Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Всероссийская (национальная)
научно-практическая конференция
25–26 ноября 2021 г.

Сборник статей

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2022

УДК 631.171
ББК 40.7
Н34

Научные редакторы: О. Г. Лоретц, доктор биологических наук, доцент,
ректор Уральского государственного аграрного университета
М. Ю. Карпухин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
проректор по научной работе и инновациям Уральского
государственного аграрного университета

Н34 **Научно-инновационное** развитие АПК. Цифровая трансформация, искусственный интеллект и интеллектуализация производства: сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (25–26 ноября 2021 г., Екатеринбург) / Науч. ред. О. Г. Лоретц, М. Ю. Карпухин. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2022. – 272 с.

ISBN 978-5-87203-494-0

В сборнике опубликованы научные статьи участников Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, освещающие вопросы инновационных, конкурентоспособных технологий в животноводстве, растениеводстве, кормопроизводстве, переработке сырья животного и растительного происхождения и современных методов селекции, семеноводства, развития и применения биотехнологий, механизации, автоматизации и цифровизации в АПК.

Материалы могут быть использованы в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности, а также для практической работы.

УДК 631.171
ББК 40.7

Все статьи публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-87203-494-0

© Авторы, 2022
© Уральский государственный аграрный университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И БИОТЕХНОЛОГИЙ

Артемова В. С., Тимкин В. А. Разработка технологии извлечения молекулы ангиогенина путем перевода раствора в изоэлектрическое состояние 7

Билан Е. А., Дерхо А. О. Гематологический профиль телок в молочно-растительный период выращивания 10

Горелик О. В., Неверова О. П., Харлап С. Ю. Динамика молочной продуктивности племенного стада молочного скота 15

Зубрицкий В. А., Тимкин В. А. Разработка биотехнологии молочного детского питания с применением баромембранных процессов 18

Кожевникова Н. Ю. Особенности перевозки хлебобулочных изделий 21

Колотова А. М., Степанов А. В., Колотов К. М. Современное состояние молочного скотоводства Свердловской области 24

Королькова-Субботкина Д. Е., Шацких Е. В. Кормовые добавки «ГербаСтор» и «Активо» в рационе цыплят-бройлеров 26

Лопаева Н. Л. Биобезопасность как метод профилактики здоровья животных 29

Лопаева Н. Л., Ахметьянова А. Р. Особенности содержания древесных варанов в условиях террариума 32

Лопаева Н. Л. Требования к гигиене кормов и кормлению сельскохозяйственных животных 35

Мамедов Р. Т. Подготовка помещений для приема цыплят перепелов породы фараон, изучение теплового, светового режима и плотности посадки цыплят в помещении 40

Раздел 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Алексеев А. Д., Петрова О. Г. Экономический ущерб от респираторных инфекций крупного рогатого скота 44

Бурцева Т. В. Сравнительная характеристика средств для неингаляционного наркоза, применяемых для общей анестезии у кроликов 48

Вахрушева Т. И. Инфекционная анаэробная энтеротоксемия у овец: постмортальная диагностика 52

Другова О. П., Сатюкова Л. П. Компаративный анализ современных методов определения гистамина в рыбе и рыбной продукции 56

Кассал Б. Ю. Периодичность эпизоотии бруцеллеза крупного рогатого скота в Западной Сибири 59

Кремлева А. А., Скоморина Ю. А., Белоусов В. И. Оценка распространенности патогенных микроорганизмов в кормах на территории Российской Федерации 64

Курочкина Н. Г. Изменение микробиоценоза кишечника у новорожденных телят при лечении простой диспепсии 69

Лобова Т. П., Шишкина М. С., Скворцова А. Н. Эпизоотическая ситуация по вирусной диарее крупного рогатого скота на территории Уральского федерального округа РФ за 2017–2020 годы 72

Лопаева Н. Л., Ахметьянова А. Р. Предотвращение стрессовых состояний у рептилий в условиях содержания в террариуме 77

Лопаева Н. Л., Неверова О. П. Этический аспект тестирования косметической продукции на животных и альтернативные методики 80

Лопаева Н. Л., Шаравьев П. В. Требования к санитарной гигиене работников животноводства 83

Нурлыгаянова Г. А., Зюзгина С. В., Зиновьева О. Е. Проявление бруцеллеза животных в Уральском федеральном округе 86

Нурлыгаянова Г. А., Зюзгина С. В., Зиновьева О. Е. Эпизоотологический мониторинг лептоспироза животных в Уральском федеральном округе 90

Сафронов Д. И., Крылова Т. Г. Изменение показателей крови карпа при воздействии стресса 95

Смирнов И. А., Редников Д. В. Актуальные проблемы ветеринарной медицины 97

Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ – В ПРАКТИКУ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Карпухин М. Ю. Мещерякова К. В. Благоустройство территории Уральского государственного аграрного университета 99

Лопаева Н. Л. Особенности технологии производства квашеной капусты 103

Лопаева Н. Л. Усовершенствование рецептуры заварных пирожных 106

Москалев А. В., Карпухин М. Ю. Обзор современных технологий, применяемых в производстве моркови 111

Пятаев М. В., Айтлева П. Л. Разработка методики для исследования эффективности применения гасителя воздушного потока на семяпровод пневматических зерновых сеялок 116

Садовая И. И. Обоснование использования конского навоза как основы для органического удобрения на основе отходов животноводства 121

Смирнов А. А. Практическая работа студентов с использованием угломерных приборов на занятиях по дисциплине «Геодезия» 126

Цинцадзе О. Е., Агафонова Е. А. Современные тенденции при производстве апельсинового кваса 128

Шингарева Н. И. Создание пейзажных композиций из древесных растений 133

Ющенко С. В., Карпухин М. Ю. Современные технологии выращивания огурца 136

Раздел 4. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА АПК

Алчина Р. Р., Мусихин Н. Д. Проблема стремительного развития технологий. Протопия информационных технологий 141

Бандурин М. А., Романова А. С. Совершенствование технологии использования промышленных отходов в качестве источников микроэлементов для обогащения почв 145

Бакштанин А. М., Матвеева Т. И. Тенденции развития цифровых гидравлических технологий в АПК 149

Вашукевич Н. В., Гусев А. С., Гущина А. П., Смирнова А. Д. Агроэкологическая оценка земель сельскохозяйственного предприятия «Первоуральский» с использованием географических информационных систем 153

Воронин Б. А., Воронина Я. В., Чупина И. П. Реализация программы «Цифровое сельское хозяйство» как новый этап развития АПК 158

Галиев Р. Р. Исследование веб-платформ для перевода агроярмарок в онлайн-формат 162

Голдина И. И., Иовлев Г. А. Этапы развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения: от традиционного к цифровому 167

Дмитриева А. И., Пискаева Н. И. Отходы агропромышленного комплекса как ценный источник для культивирования экстремофильных бактерий 173

Мирзаматов Р. Р. Обзор способов скарификации и конструкций скарификаторов семян бобовых культур 177

Петрашев А. И., Клепиков В. В. Устройство для подготовки и нанесения антикоррозионных составов на сельхозмашины при постановке на хранение 182

Сальцева Е. А., Мусихин Н. Д. Беспилотники в современном мире. Быть или не быть? 189

Терентьев П. В., Шильников С. В., Соколов А. О. Исследование установки, позволяющей регулировать световой поток от светодиодных источников света в зависимости от естественного освещения 193

Чеха О. В. Специфика поверхностного упрочнения рабочего оборудования для мясоперерабатывающего производства 198

Раздел 5. РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК

Головина С. Г. О значимости поддержки детства в странах Европейского союза 202

Головина С. Г. Тенденции в развитии сельских территорий: значимость для функционирования аграрных хозяйств 208

Иванов Е. А., Малинина Л. Ю., Христолюбов С. Н. Бухгалтерский учет в хмелеводстве: обзор отраслевых особенностей, требующих формирования профессионального суждения бухгалтера 213

Кашников А. В., Бесшапошный М. Н. Применение технологии блокчейна при производстве и продаже зерна 218

Козырева Ю. Ю., Власенкова Т. А. Агропромышленные инновации как основной аспект развития отечественного сельского хозяйства. Актуальные вопросы финансирования инновационного развития АПК 223

Кундиус В. А. Умные управленческие технологии в обеспечении инновационного развития аграрного производства 228

Попова Е. А., Колесников Н. В. Научные основы развития агропродовольственного рынка в условиях инновационного времени 233

Сергеева Н. В., Харламов Д. И. Инновационные подходы к финансовым инструментам 238

Смирнова В. В. Привлечение инвестиций в мясной подкомплекс СЗФО 243

Стовба Е. В., Стовба А. В. Формирование региональной стратегии устойчивого развития сельских территорий на основе системного подхода 247

Раздел 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Игонина Е. В., Сагитова И. А. Использование мобильных приложений в образовательном процессе высшего учебного заведения 252

Короткова Е. А., Карабут М. А. Территориальная цифровая модель профессиональной ориентации молодежи на примере Свердловской области 258

Кузнецова Е. И. Концепция, особенности и структура курса «Биологическая физика» для студентов факультета ветеринарной медицины 261

Мингазова З. Р., Валиева А. Р. Электронное обучение в сфере высшего аграрного образования в условиях инновационного развития сельского хозяйства 264

Монгуш С. Р. Преемственность образовательных программ по физической культуре в системе «Школа – СПО» на основе интеграции их содержания с национальными видами спорта 269

Раздел 1. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И БИОТЕХНОЛОГИЙ

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ АНГИОГЕНИНА ПУТЕМ ПЕРЕВОДА РАСТВОРА В ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

В. С. Артемова, В. А. Тимкин,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, valeriartemova3@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена разработке технологии извлечения молекулы ангиогенина из природного сырья. Рассмотрены основные свойства ангиогенина, существующие технологии его получения, показана актуальность проблемы. Проведены исследования, направленные на изучение баромембранных процессов в условиях приближенных к изоэлектрической точке. Разработана технологическая схема получения природного ангиогенина.

Ключевые слова: ангиогенин, белок, технология, ультрафильтрация, мембрана, изоэлектрическая точка, селективность, проницаемость

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR EXTRACTION OF THE ANGIOGENIN MOLECULE BY TRANSFERRING THE SOLUTION INTO THE ISOELECTRIC STATE

V. S. Artemova, V. A. Timkin,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, valeriartemova3@gmail.com

Abstract. This article is devoted to the development of a technology for extracting the angiogenin molecule from natural raw materials. The main properties of angiogenin, the existing technologies for its production are considered, the urgency of the problem is shown. Research has been carried out aimed at studying baromembrane processes under conditions close to the isoelectric point. A technological scheme for obtaining natural angiogenin has been developed.

Keywords: angiogenin, protein, technology, ultrafiltration, membrane, isoelectric point, selectivity, permeability

Ангиогенин – белок с множеством важных функций.

Его главные свойства:

– заживление ран;

– с его помощью происходит образование новых кровеносных сосудов;

– защита организма от стресса;

– противомикробная функция;

– играет важную роль в лечении онкологических заболеваний.

Ангиогенин (от греч. angion – «сосуд»), был открыт в 1985 г. в США [1]. Показав свое участие в росте кровеносных сосудов, что оказалось ново.

Позже, в 1988 г. ангиогенин обнаруживают в коровьем молоке. Становятся хорошо известны структура, физико-химические и ферментативные свойства ангиогенина [2–4].

На данный момент существует 3 основных молекулярных формы ангиогенина молока. Между собой они отличаются входящими в состав аминокислотами и разной молекулярной массой. Ангиогенин-2 повторяет состав ангиогенина-1 на 57%. Их последовательность расположения аминокислот совпадает, но не полностью.

Учитывая известные нам физиологические функции ангиогенина, и именно из молока, мы можем сказать, что в будущем производство природного ангиогенина будет востребовано как в медицине, так и в косметологии. Также можно увидеть возможность получения из ангиогенина от молочного сырья добавок к пищи, которые будут применимы к детскому и диетическому питанию [6–9].

На данный момент изучена технология получения ангиогенина в лабораторных условиях. Получается рекомбинантный ангиогенин при добавлении в генетический аппарат бактерий гена человеческого ангиогенина [3–6]. И дальше они начинают его вырабатывать

самостоятельно. Данное получение вызывает большие трудности, а объем продукта на выходе небольшой. Из этого вытекает его дорогая цена и ограниченное количество.

Рис. 1. Структурный вид ангиогенина

Содержащийся в молоке и молочном сырье природный ангиогенин по своим свойствам нисколько не уступает рекомбинантному. Но в России проведение экспериментов для применения ангиогенина находятся на начальном этапе. Исходя из этого, можно сделать вывод, что извлечение ангиогенина из молочного сырья по правильно разработанной технологической схеме, будет нужным и прорывным достижением.

Научной новизной будет являться: применение нужных мембранных процессов и разработка оптимальных режимов для выделения биологически активного природного ангиогенина из молочного сырья, приближаясь к изоэлектрической точке выделяемого элемента.

В табл. 1 приведены источники содержания природного и рекомбинантного ангиогенина [4].

Таблица 1

Источники ангиогенина

Источник ангиогенина	Выход ангиогенина, мкг/л	Молекулярная масса, кДа	Аминокислотный состав
Природный:	0,5	14,0	124
Культуральная среда клеток Нт-29	30–80	14,0	124
Плазма крови быка	60–150	14,0	124
Плазма крови человека	2300–9000	14,577–14,599	125
Коровье молоко	500–800	14,577–14,599	125
Молочная сыворотка			
Рекомбинантный:	400	14,0	123
Культуральная среда:	1,5–3,0	14,0	123
Культуры клеток детенышей хомячка			
Культуры E. Coli, % общего бактериального белка			

В качестве исходного сырья предлагаем использовать сыворотку молока. Ведь такое сырье в больших объемах имеется как в России, так и в Свердловской области, но плохо применяется, т.к. считается производственным отходом, а содержащееся количество ангиогенина в молочной сыворотке достаточно большое.

Исследование процесса УФ проводилось в лабораторных условиях на установке (рис. 2). В экспериментах были задействованы полисульфонамидные – УПМ-20; 50М, ацетатцеллюлюзные – УАМ-50П; 100П, а так же керамическая мембрана серии КУФЭ. Мембраны имеют отличия «отсечками» по молекулярной массе 10; 30; 50; 100; 150 кДа.

Рис. 2. Схема лабораторной установки

1 – мембранная ячейка; 2 – насос; 3 – циркуляционный бак; 4 – бак для пермеата; 5 – манометр; 6 – ротаметр; 7 – вентиль регулировочный; 8 – змеевик; 9 – термопара; 10 – милливольтметр; 11 – сосуд Дьюара; 12 – разделитель; 13, 14 – вентили

Проводились эксперименты в диапазоне pH, при котором исследуемый продукт соответствует изоэлектрической точке ангиогенина, а также в небольшом интервале (±1,0–2,5 ед. pH) за этими пределами, для исследования характера зависимости.

Проницаемость УФ мембраны по ангиогенину зависит от активной кислотности сыворотки и показана на (рис. 3). Можно увидеть из графика, как проницаемость УФ мембраны имеет большую взаимосвязь с показателем pH исследуемого раствора.

Рис. 3. Зависимость проницаемости УФ-мембраны по ангиогенину от активной кислотности сыворотки

Селективность УФ мембраны по ангиогенину, при изменении pH в исследуемом диапазоне (рис. 4), изменяется значительно.

Рис. 4. Зависимость селективности УФ-мембраны от активной кислотности сыворотки

Наибольшие «провалы» селективности наблюдаем в областях pH, соответствующих изоэлектрической точке ангиогенина.

Проведенные эксперименты показали возможность влияния активной кислотности разделяемой молочной сыворотки на процесс ультрафильтрации посредством приближения к изоэлектрической точке ангиогенина.

В лаборатории из 10 л творожной сыворотки был получен водный раствор ангиогенина с концентрацией 8,5 мг/л.

После проведения выбранных исследований была разработана следующая технологическая схема получения природного ангиогенина (рис. 5).

Рис. 5. Технологическая схема получения природного ангиогенина

Данную технологию предполагается применять на молокоперерабатывающих предприятиях. Объем производства в сутки составит около 15–40 г готового продукта. Себестоимость готовой продукции составит 60 руб/мг. Из чего следует, что стоимость суточного объема продукции будет составлять 900–2 400 тыс. руб.

Библиографический список

1. Гидролазы [Электронный ресурс]. URL: https://alternativa-sar.ru/tehnologu/mol/v-p-shidlovskaya-fermenty-moloka/1596–1-5-gidrolazy-3-j-klass.
2. Комолова Г. С., Федорова Т. В. Ангиогенин молока // Прикладная биохимия и микробиология. 2002. Т. 38. № 3. С. 229–236.
3. Strydom D. J., Bond M. D., Vallee B. L. An angiogenic protein from bovine serum and milk-purification and primary structure of angiogenin-2 // European Journal of Biochemistry. 1997. Vol. 247. No. 2. Pp. 535–544.
4. Тихомирова Н. А. Научные и практические основы получения из молочного сырья биологически активного вещества ангиогенина: автореф. дис. … д-ра техн. наук: 05.18.04. Москва, 2000. 48 с.
5. Ельчанинов В. В. Некоторые технологические аспекты получения сывороточных белков коровьего молока. Получение ангиогенина // Молочная промышленность. 2018. № 4. С. 40–41.
6. Миннигареев Б. У., Тимкин В. А. Получение биологически активного природного ангиогенина с применением баромембранной технологии // Пища. Экология. Качество: материалы XVI международной научно-практической конференции. Барнаул, 2019. Т. 2. С. 58–60.
7. Тихомирова Н. А., Титов Е. И., Ионова И. И. Ресурсы вторичного сырья для создания инновационной продукции // Переработка молока. 2017. № 10 (216). С. 48–51.
8. Yee K. W. K., Wiley D. E., Bao J. Whey protein concentrate production by continuous ultrafiltration: operability under constant operating conditions // Journal of Membrane Science. 2017. Vol. 290. No. 1–2. Pp. 125–137.
9. Babenyshev S. P., Zhidkov V. E., Mamay D. S., Utkin V. P., Shapakov N. A. Ultrafiltration of modified milk whey // Foods and Raw Materials. 2016. Vol. 4. No. 2. Pp. 101–110.
10. Артемова В. С., Тимкин В. А. Разработка технологии селективного разделения молочной сыворотки с целью выделения белковой фракции для создания продукта «Природный ангиогенин» // Студент года 2021: сборник статей Международного учебно-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2021. С. 285–296.

УДК 636.237.21:612.111

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ТЕЛОК В МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Е. А. Билан, А. О. Дерхо,
Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, khimieugavm@inbox.ru

Аннотация. Выявлены интервалы границ нормы для основных и расчетных показателей эритрограммы телочек голштинизированной черно-пестрой породы. Опытная группа была сформирована по принципу приближенных аналогов с учетом клинического состояния животных. Кровь для исследований брали в 1-, 3-, 6-месячном возрасте. Анализ выполнен на автоматическом гематологическом анализаторе. Установлено, что величина гематологических параметров изменяется в ходе молочно-растительного периода выращивания. Уровень эритроцитов, гематокрита и гемоглобина возрастает на 20,12; 9,25 и 46,51% соответственно, определяя направленность изменений расчетных показателей. Среднее значение количества эритроцитов в крови телочек в возрастной период с 1-го по 6-й месяцы составляет $5{,}59 \cdot 10^{12}$/л, параметр варьирует в интервале Min–Max от 4,60 до $6{,}20 \cdot 10^{12}$/л; усредненная величина гематокрита равна 37,32% (Min–Max – 31,00–43,00%), гемоглобина 102,24 г/л (Min–Max – 76,00–135,00 г/л), MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците среднего объема) 18,19 пг (Min–Max – 14,00–24,00 пг), MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците) – 27,31 г/л (Min–Max – 20,00–36,00 г/л); MCV (средний объем эритроцита) – 66,66 фл (Min–Max – 60,00–76,00 фл).

Ключевые слова: кровь, телочки, основные и расчетные показатели эритрограммы

HEMATOLOGICAL PROFILE OF HEIFERS IN THE DAIRY-VEGETABLE GROWING PERIOD

E. A. Bilan, A. O. Derkho,
South Ural State Agrarian University, Troitsk, khimieugavm@inbox.ru

Abstract. The intervals of the norm boundaries for the basic and calculated indicators of the erythrogram of heifers of Holstein black-mottled breed were revealed. The experimental group was formed on the principle of approximate analogues, taking into account the clinical condition of the animals. Blood for research was taken at 1, 3, 6 months of age. The analysis was performed on an automatic hematology analyzer. It was found that the value of hematological parameters changes during the milk-plant growing period. The level of erythrocytes, hematocrit and hemoglobin increases by 20.12; 9.25 and 46.51%, respectively, determining the direction of changes in calculated indicators. The average value of the number of red blood cells in the blood of heifers in the age period from the 1st to the 6th months is 5.591012/l, the parameter varies in the Min-Max range from 4.60 to 6.201012/l; the average value of hematocrit is 37.32% (Min-Max – 31.00–43.00%), hemoglobin 102.24 g/l (Min-Max – 76.00–135.00 g/l), MSN (average content hemoglobin in the erythrocyte of average volume) 18.19 pg (Min–Max – 14.00–24.00 pg), MSNS (average concentration of hemoglobin in the erythrocyte) – 27.31 g/l (Min–Max – 20.00–36.00 g/l); MCV (average erythrocyte volume) – 66.66 fl (Min–Max – 60.00–76.00 fl).

Keywords: blood, heifers, basic and calculated indicators of erythrogram

Введение

Для оценки физиологического состояния животных и уровня их здоровья, проведения селекционной работы, контроля усваиваемости кормов, обмена веществ необходимо знать границы нормы для параметров крови не только у определенного вида животных, но и с учетом их породы, пола, возраста, продуктивности и т.д. [1; 2; 4]. Клинический статус животных наиболее часто характеризуют на основе общего анализа крови, выполняющегося в последние годы при помощи автоматических гематологических анализаторов [3; 8].

Важной частью общего анализа крови является эритрограмма, охватывающая основные и расчетные показатели [7]. Если для основных показателей границы нормы в справочной литературе для крупного рогатого скота имеются, то для расчетных необходимо набрать статистические данные с учетом физиологических различий генотипа животных, возраста, пола, условий содержания и кормления. Хотелось бы также отметить, что интервалы нормы для показателей общего анализа крови крупного рогатого скота, приведенные в справочной литературе, основаны на исследовании образцов крови от взрослых животных, что не позволяет правильно и достоверно оценивать исходный статус растущих животных на ранних этапах постнатального онтогенеза [9; 10].

Установлено, что наиболее сильно большинство параметров крови изменяется в первый месяц после рождения, отражая процесс приспособления животных к условиям окружающей среды [4–6]. Большая вариабельность признаков характерна вплоть до полового созревания, что определяется ростовыми процессами и становлением функционального состояния клеток органов и тканей [11; 14].

В последние годы для повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота используется голштинизация, изменяющая генотип исходной породы. Соответственно, это отражается на физиолого-биохимическом статусе животных. Поэтому в нашем исследовании мы попытались выявить интервалы границ нормы для основных и расчетных показателей эритрограммы телочек голштинизированной черно-пестрой породы.

Материалы и методы

В исследовании использовано телочки голштинизированной черной породы (кровность 50%). Они родились в СПК «Коелгинское» им. Шундеева И. Н. (Челябинская обл.). В выборку было включено 10 животных после их клинического обследования и подтверждения уровня здоровья.

Телочки до 3-месячного возраста содержались индивидуально, рацион кормления включал молоко и ЗЦМ с постепенным включением зерновых и рас-

тительных кормов. Начиная с 3-месячного возраста, животные содержались группами по 10 голов в клетке, рацион кормления был сбалансирован по основным и биологически активным веществам в соответствии нормам ВИЖ.

Взятие крови проводили в присутствии ветеринара и после проверки здоровья животных. Возраст телочек при взятии крови – 1, 3 и 6 месяцев. Образцы крови собирали из яремной вены в пробирки, содержащие K_3ЭДТА (Vacutainer). Общий клинический анализ крови выполнен на гематологическом анализаторе Mindray BC-5150 (Китай).

Полученные данные проверяли на нормальность распределения с помощью теста Шапиро – Уилка с $p > 0,05$. Гематологические параметры были представлены графически, значимость различий проверена с помощью t-критерия Стьюдента в каждой временной точке. Референтный интервал был рассчитан на основе 95% доверительного интервала.

Результаты исследования

В данном исследовании сопоставлены результаты гематологических параметров крови телочек голштинизированной черно-пестрой породы в молочно-растительный период выращивания в 1-, 3- и 6-месячном возрасте, а также определено среднее значение каждого показателя за исследуемый возрастной период и границы его варьирования.

Основной параметр эритрограммы – эритроциты, являющиеся уникальной клеткой крови: в циркуляторном русле они транспортируют кислород, однако сами его не используют в метаболических процессах (основной источник энергии гликолиз), сохраняя его для других клеточных структур [11; 14; 15]. Уровень эритроцитов в крови отражает скорость поступления клеток из органов гемопоэза и их удаления из кровообращения. Количество эритроцитов в крови телочек с возрастом увеличивалось на 20,12%. Это происходило на фоне уменьшения колебания величин в интервале Min–Max, отражая повышение однородности особей по данному параметру в опытной группе. Среднее значение количества эритроцитов в общем анализе крови телочек в период с 1-го по 6-й месяцы постнатального онтогенеза составило 5,59 10^{12}/л, а размах вариации параметра 4,60–6,20 10^{12}/л (рис. 1).

Рис. 1. Возрастная изменчивость количества эритроцитов, 10^{12}/л

Данный интервал можно использовать для оценки физиологического состояния телочек в молочно-растительный период выращивания и считать его, как соответствующим «условной норме».

Рис. 2. Возрастная изменчивость уровня гематокрита, %

Количество эритроцитов напрямую воспроизводится на величине гематокрита, так как данный параметр отражает объемную долю красных клеток в составе крови [12]. В ходе взросления телочек в молочно-растительный период выращивания уровень гематокрита возрастал на 9,25%. При этом размах вариации признака в статистической выборке определенного возраста, как и у эритроцитов, сужался (рис. 2). Среднее значение гематокрита в молочно-растительный период выращивания телочек было равно 37,32%. Величина параметра варьировала в пределах 31,00–43,00%, что можно расценивать как границы нормы для телочек в данный возрастной интервал.

Газотранспортные и буферные функции эритроцитов сопряжены с содержанием в их цитоплазме особого белка-хромопротеида – гемоглобина. Гемоглобин, во-первых, благодаря наличию в простетической группе атома железа, способен обратимо связывать кислород и транспортировать его в кровеносном русле [13–15].

Рис. 3. Возрастная изменчивость количества гемоглобина, г/л

Во-вторых, он является одним из самых мощных компонентов буферной системы крови, так как обладает свойствами слабой кислоты [16]. Уровень гемоглобина в крови телочек, как и эритроцитов, и гематокрита, в ходе молочно-растительного периода выращивания увеличивался на 46,51%. Среднее количество гемоглобина за исследуемый период составило 102,24 г/л. При этом параметр колебался в интервале от 76,00 до 137,00 г/л (рис. 3), соответствуя состоянию «условной» нормы.

Мы уже отмечали, что гемоглобин расположен в цитоплазме эритроцитов. Для характеристики его концентрации в одном эритроците среднего объема используется расчетный показатель – среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) [3; 8].

Рис. 4. Возрастная изменчивость среднего содержания гемоглобина в одном эритроците (MCH), пг

Величина MCH характеризует насыщенность эритроцитов гемоглобином. Как видно из рис. 4, уровень среднего содержания гемоглобина в эритроците среднего объема с возрастом увеличивался на 24,57%, отражая работу механизмов, поддерживающих баланс между количеством циркулирующих эритроцитов и содержащихся в них гемоглобина. Среднее значение MCH за молочно-растительный период выращивания составило 18,19 пг, а вот границы колебаний его значений изменялись от 14,00 до 24,00 пг.

Рис. 5. Возрастная изменчивость средней концентрации гемоглобина в эритроцитах (MCHC), г/л

О плотности «упаковки» молекул гемоглобина в эритроците свидетельствует такая расчетная величина, как средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (рис. 5). За молочно-растительный период выращивания телочек она изменялась в интервале от 20,00 до 36,00 г/л, составив среднее значение 27,31 г/л. При этом ее уровень с возрастом увеличивался на 37,32%, свидетельствуя о повышении плотности расположения гемоглобина в цитоплазме эритроцитов.

Логично предположить, что количество гемоглобина в эритроците должно быть связано с «плотностью» его молекул, расположенных в цитоплазме красных

клеток. Поэтому мы рассчитали соотношение между данными параметрами (MCH/MCHC), которое характеризует зависимость вариабельности данных величин от возраста телочек (рис. 6).

Величина MCH/MCHC максимальное значение имела в группе телочек в 1-месячном возрасте, а начиная с 3-месячного возраста была стабильной, отражая эквивалентность между насыщением эритроцитов гемоглобином и «упаковкой» молекул белка в цитоплазме клеток, свидетельствуя о возможностях физиологических механизмов поддерживать гомеостатическое равновесие между данными параметрами в процессе кровеобразования.

Рис. 6. Возрастная изменчивость величины MCH/MCHC, усл. ед.

Эритроциты в циркуляторном русле не только транспортируют дыхательные газы, но и большое количество питательных, биологически активных и токсических веществ. Поэтому эритроциты имеют определенный объем, что и позволяет им выполнять данные функции [1; 15; 16]. Средний объем эритроцита в кровеносном русле телочек с возрастом уменьшался на 9,06% (рис. 7). При этом различия между 3–6-месячным возрастом были незначительны. Это и служило основной причиной увеличения уровня MCH и MCHC. Основной причиной уменьшения объема красных клеток в кровеносном русле телочек на ранних этапах постнатального онтогенеза является замена эритроцитов, содержащих гемоглобин плода, на более мелкие эритроциты, содержащие гемоглобин, синтезированный в организме после рождения. Поэтому уменьшение величины MCV компенсируется увеличением количества эритроцитов в кровеносном русле животных, что позволяет поддерживать нормальную концентрацию гемоглобина.

Рис. 7. Возрастная изменчивость среднего объема эритроцита, фл

За молочно-растительный период выращивания среднее значение параметра в группе телочек составило 66,66 фл. Интервал колебания величин варьировал от 60,00 до 76,00 фл.

Таким образом, основные и расчетные параметры эритрограммы телочек голштинизированной черно-пестрой породы изменяются в ходе молочно-растительного периода выращивания. Границы варьирования имеют различную структуру в зависимости от конкретного параметра. При этом среднее значение количества эритроцитов в возрастной период с 1-го по 6-й месяцы было равно 5,59 10^{12}/л (Min–Max – 4,60–6,20 10^{12}/л), гематокрита – 37,32% (Min–Max – 31,00–43,00%), гемоглобина – 102,24 г/л (Min–Max – 76,00–135,00 г/л). Величина расчетных показателей изменялась аналогично. Так, среднее значение MCH составило 18,19 пг, а границы колебаний признака 14,00–24,00 пг; MCHC – 27,31 г/л (Min–Max – 20,00–36,00 г/л); MCV – 66,66 фл (Min–Max – 60,00–76,00 фл).

Библиографический список

1. Дерхо М. А., Соцкий П. А. Характеристика влияния факторов природной среды на активность органов лейкопоэза в организме бычков // Аграрный вестник Урала. 2010. № 4 (70). С. 86–88.

2. Дерхо М. А., Баранникова А. В. Эритроциты как индикатор токсических эффектов свинца // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: Материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. Челябинск, 2018. С. 75–80.

3. Егорова Е. Н., Пустовалова Р. А., Горшкова М. А. Клинико-диагностичесок значение эритроцитарных индексов, определяемых автоматическими гематологическими анализаторами // Верхневолжский медицинский журнал. 2014. Т. 12. Вып. 3. С. 34–41.

4. Колесник Е. А., Дерхо М. А. Сезонная динамика физиологических параметров крови и их связь с уровнем сохранности бройлеров // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 368. С. 186–188.

5. Колесник Е. А., Дерхо М. А. К проблеме физиологического адаптационного гомеостаза в модели организма теплокровных животных (обзор) // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравохранение. 2020. № 4 (12). С. 15–30.

6. Колесник Е. А., Дерхо М. А. Оценка адаптационных ресурсов организма бройлерных цыплят // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 1. С. 59–61.

7. Сайфутдинова Л. В., Дерхо М. А. Влияние технологического стресс-фактора на морфологические особенности эритроцитов кур // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. 2020. Т. 241. № 1. С. 173–176.

8. Сачилович Д. С., Шумак О. А., Пугачева Ж. Н., Лукьяненко Е. П., Кляпец Т. П. Интерпретация показателей крови на автоматическом гематологическом анализаторе. Гомель: ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2018. 26 с.

9. Соцкий П. А., Дерхо М. А. Изучение воздействия тяжелых металлов на гематологические показатели крови бычков // Ветеринарный врач. 2009. № 4. С. 5–8.

10. Рыбьянова Ж. С., Дерхо М. А. Виды трансформаций эритроцитов у коров в условиях техногенной провинции // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2019. Т. 238. № 2. С. 170–175.

11. Рыбьянова Ж. С., Дерхо М. А. Особенности морфологии эритроцитов в организме телят в условиях техногенной провинции // АПК России. 2017. Т. 24. № 3. С. 687–692.

12. Birulina Y. G., Petrova I. V., Rozenbaum Y. A., Shefer E. A., Smagliy L. V., Nosarev A. V., Gusakova S. V. H_2S-Mediated Changes in Erythrocyte Volume: Role of Gardos Channels, Na^+, K^+,$2Cl^-$ Cotransport and Anion Exchanger // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2019. Vol. 167 (4). Pp. 508–511. DOI: 10.1007/s10517-019-04561-6.

13. Gorelik O., Izhakian S., Barchel D., Almoznino-Sarafian D., Tzur I., Swarka M., Beberashvili I., Feldman L., Cohen N., Shteinshnaider M. Changes in Red Cell Distribution Width During Hospitalization for Community-Acquired Pneumonia: Clinical Characteristics and Prognostic Significance // Lung. 2016. Vol. 194 (6). Pp. 985–995. DOI: 10.1007/s00408-016-9942-8.

14. Derkho M., Mukhamedyarova L., Rubjanova G., Burkov P., Schnyakina T., Shcherbakov P., Shcherbakova T., Stepanova K., Kazhibayeva G. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows // International Journal of Veterinary Science. 2019. Vol. 8 (2). Pp. 61–66.

15. Kolesnik E. A., Derkho M. A., Strizhikov V. K., Strizhikova S. V., Gizatullina F. G., Ponomaryova T. A. Differential morphophysiological characteristics of erythrocyte precursors and mature erythroid cells in early postnatal ontogenesis of birds // International Journal of Biology and Biomedical Engineering. 2020. Vol. 14. Pp. 101–108.

16. Patel K. V., Mohanty J. G., Kanapuru B., Hesdorffer C., Ershler W. B., Rifkind J. M. Association of the red cell distribution width with red blood cell deformability // Advances in Experimental Medicine and Biology. 2013. Vol. 765. Pp. 211–216. DOI: 10.1007/978-1-4614-4989-8_29.

УДК 636.2.033:636.087.22

ДИНАМИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЛЕМЕННОГО СТАДА МОЛОЧНОГО СКОТА

О. В. Горелик, О. П. Неверова, С. Ю. Харлап,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, olga0205en@yandex.ru

Аннотация. Увеличение производства продукции животноводства, в том числе молока важная задача работников агропромышленного комплекса. Возможно это за счет повышения генетического потенциала продуктивности крупного рогат ого скота молочного направления продуктивности. Изучение динамики продуктивных качеств в коров племенных хозяйствах позволяет провести анализ и дать оценку проводимой племенной работы. Нами установлено, что в племенном репродукторе селекционно-племенная работа проводится на высоком уровне, что позволило повысить продуктивность маточного поголовья до 9400 кг в 2020 году, что выше, чем в 2016 году на 2024 кг, или на 27,4%. Произошло снижение МДЖ в молоке, при небольшом повышении МДБ в молоке. Удой первотелок за последние пять лет повысился на 1364 кг или на 18,8%, что также подтверждает высокий уровень племенной работы. В 2020 году наблюдалось снижение удоев у первотелок, относительно 2019 года на 174 кг или 2,0%. Коровы, используемые в хозяйстве имеют закономерное изменение удоя с возрастом. Он повышается у полновозрастных коров, относительно первотелок. С 2019 года можно говорить о хорошей организации раздоя в хозяйстве. Об этом свидетельствует разница в удое первотелок и полновозрастных коров, которая составила в эти годы 1206 кг (13,7) –1309 кг (15,2%). Продуктивное долголетие коров в данном хозяйстве достаточно высокое и на 2020 гол составило 3,8 лактации, что значительно выше, чем в других хозяйствах региона.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, коровы, племенная работа, удой, МДЖ и МДБ в молоке, рентабельность

DYNAMICS OF DAIRY PRODUCTIVITY OF A BREEDING HERD OF DAIRY CATTLE

O. V. Gorelik, O. P. Neverova, S. Yu. Kharlap, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, olga0205en@yandex.ru

Abstract. Increasing the production of livestock products, including milk, is an important task for employees of the agro-industrial complex. This is possible due to an increase in the genetic potential of the productivity of dairy cattle. The study of the dynamics of productive qualities in cows breeding farms allows you to analyze and evaluate the ongoing breeding work. We found that breeding and breeding work is carried out at a high level in the breeding reproductor, which allowed to increase the productivity of the breeding stock to 9400 kg in 2020, which is higher than in 2016 by 2024 kg or by 27.4%. There was a decrease in MJ in milk, with a slight increase in MDB in milk. The milk yield of the first heifers has increased by 1,364 kg or 18.8% over the past five years, which also confirms the high level of breeding work. In 2020, there was a decrease in milk yields in first-born heifers, compared to 2019 by 174 kg or 2.0%. Cows used on the farm have a regular change in milk yield with age. It increases in full-aged cows, relative to the first heifers. Since 2019, we can talk about a good organization of distribution on the farm. This is evidenced by the difference in milk yield of first heifers and full-aged cows, which amounted to 1206 kg (13.7) –1309 kg (15.2%) in these years. The productive longevity of cows in this farm is quite high and by 2020 amounted to 3.8 lactation, which is significantly higher than in other farms in the region.

Keywords: cattle, cows, breeding work, milk yield, MJ and MDB in milk, profitability

Введение

Увеличение производства молока одна из важнейших задач, стоящих перед работниками молочного скотоводства. Это необходимо, как для обеспечения продовольственной безопасности страны, так и для обеспечения населения биологически полноценными продуктами питания [1–3]. Для производства молока используется молочный скот как отечественной, так и зарубежной селекции. В племенных хозяйствах применяется чистопородное разведение. В последние десятилетия наряду с чистопородным разведением находят применение разные виды скрещивания – спаривание производителей и маток, относящихся к разным породам или являющихся помесями разных пород. Поэтому сохранение племенного фонда основных пород, разводимых в нашей стране, – одно из важнейших звеньев в общей системе мероприятий по улучшению поголовья животных [4–5]. Чистопородное разведение скота при благоприятных условиях кормления и содержания гарантирует получение в каждом поколении животных определенного качества. Особенно это важно для крупных механизированных ферм и комплексов, где большие различия между животными по биологическим и хозяйственным признакам создают трудности в технологии производства. Относительная выравненность животных при чистопородном разведении не препятствует прогрессивному улучшению пород за счет использования разнообразия генотипов, создаваемого комбинативной изменчивостью [6–9].

Основное поголовье представлено отечественной черно-пестрой породой, улучшенной путем скрещивания с лучшей в мире молочной породой – голштинской, и чистопородными голштинскими животными. Эти породы являются родственными по происхождению и их скрещивание не снижает породной ценности и породности животных [10–14]. Длительное применение голштинизиции привело к созданию большого массива голштинизированного черно-пестрого скота, который в зависимости от кровности по черно-пестрой породе разделяется на две породы – черно-пеструю и голштинскую [15; 16].

Целью работы явилось изучение динамики молочной продуктивности голштинизированного черно-пестрого скота в одном из племенных репродукторов Свердловской области по разведению черно-пестрого скота.

Методология и методы исследования

Исследования проводились на маточном поголовье племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы Свердловской области. Для проведения исследований использова-

лась база данных программы АРМ «Селэкс – Молочный скот» «Плинор», данные зоотехнического, ветеринарного и племенного учета за 2016–2020 годы. Учитывались удой за лактацию, качественные показатели молока, выход телят, продолжительность хозяйственного использования коров, ввод первотелок в стадо и выбраковка коров. Показатели эффективности производства молока рассчитывали с учетом всех затрат на производство за 2020 год.

Результаты исследования

Основными показателями при оценке племенной ценности животных в стаде является молочная продуктивность маточного поголовья. Динамика изменения удоя и качественных показателей молока коров в среднем по стаду, первотелок и коров по 3 и старше лактациям за последние пять лет предоставлена в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что в последние пять лет происходит повышение продуктивности коров. Удой за лактацию по стаду увеличился с 2016 по 2020 год на 2024 кг или на 27,4% (по оценке животных при бонитировке). Однако, при этом произошло снижение МДЖ в молоке на 0,18%, при повышении МДБ в молоке на 0,09%. Следует отметить, что разница по удою и качественным показателям между показателями производственного отчета и результатами бонитировки. Разница по удою в 2020 году они составили 122 кг, МДЖ – 0,04%, МДБ – 0,03%.

О повышении племенной ценности дойного стада можно судить по удою первотелок, который за последние пять лет повысился на 1364 кг или на 18,8%. В 2020 году наблюдалось снижение удоев у первотелок, относительно 2019 года на 174 кг или 2,0%. Скорее всего это объясняется изменениями условий при производстве, поскольку некоторое снижение удоев было установлено и у полновозрастных коров (71 кг). У животных независимо от возраста наблюдалось снижение МДЖ и повышение МДБ в молоке.

Таблица 1

Количественные и качественные показатели продуктивности коров

Показатель	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Коров, гол.	253	260	265	270	270
Средний удой молока от одной коровы, кг					
По производственному отчету	7320	8298	8882	9234	9278
По бонитировке	7376	8177	8966	9323	9400
МДЖ,%					
По производственному отчету	3,86	3,82	3,81	3,90	3,86
По бонитировке	4,00	3,83	3,97	3,96	3,82
МДБ,%					
По производственному отчету,%	3,05	3,07	3,16	3,17	3,16
По бонитировке,%	3,10	3,04	3,13	3,15	3,19
Количество молочного жира (по бонитировке), гол	295,0	313,0	355,8	368	358,8
Удой за 305 дней первой лактации, кг	7249	7979	8861	8787	8613
МДЖ,%	3,93	3,88	3,96	3,92	3,82
МДБ,%	3,08	3,06	3,13	3,14	3,21
Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин	2,69	3,15	3,14	3,13	3,11
Живая масса первотелок, кг	582	557	558	563	580
Удой за 305 дней третьей лактации и старше, кг	7462	8333	8922	9993	9922
МДЖ,%	4,03	3,79	3,99	3,97	3,81
МДБ,%	3,11	3,02	3,13	3,16	3,19
Живая масса коров третьей лактации и старше, кг	602	596	592	590	582

Коровы, используемые в хозяйстве имеют закономерное изменение удоя с возрастом. Он повышается у полновозрастных коров, относительно первотелок. С 2019 года можно говорить о хорошей организации раздоя в хозяйстве. Об этом свидетельствует разница в удое первотелок и полновозрастных коров, которая составила в эти годы 1206 кг (13,7%) – 1309 кг (15,2%).

В таблице 2 представлены данные о воспроизводительных функциях коров, о которых косвенно можно судить по выходу телят, и продуктивном долголетии маточного поголовья.

На таблице хорошо видно, что ежегодно увеличивается выбраковка животных при изменяющихся ежегодно показателях ввода первотелок, что приводит к колебаниям продуктивного долголетия. Наблюдается то повышение длительности использования маточного поголовья, то его снижение. По нашему мнению это связано во-первых с вводом в стадо первотелок и возможностью отбора и выбраковки коров, в том числе по селекционным признакам, которая позволяет оставлять наиболее продуктивных, повышая тем самым племенную ценность стада. Продуктивное долголетие коров в данном хозяйстве достаточно высокое и на 2020 гол составило 3,8 лактации, что значительно выше, чем в других хозяйствах региона.

Воспроизводительные способности коров достаточные, о чем можно судить по выходу телят. Он стабильный с незначительными колебаниями.

При одинаковых условиях содержания коров экономическая эффективность определялась с учетом всех затрат и прибыли за реализованное молоко базисной жирности 3,4%. Установлено, что молочное скотоводство в хозяйстве рентабельная отрасль. Рентабельность при производстве молока складывается из прибыли за проданное молоко и ее повышения за счет высоких качественных показателей. Уровень рентабельности составил 13,4%.

Таблица 2

Показатели воспроизводства и хозяйственного использования коров

Показатель	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Растелилось нетелей, голов	65	104	72	101	85
Введено в стадо первотелок, гол.	65	104	72	92	74
%	38,0	41,0	27,2	34,1	27,4
Получено живых телят всего, голов	272	315	304	329	317
В том числе от коров, голов	218	221	232	232	237
Выбыло коров за год, голов	63	75	89	81	99
%	25,0	29,6	34,2	30,0	36,6
Выход живых телят от 100 коров, голов	87	87	89	88	88
Продолжительность производственного использования коров, лактаций	4,2	4,9	4,0	3,3	3,8

Выводы

Таким образом, из вышеизложенного следует, что в племенном репродукторе проводится большая работа по повышению племенной ценности маточного поголовья. Маточное поголовье имеет высокие показатели продуктивного использования. Молочное скотоводство рентабельно.

Библиографический список

1. Донник И. М., Воронин Б. А., Лоретц О. Г., Кот Е. М., Воронина Я. В. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию // Аграрный вестник Урала. 2017. № 3 (157). С. 59–66.
2. Донник И. М., Воронин Б. А. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1 (143). С. 77–81.
3. Фисинин В. Генетический потенциал скота и его использование // Животноводство России. 2003. № 2. С. 2–5.
4. Дмитриев Н. Г., Жигачев А. И., Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства. Ленинград: Агропромиздат, 1989. 547 с.
5. Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: http://ru.wikipedia.org.
6. Разведение с основами частной зоотехнии: электронный учебно-методический комплекс [Электронный ресурс]. URL: kgau.ru/distance/zif_03/razvedenie-111201/07.html.
7. Лоретц О. Г. Влияние генетических и экологических факторов на продуктивное долголетие // Аграрный вестник Урала. 2014. № 9 (127). С. 34–37.
8. Лоретц О. Г., Барашкин М. И. Состояние здоровья и молочная продуктивность коров в промышленных регионах // Ветеринарная патология. 2012. Т. 40. № 2. С. 113–115.
9. Лоретц О. Г., Барашкин М. И. Состояние здоровья и молочная продуктивность коров в промышленных регионах // Ветеринарная патология. 2012. Т. 40. № 2. С. 113–115.
10. Донник И. М., Мымрин С. В. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота // Главный зоотехник. 2016. № 8. С. 20–32.
11. Колесникова А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции // Зоотехния. 2017. № 1. С. 10–12.
12. Молчанова Н. В., Сельцов В. И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров // Зоотехния. 2016. № 9. С. 2–4.
13. Решетникова Н. П., Ескин Г. Е. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении продуктивности молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 4. С. 2–4.
14. Гридина С. Л., Мымрин В. С., Гридин В. Ф., Зезин Н. Н., Ткаченко И. В., Лешонок О. И., Мымрин С. В., Морозова М. Н., Ткачук О. А. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства на Урале. Екатеринбург, 2018. 98 с.
15. Gorelik O. V., et al. Comparative assessment of cows by daughters from different breeding bulls in terms of milk production // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2021. No. 677. Article number 022101. DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022101.
16. Gorelik O. V., Galushina P. S., Knysh I. V., Bobkova E. Yu., Grigoryants I. A. Relationship between cow milk yield and milk quality indicators // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2021. Article number 32013.

УДК 664;66.081.6

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРОМЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ

В. А. Зубрицкий, В. А. Тимкин,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, vladimir-zubrickiy@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема грудного вскармливания. Предлагается разработка технологии производства молока, схожего по аминокислотному составу с грудным молоком, для полноценного вскармливания новорожденных детей. Рассмотрена возможность влияния на процессы ультрафильтрационного и микрофильтрационного разделения коровьего обезжиренного молока на составные части, посредством приближения к изоэлектрической точке отдельной белковой фракции. Определены предпочтительные технологические параметры баромембранных процессов разделения молока.

Ключевые слова: ультрафильтрация, микрофильтрация, баромембранные процессы, мембрана, молоко грудное, молоко коровье, заменитель грудного молока, грудное вскармливание, детское питание

DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGY OF DAIRY BABY FOOD WITH THE APPLICATION OF BAROMEMBRANE PROCESSES

V. A. Zubritskiy, V. A. Timkin,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, vladimir-zubrickiy@mail.ru

Abstract. The article deals with the problem of breastfeeding. It is proposed to develop a technology for the production of milk, similar in amino acid composition to breast milk, for full-fledged feeding of newborn babies. The possibility of influencing the processes of ultra- and microfiltration separation of cow's skim milk into its component parts by approaching the isoelectric point of a separate protein fraction is considered. The preferred technological parameters of baromembrane milk separation processes have been determined.

Keywords: ultrafiltration, microfiltration, baromembrane processes, membrane, breast milk, cow's milk, breast milk substitute, breastfeeding, baby food

Введение

Известно, что грудное молоко является самым полноценным питанием для новорожденного ребенка, однако на практике это не всегда достижимо.

Пользу кормления грудью доказывают исследования Национального медицинского исследовательского центра акушерства. Для ребенка грудное вскармливание обеспечивает защиту от инфекционных заболеваний, стимулирует моторику и созревание желудочно-кишечного тракта, снижает риск кишечных инфекций, способствует правильному формированию микрофлоры кишечников у детей и многое др. В России, согласно статистике, кормящих грудью женщин 43,2% (в возрасте ребенка 3–6 месяцев) и 40,4% (в возрасте ребенка 6–12 месяцев) [1–2].

Существующие заменители грудного молока не восполняют все полезные белки и аминокислоты, которое дает грудное молоко. Для полноценного питания новорожденных детей необходимо производить молоко, с максимально приближенным соотношением аминокислотного и белкового состава к грудному женскому молоку [3–5]. Поэтому актуальной задачей, на наш взгляд, является разработка технологии производства молочных продуктов, в полной мере обеспечивающих рацион питания грудного ребенка [6–7]. В качестве основного сырья может быть использовано коровье молоко, регулируя состав которого, предлагается получить продукт, схожий с грудным молоком. В основе получения такого продукта используется мембранное разделение (дифференциация).

Цель работы: экспериментальное исследование основных закономерностей мембранных процессов разделения молока при разных условиях проведения процессов и разработка технологии производства молока, близкого по составу к грудному молоку.

В настоящей работе поставлены следующие задачи:

– определить параметры и типы мембран для микрофильтрационного и ультрафильтрационного разделения молока, позволяющие осуществлять процессы в оптимальном режиме;

– определить способ проведения баромембранных процессов для лучшего выделения нужных компонентов молока;

– разработать технологическую схему производства молока, близкого по составу к грудному молоку.

Материал и методы исследования

В качестве объекта исследования было взято обработанное обезжиренное молоко, соответствующее ГОСТ Р 53503-2009 (таблица 1). Обработка молока заключалась в его микробиологической очистке методом микрофильтрационного разделения. Молоко, близкое по составу к грудному молоку, получали путем ультрафильтрационного разделения отдельной партии, с последующим охлаждением продукта до 4±2 °С.

Физико-химические показатели исследуемого молока определяли по методикам, в соответствии со стандартами. Исследования проводились с микрофильтрационными мембранами – трубчатые одноканальные керамические мембраны серии КМФЭ (0,2 0,5 0,8 1,2) и TAMI – (450 нм, 800 нм, 1400 нм) ультрафиль-

трационными мембранами – трубчатые одноканальные керамические мембраны серии КУФЭ (0,01 0,02 0,05) и TAMI – (15kD, 50kD, 150kD).

Результаты исследования

В зависимости от количества белка в женском молоке, белки коровьего молока фракционируются при помощи процессов ультрафильтрации и микрофильтрации, применение которых, зависит от размера частиц определенного белка (рис. 1).

Таблица 1

Физико-химические показатели обработанного обезжиренного молока (средние значения)

Параметры	Микрофильтрационное молоко
Белок общий, % (масс.)	3,01
Лактоза, % (масс.)	4,65
Жир, % (масс.)	0,01
Минеральные вещества, % (масс.)	0,8
Сухие вещества, % (масс.)	8,5
Водородный показатель, pH	6,68
Кислотность, °Т	17,0

Рис. 1. Схема мембранных процессов при отделении белка и его фракционирования, в зависимости от размеров частиц белка

Нами были проведены исследования, направленные на изучение влияния внешних факторов (давление, температура и концентрация) на основные характеристики мембран. Результаты исследований позволили определить предпочтительные технологические параметры процесса ультрафильтрационного разделения. Скорость потока молока над мембраной $u \geq 3{,}0$ м/с; рабочее давление $P = 0{,}35$ МПа; температура процесса $t = 33–45$°С, предпочтительная мембрана КУФЭ (0,01).

Проведенные эксперименты показали возможность выделения отдельных фракций (α-лактальбумина, иммуноглобулина, β-казеина и сывороточного альбумина) в процессе ультрафильтрации, при изменении кислотности молока. Селективность изменяется значительно и имеет «провалы» в областях pH, соответствующих изоэлектрическим точкам белков молока.

Максимальное значение проницаемости для исходного молока ($G = 54$ дм^3/м^2 ч) наблюдается в интервале pH = 4,7–4,65, что соответствует значению активной кислотности изоэлектрической точки казеина. Максимальное значение проницаемости для отдельных фракций ($G = 45–44$ дм^3/м^2 ч) наблюдается в интервале pH 4,5–4,45, что соответствует значению активной кислотности изоэлектрической точки сывороточных белков.

Проведенное исследование позволило разработать технологическую схему производства молока, близкого по составу к грудному молоку (рис. 2).

Рис. 2. Технологическая схема производства молока, близкого по составу к грудному молоку

Обезжиренное коровье молоко, благодаря процессу микрофильтрации, очищается от вредной микрофлоры. Также на этой стадии выделяется казеиновая фракция. Далее очищенное молоко проходит процесс ультрафильтрации, где разделяется на пермеат и белковые фракции, и, в зависимости от задачи, белки либо концентрируется, либо удаляются, готовый продукт обрабатывают холодом, фасуют, упаковывают.

Библиографический список

1. Оксенойт Г. К., Никитина С. Ю. Здравоохранение в России. 2017: статистический сборник. Росстат. Москва, 2017. 170 с.

2. Лукоянова О. Л. Научное обоснование и разработка новых технологий организации и поддержки грудного вскармливания: автореф. дис. … д-ра мед. наук: 14.01.08. Москва: Научный центр здоровья детей РАМН, 2016. 45 с.

3. Евдокимов И. А., Володин Д. Н. и др. Обработка молочного сырья мембранными методами // Молочная промышленность. 2012. № 2. С. 34–37.

4. Тимкин В. А., Лазарев В. А. Применение баромембранных процессов в молочной промышленности // Переработка молока. 2017. № 9 (216). С. 62–65.

5. Тимкин В. А. Баромембранная технология переработки молока – перспективное направление развития отрасли // Пища. Экология. Качество: труды XIV международной научно-практической конференции. Красноярск, 2017. С. 249–253.

6. Тимкин В. А. Баромембранные процессы в молочной промышленности // Аграрный вестник Урала. 2017. № 6 (160). С. 54–60.

7. Зубрицкий В. А. Мембранная дифференциация молока с последующей интеграцией компонентов в технологии продуктов детского питания // Системная интеграция научных знаний: сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной дню инженера-механика. Екатеринбург, 2020. С. 115–117.

УДК 656:664.64

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н. Ю. Кожевникова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, kozhevnikova.2013@mail.ru

Аннотация. Потребление населением хлеба и других хлебобулочных изделий весьма значительны, особенно в крупных мегаполисах. Так, например, среднее ежегодное потребление хлеба в РФ–120 кг на человека [4]. Неправильная организация доставки хлебобулочной продукции от хлебопекарных предприятий до мест потреблений (магазинов, предприятий общественного питания и т.д.) способствует ухудшению пищевых качеств продукции, что в свою очередь может негативно отразится на здоровье потребителя. Поэтому доставка такого востребованного продукта, как хлеб–довольно ответственное дело. Перевозки хлебобулочных изделий должны осуществляться в течение круглых суток строго по установленным графикам с соблюдением определенных требований хранения, погрузки и перевозки, чтобы оградить покупателей от некачественного продукта. В этой статье проанализированы основные требования предъявляемые к транспортировке хлеба и хлебобулочной продукции. Правильно спланированная и организованная перевозка такого рода товара обеспечивает бесперебойную и синхронную работу участников различных отраслей, среди них производители продукции, транспортные компании, пункты реализации продукции или торгующие организации и т.д.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, вкусовые качества, перевозка, организация доставки, требования, тара, транспортное средство, маршрут

FEATURES OF TRANSPORTATION OF BAKERY PRODUCTS

N. Yu. Kozhevnikova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, kozhevnikova.2013@mail.ru

Abstract. The consumption of bread and other bakery products by the population is very significant, especially in large metropolitan areas. For example, the average annual consumption of bread in the Russian Federation is 120 kg per person [4]. Improper organization of the delivery of bakery products from bakery enterprises to places of consumption (shops, catering establishments, etc.) contributes to the deterioration of the nutritional qualities of products, which in turn can negatively affect the health of the consumer. Therefore, the delivery of such a popular product as bread is quite a responsible matter. Transportation of bakery products should be carried out throughout the day strictly according to established schedules in compliance with certain requirements of storage, loading and transportation in order to protect customers from low-quality product. This article analyzes the basic requirements for the transportation of bread and bakery products. Properly planned and organized transportation of this kind of goods ensures uninterrupted and synchronous work of participants in various industries, including manufacturers of products, transport companies, points of sale of products or trading organizations, etc.

Keywords: bakery products, taste qualities, transportation, delivery organization, requirements, packaging, vehicle, route

Введение

О ценности хлеба гласит известная старинная русская пословица: «Хлеб всему голова». Хлебобулочные изделия являются одним из самых популярных пищевых продуктов первой необходимости – входят в ежедневный рацион человека и являются самым покупаемым товаром. По результатам, полученным аналитической компанией отмечается, что впервые с 2015 г. продажи хлеба и хлебобулочных изделий в России выросли, так к 2020 году продажи хлеба в России увеличились на 60 000 т (+0,8 %) относительно прошлого года [3]. Соответственно наличие разнообразного ассортимента как хлеба, так и хлебобулочных изделий имеет важное значение для каждого предприятия общественного питания, и продуктового магазина даже небольшого формата.

Хлебопекарная отрасль РФ полностью обеспечивает население основным продуктом питания – хлебом на уровне рекомендуемых норм потребления. Промышленная база хлебопекарной отрасли по состоянию на 2020 год была представлена 12,5 тыс. малых предприятий и 750 крупными и средними предприятиями [2].

Существенным фактором является сохранение свежести и вкусовых качеств хлеба и хлебобулочных изделий от хлебопекарных предприятий до прилавков магазинов и других мест потреблений. Решение этой задачи невозможно без надлежащего транспортного обеспечения для соблюдения специфических условия хранения, погрузки и перевозки данной продукции.

Методология и методы исследования

Основными моментами при транспортировке хлеба являются: сроки поставок, типы автомобилей и гигиенические условия.

Перевозка хлебобулочных изделий для сохранения свежести товарной продукции осуществляется небольшими партиями круглосуточно. Хлеб должен попасть на прилавки магазинов не раньше 1 часа и не более четырнадцати часов после выпекания [5]. Поэтому главной задачей транспортных компаний является качественное планирование, в особенности составление оперативных планов, и разработка маршрутной схемы перевозки [6], при которых будут соблюдаться все условия по времени и срокам доставки. К тому же важным моментом при транспортировке такого груза должна быть обеспечена надежная защита от любых загрязнений и ударов [7].

На сегодняшний день актуальными законодательными актами, содержащими основополагающие требования при перевозке хлеба, являются следующие документы:

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» –

приведены общие требования по перевозке пищевых продуктов [1].

2. Правила, утвержденные Минсельхозпрод РФ 12.07.1999 г. «Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях», где помимо всех требований ведения технологического процесса по производству хлебобулочной продукции, приведены и правила по упаковке, маркировке и транспортирование готовых пекарских изделий [2].

Результаты исследования

Основными задачами для перевозчика при организации перевозок хлебобулочных изделий являются:

– удовлетворение всех потребностей заказчика при транспортировке;

– минимальные сроки доставки;

– сохранность товара;

– наличие необходимой тары;

– регулярность доставки груза;

– выполнение планов перевозок;

– обеспечение высокого уровня обслуживания заказчиков;

– обеспечение оптимальной безопасности и организации оптимальных маршрутов движения;

– максимального снижение транспортных расходов и др.

Для сохранения качества и безопасности пищевой продукции необходимо руководствоваться существующими требованиями к автотранспортному средству и таре в соответствии с законодательными актами.

Хлебопекарную продукцию возможно перевозить в правильно подготовленном для такой перевозки транспортном средстве, лучше если это будет специализированный автотранспорт, это могут быть автомобили – фургоны, оборудованные направляющими приспособлениями для установки лотков или контейнеры [8; 9]. Контейнерные перевозки признаны сегодня наиболее прогрессивным методом перевозки хлеба, за счет механизированной погрузки и выгрузки и тем самым сокращения времени простоя автотранспорта [10].

В лоток хлебобулочные изделия должны укладываться в один ряд на нижнюю, боковую корку либо же на ребро [1].

Перед загрузкой продукции в транспортном средстве происходит осмотр ответственными лицами АТП: состояние и исправность тары, лотков для хлеба и самого транспортного средства. Все выявленные несоответствия обязательно устраняются до эксплуатации – принятый товар должен быть защищен от любого загрязнения или повреждения.

При погрузке и выгрузке хлебобулочных изделий необходимо обеспечить защиту продукции от воздействия атмосферных осадков [2]. При выполнении таких погрузочно-разгрузочных работ водителем на нем должна быть одета специальная одежда [9], а также исключение у него каких-либо признаков инфекционных заболеваний – ответственность несет администрация предприятия, которому принадлежит транспорт [7].

Перевозка каких-либо иных грузов в специализированном транспорте для перевозки хлеба строго запрещена. На автотранспортном средстве, которое осуществляет перевозку хлебобулочных изделий, обязательно должна быть четко видна и читаема надпись «Хлеб» [7; 9].

Поверхность внутри транспорта, где располагается груз при перевозке, должна быть выполнена из нетоксичных материалов и легко моющихся. Использованные лотки и внутреннюю часть кузова допустимо мыть только питьевой горячей водой. Примерно раз в 5 дней все использующееся в процессе транспортировки оборудование – дезинфицируется. Санитарную обработку тары проводит владелец таковой. Для мытья оборудования, используют в основном раствор кальцинированной соды, а также моющие порошки, разрешенные органами санэпиднадзора [11].

У транспортного средства должно быть разрешения на эксплуатацию транспорта при перевозке хлеба, выданное органами Госсанэпиднадзора. Срок действия такого разрешения 6 месяцев, после окончания срока действия требуется произвести осмотр транспортного средства, для получения нового разрешения, иначе перевозка хлебопекарной продукции строго запрещена [7].

Отметим, что есть исключение, когда разрешена перевозка и в не специализированных машинах для перевозки хлеба, но это тоже только с разрешения санитарно-эпидемиологической службы. В этом случае товар перевозят аккуратно уложенными в специальные корзины, ящики или же евролотки. Для того чтобы пыль и грязь не попадала на продукцию необходимо обязательно накрыть чистой тканью и брезентовым материалом, чтобы защитить хлебобулочные изделия от попадания влаги [1]. Нужно заметить, что перевозить хлебобулочные изделия навалом запрещается и нельзя использовать транспортное средство для других грузов [9].

На современном этапе на замену деревянных лотков, которые имеют множество недостатков, пришли более удобные и безопасные в эксплуатации, пластиковые лотки и ящики для хлеба. При создании пластиковой тары специалисты учитывали и принципы ее использования в логистике. На пищевом производстве использовались только современные методы и технологии в производстве тары и пластиковых ящиков для хлеба [11].

Хлебные ящики изготовляются исключительно из пластика высочайшего качества, который отлично переносит даже резкие перепады температур, а также не подвержен разрушению УФ-лучами и легко очищается любыми дезинфицирующими средствами. Пластик, полностью безопасный для контакта с пищевыми продуктами, в частности, с хлебобулочными изделиями. Перфорация пластикового ящика помогает избавится от излишков пара горячей выпечки, что может гарантировать идеальную свежесть продукта. Жесткая форма, продуманная перфорация стенок и дна пластиковой тары – все это делает ящики иде-

альной заменой хлебных лотков из дерева, а также оптимальным логистическим решением.

За состоянием транспортного средства и проведении качественной транспортировки продукции ответственной является администрация организации, которая производит доставку груза [7].

Определение и обоснование маршрутов перевозок – важный критерий эффективности работы организатора перевозок грузов. Маршрутом является заранее разработанный экономически выгодный путь доставки груза.

Довольно часто при доставке хлебной продукции, перевозчик принимает груз у одного грузоотправителя должен доставить груз нескольким грузополучателям, передвигаясь от одного пункта назначения к другому. При составлении маршрута при таких перевозках ставится задача об обоснованном выборе маршрута для перевозки определенного объема груза при наименьшей транспортной работе.

Маршруты перевозок хлебобулочных изделий по способу движения автомобиля могут быть и маятниковые, и кольцевые. Выбор маршрута перевозки играет существенную роль – от этого зависит как время доставки к грузополучателю, так и снижение себестоимости перевозок, увеличение производительности. Для разработки оптимальных маршрутов следования используются экономико-математические методы планирования [5].

Выводы

Таким образом, вопрос поставки потребителю качественным такого востребованного и незаменимого продукта, как хлеб и хлебобулочные изделия будет актуален во все времена.

При перевозке хлебобулочных изделий предъявляются первоочередные требования к следующим пунктам:

– планированию перевозок и составлению графиков;

– чистоте и конструкции автотранспортного средства и тары;

– санитарной обработке тары и другого задействованного оборудования;

– размещению и укладке товарной продукции при перевозке;

– выполнению погрузочно-разгрузочных работ и к их исполнителю;

– разработке маршрутов движения;

– срокам доставки продукции и т. д.

Соблюдение всех регламентированных требований при организации и выполнении транспортного процесса по доставке данной продукции от хлебопекарных предприятий до мест потребления, должны обеспечивать необходимые условия для сохранения установленных государственными стандартами показателей качества хлебобулочной продукции и ее безопасного употребления населением.

Библиографический список

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/902320560.

2. Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях. Редакция от 12.07.1999. Контур. Норматив [Электронный ресурс]. URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=274995&rangeId=2968329.

3. Продажи хлеба в России выросли из-за снижения доходов населения [Электронный ресурс]. URL: www.forbes.ru/newsroom/obshchestvo/414723-prodazhi-hleba-v-rossii-vyrosli-iz-za-snizheniya-dohodov-naseleniya.

4. Артемова В. С., Кожевникова Н. Ю. Влияние высокой температуры на здоровье работника пекарни // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность. сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 13–16.

5. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / М. Е. Майборода, В. В. Беднарский. Изд. 2-е. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 442 с.

6. Кожевникова Н. Ю. Планирование как необходимое условие при выполнении грузовых перевозок автотранспортным предприятием // Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК: сборник материалов научно-практической конференции. Екатеринбург, 2018. С. 52–57.

7. Требования к организации перевозки хлеба и хлебобулочной продукции [Электронный ресурс]. URL: http://hlebinfo.ru/trebovaniya-k-organizatsii-perevozki-hleba-i-hlebobulochnoy-produktsii.html.

8. Кожевникова Н. Ю. Парк специализированного подвижного состава как приоритетное направление развития автотранспортного предприятия // Аграрное образование и наука. 2013. № 4.

9. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. Москва: Горячая линия – Телеком, 2006. 560 с.

10. Какой срок годности хлеба и хлебобулочных изделий по госту [Электронный ресурс]. URL: https://skstroi.ru/kakoj-srok-godnosti-hleba-i-hlebobulochnyh-izdelij-po-gostu.

11. Санитарно-гигиенические требования к производству хлеба [Электронный ресурс]. URL: http://trudova-ohrana.ru/promyshlennaja-sanitarija/stroitelstvo/822-santarno-ggn.

УДК 637.1.03

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. М. Колотова, А. В. Степанов, К. М. Колотов,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, kolotovaen@bk.ru

Аннотация. Обеспечение собственной продукцией сельского хозяйства стратегическая задача не только страны в целом, но и каждого ее региона. В Российской Федерации в последние годы увеличивается молочная продуктивность крупного рогатого скота. В Уральском регионе, Свердловская область является лидером по производству молока и входит в десятку ведущих регионов Российской Федерации. По данным бонитировки в области 2020 году было получено 8418 кг молока с содержанием жира и белка 3,9% и 3,13% соответственно. Более 10 сельскохозяйственных товаропроизводителей молока, по средней продуктивности стада превысили показатель в 10 тыс. кг молока. В регионе активно ведется племенная работа по совершенствованию продуктивных качеств крупного рогатого скота, так бонитировкой охвачено более 86% поголовья.

Ключевые слова: Уральский регион, Свердловская область, молочная продуктивность, коровы рекордистки

THE CURRENT STATE OF DAIRY CATTLE BREEDING THE SVERDLOVSK REGION

A. M. Kolotova, A. V. Stepanov, K. M. Kolotov,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, kolotovaen@bk.ru

Abstract. Providing its own agricultural products is a strategic task not only for the country as a whole, but also for each of its regions. In the Russian Federation, the milk production of cattle has been increasing in recent years. In the Urals region, the Sverdlovsk region is the leader in milk production and is one of the ten leading regions of the Russian Federation. According to the appraisal data in the region in 2020, 8418 kg of milk were obtained with a fat and protein content of 3.9% and 3.13%, respectively. More than 10 agricultural milk producers, in terms of average herd productivity, exceeded 10 thousand kg of milk. In the region, breeding work is being actively carried out to improve the productive qualities of cattle, so grading covers more than 86% of the livestock.

Keywords: Ural region, Sverdlovsk region, milk production, record-holder cows

В экономике государства роль пищевой промышленности очень весома. В нашей стране в настоящее время около двадцати пяти тысяч предприятий, связанных с данной отраслью, молочной промышленности в том числе. Молоко отличается высоким уровнем питательных и полезных свойств. Молочная продукция играет большую роль в рационе человека. Это означает, что производство должно быть масштабным и расширяющимся.

В течении последних 5 лет производство молока в Российской Федерации развивается интенсивным путем. Отмечается общее снижение численности молочного скота, при этом продуктивность животных возрастает [1].

В последние 10 лет агропромышленный комплекс Свердловской области демонстрирует стабильно высокие показатели по ряду направлений несмотря на сложные климатические условия Уральского региона. Многие показатели, достигнутые в агропромышленном комплексе Свердловской области, выше, чем в соседних регионах Урала и в среднем по Российской Федерации. Свердловская область входит в десятку лидеров среди субъектов Российской Федерации по производству молока и яиц. В Уральском федеральном округе Свердловская область находится на первом месте по производству в сельскохозяйственных организациях молока и продуктивности коров, на втором – по производству мяса скота и птицы и яиц [4].

Достичь таких результатов по отраслям специализации сельского хозяйства Свердловской области удалось благодаря внедрению новых прогрессивных ресурсосберегающих технологий в сельскохозяйственное производство и переработку продукции, за счет обеспечения высокого уровня государственной поддержки сельскохозяйственного производства и внимания к социальному развитию сельской местности [2,5].

Молочное скотоводство является ведущей отраслью сельского хозяйства Свердловской области. Регион неоднократно входил в десятку лучших по валовому надою молока. Повышению и активному росту показателей способствуют реализуемые в регионе меры по развитию животноводческой отрасли [3]. Строятся и модернизируют сопутствующие строительные объекты – животноводческие фермы. Местные ученые также разработали паспорта здоровья животных, способные поднять «чистоту» сделок при совершении купли-продажи крупнорогатого скота.

За последний год по данным регионального министерства АПК и продовольствия на территории Свердловской области зарегистрированы 44 племенные организации по разведению крупного рогатого скота. В данных организациях количество коров составляет – 44,8, что является 51% поголовья в сельскохозяйственной отрасли. Свердловская область – крупный поставщик племенных животных и генетического материала для стран ближнего зарубежья и других областей на территории Российской Федерации. Модернизированная племенная база позволяет племенным заводам и репродукторам в сложной экономической обстановке с той же регулярность – ежегодно продавать свыше трех тысяч голов племенного молодняка.

У молочного скота Свердловской области огромный потенциал, который позволяет достичь неверо-

ятной продуктивности. Поголовье коров-рекордисток увеличивается постоянно. Их удой составляет объем десять тысяч и более килограммов. Подобных животных в области насчитывается более тысячи голов. Рекорд молочной продуктивности принадлежит корове Месса 8256, которая принадлежит ЗАО «Агрофирма «Патруши», удой которой за 5 лактацию составил 18424 кг. Вместе с тем это животное является абсолютной рекордисткой по Уральскому региону. В целом по Свердловской области в 2020 году более 10 сельскохозяйственных предприятий по продуктивности на фуражную корову «перешагнули 10 тысячный рубеж», на 2 больше по сравнению с 2019 годом. Это КФХ Крачковского, СПК «Килачевский», ОАО «Птицефабрика «Свердловская», КФХ Смит, АО «Агрофирма «Патруши», ООО «Новопышминское», КФХ ИП Цур-Царь, ООО «Некрасово-1», ООО НП «ИСКРА», СПК «Колхоз им. Свердлова», Колхоз «Урал», КФХ Карпова А. А., АО АПК «Белореченский».

По данным 2020 года в Свердловской области насчитывается 100,4 тыс. голов черно пестрого скота, из которых 99,7% относятся к чистопородным. Область является лидером по Уральскому региону по молочной продуктивности коров черно-пестрой породы. По данным бонитировки в 2020 году было получено 8418 кг молока с содержанием жира и белка 3,9% и 3,13% соответственно [1].

Динамичное развитие «молочного бизнеса» обеспечивает хорошая государственная поддержка. Субсидии на производство и реализацию молока выделяется регулярно. Эффективность молочного скотоводства зависит не только от количества надоев. Прямая зависимость также устанавливается от продолжительности продуктивной жизни поголовья. Поэтому в регионе активно ведется работа по созданию новых генотипов. Данный процесс является сложным и творческим. Он основывается на отборе лучших представителей коров и быков-производителей. Когда в новом организме объединяются лучшие генофонды, качества родителей, это приводит к получению здорового, усовершенствованного потомства, которое отвечает всем требованиям современного молочного производства.

В Свердловской области молочное животноводство – одно из важнейших направлений развития сельскохозяйственной отрасли. От его состояния зависит экономика сопутствующих организаций, уровень заработной платы, условия жизни работников сельского хозяйства и молокоперерабатывающей промышленности региона. На сегодняшний Свердловская область входит в топ 10 регионов по производству молока.

Библиографический список

1. Гридин В. Ф., Гридина С. Л., Лешонок О. И. [и др.] Эффективность работы племенных организаций с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы в регионе Урала за 2020 год: монография. Екатеринбург: Изд-во «Джи Лайм», 2021. 116 с.
2. Министерство агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области [Электронный ресурс]. URL: https://mexso.midural.ru.
3. Степанов А. В., Быкова О. А., Лоретц О. Г. [и др.] Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы при первом плодотворном осеменении // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 79. С. 207–213. DOI 10.21515/1999-1703-79-207-213.
4. Развитие отраслей агропромышленного комплекса в рыночных условиях хозяйствования на региональном уровне»: монография / Под ред. д. ю. н., проф. Б. А. Воронина, д. э. н., профессора И. П. Чупиной. Екатеринбург: Издательство Уральского государственного аграрного университета, 2018. 279 с.
5. Стратегия развития агропромышленного комплекса Свердловской области на период до 2035 года [Электронный ресурс]. URL: https://mcxso.midural.ru/uploads/386-ПП.pdf.

УДК 636.5.033

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ «ГЕРБАСТОР» И «АКТИВО» В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Д. Е. Королькова-Субботкина, Е. В. Шацких,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Korolkovadaria13@gmail.com

Аннотация. Актуальной проблемой современной птицеводческой отрасли можно назвать – применение кормовых антибиотиков на протяжении всего технологического процесса выращивания птицы. Во многих зарубежных странах эта проблема уже решена путем полного запрета на их использование в животноводстве и птицеводстве. В итоге кормовые антибиотики были заменены на различные кормовые добавки, к числу которых относятся фитобиотики и синбиотики, включающие в себя натуральные компоненты. В данной статье представлены результаты исследований, в которых определялась эффективность фитобиотика «Активо» и синбиотика «ГербаСтор», включенных в рацион цыплят-бройлеров, начиная с 5-го дня жизни, без добавления кормовых антибиотиков.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры кросса Росс-308, фитобиотик «Активо», синбиотик «ГербаСтор»

FEED ADDITIVES "GERBASTOR" AND "AKTIVO" IN THE DIET OF BROILER CHICKENS

D. E. Korolkova-Subbotkina, E. V. Shatskikh,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Korolkovadaria13@gmail.com

Abstract. The actual problem of the modern poultry industry is the use of feed antibiotics throughout the entire technological process of growing poultry. In many foreign countries, this problem has already been solved by completely banning their use in animal husbandry and poultry farming. As a result, feed antibiotics were replaced by various feed additives, including phytobiotics and synbiotics, which include natural ingredients. This article presents the results of studies that determined the effectiveness of the phytobiotic "Aktivo" and the synbiotic "GerbaStor", included in the diet of broiler chickens, starting from the 5th day of life, without the addition of feed antibiotics.

Keywords: broiler chickens of the Ross-308 cross, phytobiotic "Aktivo", synbiotic "GerbaStor"

Применение кормовых антибиотиков в животноводстве и птицеводстве привело к экологическим и биологическим проблемам в современном мире. Человечество столкнулось с таким явлением, как возникновение резистентности организма к некоторым видам антибиотиков [3]. Предпосылками данной проблемы явились бездумное и безмерное включение кормовых антибиотиков на всех стадиях технологических процессов выращивания животных и птицы. Сначала животные выработали резистентность к некоторым видам антибиотиков, а затем и человек, употребляя в пищу, получаемую от них продукцию. Все это привело к осложнению лечения некоторых очень серьезных заболеваний, например, туберкулеза и сальмонеллеза. Все ранее известные антибиотики и лекарственные препараты, разработанные для борьбы с этими заболеваниями, попросту стали не эффективны [1].

В зарубежных странах приняли кардинальное решение и на законодательном уровне полностью запретили использование кормовых антибиотиков при выращивании всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. В качестве альтернативной замены стали применяться различные пробиотические, пребиотические, синбиотические и фитобиотические кормовые добавки [4; 5].

Проблемой птицеводческих промышленных комплексов является отход цыплят по причине болезней, вызванных деятельностью условно-патогенной микрофлоры, которые приводят к нарушению функционирования желудочно-кишечного тракта [2].

Одним из факторов дисбактериоза является сдвиг в сторону увеличения количества условно-патогенной микрофлоры в кишечнике и уменьшения нормальной. Дисбактериоз опасен дальнейшим развитием диарейного синдрома [1].

Синбиотиками называются кормовые добавки, в состав которых входят и пробиотики, и пребиотики. Кормовая добавка ГербаСтор включает в свой состав спорообразующие бактерии рода Bacillus и молочнокислые микроорганизмы, а также продукты их метаболизма (ферменты, органические кислоты, витамины). Помимо этого, в составе препарата присутствуют фитодобавки, например, трава душицы, цветки ромашки и др.

Кормовая добавка Активо содержит исключительно растительные компоненты, такие как эфирные масла орегано, тимьяна, розмарина и экстракт перца Чили. В качестве наполнителя использованы гидрогенизированные растительные жиры.

Для определения эффективности представленных кормовых добавок при выращивании цыплят-бройлеров был произведен научно-хозяйственных опыт, экспериментальной площадкой которого послужил птичник учебно-опытного хозяйства Уральского ГАУ. Согласно схеме исследования были сформированы три группы из бройлеров кросса «Росс-308», в каждую из которых входило по 44 головы. По разработанной схеме исследования, птица контрольной группы на протяжении всего периода получала в качестве основного рациона – комбикорм, соответствующий требованиям для данного кросса. Цыплятам 1 опытной

группы, начиная с 5-го дня жизни, в рацион вводили синбиотик Гербастор в количестве 0,5 г/кг комбикорма, а птице 2 опытной группы – фитобиотик Активо в количестве 0,15 г/кг комбикорма.

Формирование групп для научно-хозяйственного и физиологического опытов, а также научные основы исследования осуществлялись в соответствии с рекомендуемыми методиками ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Для определения эффективности включения исследуемых кормовых добавок в рацион цыплят-бройлера в установленных дозировках оценивали зоотехнические показатели бройлеров и переваримость питательных веществ комбикорма.

Первостепенным и одним из самых важных зоотехнических показателей в мясном птицеводстве является живая масса бройлеров. Взвешивание птицы позволяет получить необходимые данные о среднесуточных приростах, исходя из этого, можно сделать вывод об эффективности и рациональности используемой технологии кормления. Взвешивание подопытных групп цыплят в ходе исследования проводилось еженедельно.

Полученные данные свидетельствуют о положительной динамике роста и развития цыплят-бройлеров в опытных группах, которых в основной рацион вводили исследуемые кормовые добавки. Живая масса бройлеров 1 и 2 опытных групп превосходила контроль: в 1 неделю – на 0,5 и 3,5%, соответственно; во 2 неделю – на 1,9 и 4,1%; на 3 неделе – на 3,2 и 2,8%; на 4 неделе – на 5,2 и 2,4%; на 5 неделе – на 0,68 и 0,14%; в конце откорма (37 дней) – на 1,98 и 2,87%, соответственно.

Динамика среднесуточного прироста в контрольной и опытных группах в представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Динамика среднесуточного прироста цыплят-бройлеров

Как видно из графика в опытных группах были получены более высокие показатели среднесуточного прироста. Так, цыплята 1 опытной группы опередили контрольные значения на 2,1%, а бройлеры 2 опытной – на 3,0%.

Данные по переваримости питательных веществ комбикорма представлены на рис. 2.

Рис. 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма цыплятами-бройлерами, %

Анализ полученных результатов показал, что коэффициенты переваримости всех анализируемых питательных веществ в 1 и 2 опытных группах были выше, чем в контроле. Так, коэффициент переваримости сухого вещества был выше, чем в контроле на 1,8 и 1,9%; сырого протеина – на 0,1 и 1,6%; сырого жира – на 10,7 и 6,7%; клетчатки – на 2,1 и 3,0%; безазотистых экстрактивных веществ – на 2,2 и 1,0%.

Таким образом, включение ГербаСтора и Активо в рацион благоприятно сказалось на росте и развитии птицы, что подтверждается более высокими коэффициентами переваримости питательных веществ корма. Данные добавки целесообразно применять в технологии выращивания цыплят-бройлеров.

Библиографический список

1. Андреева О. Н., Буяров В. С. Эффективность применения препаратов, стимулирующих продуктивность и жизнеспособность цыплят-бройлеров // Пища. Экология. Качество. 2020. С. 50–54.

2. Багно О. А., Прохоров О. Н., Шевченко С. А. [и др.] Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных // Сельскохозяйственная биология. 2018. № 4. С. 687–697.

3. Осепчук Д. В., Юрина Н. А., Омельченко Н. А. Изучение синбиотической кормовой добавки в рационах для мясных цыплят // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, 2016. Т. 1. № 9. С. 145–147.

4. Шевченко А. И., Шевченко С. А. Сохранность сельскохозяйственной птицы в различные возрастные периоды при применении гетеробиотика, гомобиотика и синбиотиков // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий. Горно-Алтайск, 2017. С. 286–291.

5. Шмакова С. В., Ланцева Н. Н. Перспектива использования фитобиотика в рационах цыплят-бройлеров // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2020. № 1. С. 48–51.

УДК 615.375

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ КАК МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ

Н. Л. Лопаева, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. Животноводство определяется как наука о разведении, кормлении и уходе за сельскохозяйственными животными, с целью получения прибыли. Важным фактором в животноводстве является благополучие животных, которое влияет на продуктивность, скорость набора массы и продолжительность жизни. В данной статье рассматривается экономическое и стратегическое положение здоровья животных в сельском животноводстве, а также то, каким образом следует должным образом разрабатывать охрану здоровья животных. Выявление вредителей и заболеваний и управление рисками инфекционных заболеваний в качестве основных профилактических мер. Рассматривается один из главных методов профилактики здоровья животных сельскохозяйственной отрасли является биобезопасность, задачами которой стал мониторинг и предотвращение вспышек заболеваний животных на предприятиях, а также обнаружение, диагностика болезней растений и животных, распространение информации о болезнях для производителей, информирование общественности и создание новых инструментов и стратегий борьбы.

Ключевые слова: биобезопасность, заболевание, животноводство, сельское хозяйство, профилактика здоровья

BIOSAFETY AS A METHOD FOR PREVENTING ANIMAL HEALTH

N. L. Lopaeva, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. Livestock is intended as the science of breeding, feeding and caring for farm animals for a profit. Animal welfare is an important factor in animal husbandry, which affects the rate of weight gain and longevity. This article examines the economic and strategic position of animal health in rural livestock production. Pest and disease identification and infectious disease risk management as key preventive measures. One of the main methods of animal health prevention is considered, which has become the monitoring and prevention of outbreaks of diseases in animal enterprises, as well as the detection and diagnosis of plant and animal diseases, dissemination of information about diseases for producers, informing the public and new tools and strategies for control.

Keywords: biosafety, disease, livestock, agriculture, health prevention

Постановка проблемы

Животноводство – ведущая и значимая отрасль сельского хозяйства, отвечающая за все аспекты продовольственной безопасности в РФ, производства, переработки и сбыта домашнего скота и птицы и их продуктов, путем увеличения производства молока, мяса, яиц и шерсти. Здоровье животных играет очень важную роль в профилактике болезней животных и помогает поддерживать здоровое поголовье для оптимального производства [2]. Подходящая инфраструктура должна быть обеспечена для разведения, кормления и содержания домашнего скота и птицы, переработки молока, мяса и яиц и сбыта продукции. Животноводство также занимается предоставлением необходимой поддержки производителям животноводческой продукции в обучении, чтобы продвигать животноводство и птицеводство с последующим достижением максимальной производительности и экономии [4].

Методология и методы исследования

Изучить особенности технологии производства животноводства, исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследования

Сельскохозяйственные животные представляют собой ценный источник качественного и полезного для организма человека питания. Помимо пищевой ценности сельскохозяйственных животных, животноводческие фермы вносят вклад в экономическое развитие по всему миру. Животные не только служат средством занятости, но также являются средством получения дохода за счет продаж племенных животных, а также продуктов переработки, таких как мясо, молоко, яйца, шерсть и шкуры. В попытке сохранить социальную и экономическую ценность сельскохозяйственных животных с максимальной выгодой для человека, исследования привели к значительным улучшениям в секторе животноводства. Результаты исследований в области селекции включают создание качественных пород животных с повышенной продуктивностью, быстрым созреванием, высокой производительностью и устойчивостью к изменяющимся условиям окружающей среды. Именно поэтому на всех животноводческих фермах, независимо от их размера и объема производства, забота о здоровье животных представляет собой важный компонент, наряду с генетикой, кормлением и содержанием. Здоровье животного напрямую влияет на качественный рост и развитие организма, продолжительность жизни, продуктивность и качество продукции, на рисунке 1 изображена здоровая корова со своим теленком [1; 2].

Проблема животноводства

Современные фермеры могут в максимально возможной степени заботиться о своих животных с точки зрения хорошего содержания – просторные, сухие и хорошо вентилируемые помещения, качественный корм и вода, а также необходимое медицинское обслуживание. Несмотря на соблюдение всех норм и правил содержания животных, неизбежно полностью предотвратить распространение вредителей и болезней. Это происходит в основном из-за невозможности искоренить болезнетворные патогены, которые могли бы выжить почти во всех направлениях. Снижение числа вредителей и болезней при содержании

сельскохозяйственных животных было достигнуто за счет комплекса, состоящего из хорошей гигиены на предприятии, надлежащего использования вакцин и медикаментозной терапии, а также отбора безболезненных пород домашнего скота [3; 5]. И даже эти действия не являются абсолютным искоренением инфекционных и заразных заболеваний, это связано с тем, что множество патогенных агентов вызывают возникновение сложных заболеваний, которые может быть трудно диагностировать на ранних сроках.

Рис. 1. Корова с теленком

Часто животноводство сталкивается с серьезными проблемами из-за вредителей и болезней. Такие проблемы приводят к снижению продуктивности, гибели животных и экономическим потерям для фермеров и страны в целом. Но до того, как инфекция достигла порога ослабляющего воздействия, инфицированное животное сообщает о физиологическом нарушении с помощью вокализации или визуальных сигналов. Поэтому охрана здоровья животных необходима и должна быть сосредоточена на профилактике и искоренении врожденных и эпидемических заболеваний, а также включает в себя стратегии вакцинации [4].

Профилактика здоровья животных на сельскохозяйственных предприятиях

Для профилактики здоровья сельскохозяйственных животных на фермах, современная зоогигиена ставит перед собой важные задачи, такие как установление зональных зоологических стандартов микроклимата в животноводческих помещениях и стандартов планирования животноводческих территорий, устройство инженерных сетей, изучение оптимальных санитарных условий с различными системами животноводства и изучение способов улучшения качества пищевых рационов, нормы кормления и зоогигиенические методы оценки кормов и воды [5]. Приобретать животных для выращивания только с ветеринарным сертификатом, животное не должно иметь патогенов, болезней. Перед поступлением в стадо должна проводиться обязательная диагностика животных, сертификаты здоровья должны гарантировать безопасность производства. Ветеринарный врач на предприятии должен правильно идентифицировать заболевания и своевременно выбирать правильное лечение животных, а также необходимо вести учет животных [4].

Профилактика и борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных животных необходима для достижения прибыльного и устойчивого производства продуктов животноводства. Она включает в себя принятие всех необходимых мер, чтобы гарантировать, что животные в поголовье не заражены инфекциями или изнуряющими воздействиями вредителей и болезней. Такие действия не только спасают животных, но и дают дополнительную возможность исключить или снизить стоимость лечения. Тем не менее, важным шагом к предотвращению и контролю вспышек заболеваний среди сельскохозяйственных животных со стороны фермеров является ознакомление с их поведением, связанными с их здоровьем, природой и вирулентностью патогенных организмов, которые могут вызывать заболевания различного типа.

Разные инфекционные заболевания имеют разные характеристики в отношении вирулентности и патогенности, путей передачи, выживаемости в окружающей среде, восприимчивости к антибиотикам. Это нужно понимать при разработке плана охраны здоровья животных на сельскохозяйственных фермах. Важным способом поддержания хорошего здоровья сельскохозяйственных животных является искоренение эпидемиологических заболеваний или снижение их ослабляющего воздействия до минимального уровня за счет сочетания методов гигиены, биобезопасности и вакцинации животных. Профилактика болезней животных и борьба с ними не только предотвращают гибель животных, но и в значительной степени снижает последствия, связанные с ними. Вакцинация защищает здоровье животных и людей и позволяет эффективно производить продукцию животного происхождения [5]. Однако борьба с болезнями и их профилактика сопряжены с финансовыми последствиями, так как вакцинация и лечение животных увеличивают стоимость производства. Несмотря на это, преимуществ повышения иммунитета сельскохозяйственных животных намного больше, чем потеря всего поголовья в результате смерти.

Биобезопасность как метод профилактики здоровья животных

Один из главных методов профилактики здоровья животных сельскохозяйственной отрасли является биобезопасность, задачами которой стал мониторинг и предотвращение вспышек заболеваний животных на предприятиях, а также обнаружение, диагностика болезней растений и животных, распространение информации о болезнях для производителей, информирование общественности и создание новых инструментов и стратегий борьбы.

Программы проектов по биобезопасности сельского хозяйства защищают целостность, надежность, устойчивость и прибыльность продовольственной и сельскохозяйственной системы от угроз, исходящих от вредителей, болезней, загрязнителей и стихийных бедствий [4]. Необходимо смягчить угрозы, создаваемые внешними факторами и являющимися причинами ограничений для экономики и продовольственного снабжения нашей страны.

Общая цель программ по биобезопасности сельского хозяйства – создать скоординированную национальную структуру трансляционной и прикладной науки для защиты систем производства растений, животных и продуктов питания в стране. Эта структура значительно укрепит и расширит текущие инвестиции для устранения существующих пробелов в защите продуктов питания и сельского хозяйства за счет увеличения возможностей по обнаружению вредителей и болезней, предотвращению вспышек, реагированию на стихийные бедствия и поддержке операций по сдерживанию и восстановлению [3].

Достижение этих целей защитит биобезопасность продовольственных систем нашей страны, будет способствовать устойчивости сельского хозяйства и сведет к минимуму серьезные нарушения бизнеса и торговли. Это также усилит защиту производителей, потребителей, продовольственной и сельскохозяйственной системы и национальной экономики в целом. Хорошие знания в ветеринарной эпидемиологии необходимы при разработке и реализации биобезопасности для поддержания свободных от болезней стад. Биобезопасность описывается как управление риском проникновения, появления и проявления вредителей и болезней животных, качество здоровья работника на предприятии, а также потребителя животноводческой продукции, прогнозирование рисков для экономики, окружающей среды и общества в целом.

Обсуждение и выводы

В заключении необходимо отметить, что контроль и профилактика заболеваний требуют комплексного подхода с доскональным знанием текущей ситуации болезней на предприятии, вероятные угрозы заболеваний и способы минимизации риска. Такой подход требует глубоких знаний в области ветеринарной эпидемиологии, а также понимание передачи и распространения болезней, факторов риска болезней, и методы их предотвращения. Сделан вывод, что биобезопасность имеет решающее значение для обеспечения здоровья и продуктивности домашнего скота внутри предприятия, региона и страны [5].

Библиографический список

1. Галиуллин А. К., Госманов Р. Г., Гумеров В. Г. [и др.]. Микробиология, санитария и гигиена: учебное пособие для СПО [Электронный ресурс]. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 152 с. URL: https://e.lanbook.com/book/160129 (дата обращения: 19.03.2021).

2. Исаева А. Д., Лопаева Н. Л. Микроклимат в помещениях для телят. его влияние на здоровье и продуктивность // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 117–120.

3. Легаева Е. А., Лопаева Н. Л. Влияние микроклимата на продуктивность коров // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность. Сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 140–142.

4. Сапелов А. Национальная оптимизация системы биобезопасности [Электронный ресурс] // Мясные технологии. 2015. № 9. С. 52–54. URL: https://lib.rucont.ru/efd/586994 (дата обращения: 19.03.2021).

5. Шеина Н. И. Оценка патогенных свойств генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов как один из критериев их биобезопасности [Электронный ресурс] // Гигиена и санитария. 2017. № 3. С. 96–98. URL: https://lib.rucont.ru/efd/594232 (дата обращения: 19.03.2021).

УДК 614.9:636.083:636.98

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ВАРАНОВ В УСЛОВИЯХ ТЕРРАРИУМА

Н. Л. Лопаева, А. Р. Ахметьянова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. К экзотическим животным все чаще и чаще проявляется повышенный интерес. Помимо привычных нам питомцев в виде различных грызунов, птиц, кошек и собак в домах начинают появляться и террариумы с земноводными и пресмыкающимися. Определенной популярностью пользуются различные виды варанов, ареал обитания которых в дикой природе достаточно широк, и этот факт указывает на актуальность статьи. В данной статье мы рассмотрим содержание древесных варанов – животных, живущих в основном над землей на деревьях и спускающихся разве что для охоты. Мы перечислим особенности их содержания в искусственных условиях в террариуме у заводчиков и зоопарках, так как некоторые виды этой группы достаточно сложные или даже малоизученные животные, как, например, синие вараны – эндемики острова Батанта в Индонезии. Будут проанализированы ошибки, которые допускаются в процессе ухода за данными рептилиями, и даны полные рекомендации по содержанию для сохранения их психического и физического здоровья.

Ключевые слова: домашние животные, рептилии, террариум, древесный варан, синий варан, варан Макрея, варан, эндемики, содержание, уход, рекомендации

FEATURES OF KEEPING WOOD MONITOR LIZARDS IN A TERRARIUM

N. L. Lopaeva, A. R. Akhmetyanova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. There is an increased interest in exotic animals more and more often. In addition to the usual pets in the form of various rodents, birds, cats and dogs, terrariums with amphibians and reptiles are beginning to appear in houses. Various types of monitor lizards enjoy a certain popularity, the habitat of which in the wild is quite wide, and this fact indicates the relevance of the article. In this article we will look at the content of tree monitor lizards – animals that live mainly above ground in trees and descend except for hunting. We will list the features of their keeping in artificial conditions in a terrarium at breeders and zoos, since some species of this group are quite complex or even poorly studied animals, such as, for example, blue monitor lizards – endemic to the island of Batanta in Indonesia. The mistakes that are made in the process of caring for these reptiles will be analyzed, and full recommendations on the content will be given to preserve their mental and physical health.

Keywords: pets, reptiles, terrarium, wood monitor lizard, blue monitor lizard, Varanus macraei, monitor lizard, endemics, maintenance, care, recommendations

Постановка проблемы

Варан Макрея, он же синий варан, – вид ящериц семейства варанов, названный в честь герпетолога Дункана Р. Макрея, основателя парка рептилий «Римба», изображен на рис. 1. Эти рептилии с достаточно длинным телом, способны достигать общей длины в 100 см, 35 см из которых будет составлять только голова с туловищем. Основная окраска – черное тело с синими пятнами различной конфигурации вплоть до формирования полос вдоль спины. Это древесные вараны с довольно цепким хвостом, ведущие дневной образ жизни. Питаются они в природе насекомыми, мелкими ящерицами, яйцами, ягодами; у киперов могут питаться мышами, хоть и редко.

Цель исследования

В данных исследованиях мы попробуем осветить особенности содержания древесных варанов в террариуме на примере этих животных.

Методология и методы исследования

Исследования проводились по общепринятым методикам. Для проведения синих варанов необходимо создать как можно более приемлемые условия.

Результаты исследования

Так как эти животные весьма пугливы и осторожны, в новом террариуме они могут быть гиперактивными, забираясь наверх в укрытие при малейшем проявлении «опасности». Есть несколько решений для того, чтобы обезопасить животных от травм.

Рис. 1. Синий варан – один из видов древесных варанов

Террариум должен быть вертикального типа, в высоту минимум 100 см, оптимально – 250 см. Длина примерно 150 см, ширина – 60 см, но лучше раза в 2–3 больше.

Каркас для террариума (если животное не содержится в отдельном помещении) лучше собирать и сваривать из железа для большей устойчивости, прочности и долговечности. Для стен берутся различные материалы, например, особо популярен у киперов ОСБ. Поверхность можно покрыть монтажной пеной. Далее все покрывается шпатлевкой, после ее полного высыхания заливается нетоксичным эпоксидным клеем для большей водоотталкиваемости и посыпается песком для создания природной фактуры. Можно использовать песок разного цвета для разнообразия. Вторым вариантом

покрытия стен является декоративная трава, тщательно закрепленная саморезами. Предпочтительно покрывать треть пола керамической плиткой, остальную часть поверхности будет занимать емкость с водой. Этот вариант достаточно удобен при уборке террариума [3].

Прозрачная стена в террариуме только одна. Это необходимо для того, чтобы заводчик имел полный обзор в любой момент для отслеживания состояния террариума и животного (рис. 2). Толщина стеклянной двери должна быть не менее 15 мм.

Для правильного оборудования террариума рекомендуется использовать кокосовый субстрат мелкой и средней фракции. Он должен покрывать примерно 30–40% поверхности пола, остальные 60–70% поверхности занимает емкость с водой для купания и питья. Для предохранения воды от загрязнений и застаивания в емкость обязательно ставят очистительные фильтры. Объем воды должен составлять 20–50 литров. Так как она должна быть комнатной температуры, то под емкость кладется термоковрик или же добавляются водонагреватели для больших аквариумов. В большие объемы воды в террариумах древесных варанов допускается запускать несколько различных видов рыб для обогащения среды и предоставления возможности варану охотиться как в естественной среде обитания.

В террариуме древесных варанов должно быть как можно больше различных стволов, лиан, канатов из натуральных материалов, что изображено на рис. 3. Для основы отлично подойдут стволы несмолянистых пород деревьев, таких как яблоня, дуб, вишня. Лианы должны быть достаточно прочными, чтобы выдержать вес животных. Все элементы необходимо тщательно закрепить, в противном случае из-за неустойчивой конструкции животное может пострадать. Также можно обогатить территорию зеленой растительностью, как вариант – подвесные растения в горшках.

Естественная среда обитания древесных – довольно жаркие и влажные страны, например, у синих варанов это Индонезия. Поэтому и в созданных человеком условиях необходимо поддерживать температуру и влажность окружающей среды.

С первым отлично справятся инфракрасные лампы мощностью 60 Вт в двух точках прогрева, расположенных над водой и площадками, на которые варан может беспрепятственно попасть. Они должны освещаться непосредственно лампочкой, защищенной сеткой, чтобы животное не обожглось, и создавать пятно света (температура в этой части 40–45 °С), а в остальных частях террариума предпочтительно делать свет неярким, разбавляя его декорациями (растения, листья, ветки), то террариум будет обогреваться (до 28–38 °С), но в нем будет достаточно тени. Помимо инфракрасных ламп можно поставить и ультрафиолетовую UVB 10.0, которая поможет синтезировать рептилиями витамин Д3. Эта лампа должна быть длиной с террариум, находиться на самом верху и быть достаточно защищена от варанов, что изображено на рис. 4.

Влажность в террариуме поддерживается на уровне 75–85% в обычное время. Когда животные начинают линять, ее нужно повысить до 90 или даже 100%. В самом нижнем углу к внешней части боковой стены устанавливается вентиляционная решетка.

Рис. 2. Подходящие размеры террариума для содержания варана

Рис. 3. Емкость с большим объемом воды в террариумах

Рис. 4. Под лампой в точке прогрева должно быть четкое пятно света, пока остальная часть террариума может быть в тени

Обсуждение и выводы

Содержание различных животных основывается на их психологических, возрастных и физических особенностях, причем у особей в одной группе условия содержания могут быть схожи, что поможет в обустройстве места для обитания в искусственных условиях при недостаточном количестве исследований конкретного вида. Если же условия содержания не будут соблюдаться, то это может привести к физической, психологической травме животного, повлиять на его поведение или даже привести к гибели.

Библиографический список

1. Frye F., Williams D. Self-assessment color review of reptiles and amphibians. Iowa State University Press, Ames, 1995.
2. Obst J., Richter K. Jacob U. (eds.). Atlas of reptiles and amphibians for the terrarium. T. F. H. Publication. 1988.
3. Zimmerman E. Breeding terrarium animals. T. F. H. Publication. 1986.
4. Pianka E. R., Vitt L. J. Lizards. Windows to the evolution of diversity. Foreward by Harry Greene. University of California Press, Berkeley, 2003.
5. Pianka E. R., King D., King R. A. Varanoi lizards of the world. Indiana University Press, Bloomington. 2004.
6. Pough F., Andreus R., Cadle J., Crump M., Savitzky A., Wells K., Herpetology. Prentis Hall, NJ, 1998.
7. Старцева Д. В., Лопаева Н. Л. Охрана животного мира // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 183–184.

УДК 636.2.085.52

ТРЕБОВАНИЯ К ГИГИЕНЕ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Н. Л. Лопаева,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. Важным аспектом в мероприятиях по предотвращению заболеваний является кормление животных высококачественными кормами и соблюдение норм кормления, включая режим питания, калорийность кормов в соответствии с возрастом, нагрузкой и физиологическими особенностями животного. Качество составляющих корма, зависит от переработки, перевоза и условий хранения. Нередко даже высококачественные корма приобретают свойства к накоплению токсинов. Обязательно требуется постоянное санитарно-гигиеническое контролирование для наивысшего, лучшего корма и правильного их использования. При должном, биологически полноценном и рациональном кормлении обеспечивается здоровье животных и повышается способность производить полноценное потомство без отклонений развития. Так же правильное и безопасное кормление влияет на успешный рост и развитие молодняка. Кормлению, полностью удовлетворяющему потребность, принадлежит важная роль в предотвращении различных патологий животных.

Ключевые слова: корма, контроль, кормление, доброкачественность, отравления, инфекции

REQUIREMENTS FOR FEED HYGIENE AND FEEDING OF AGRICULTURAL ANIMALS

N. L. Lopaeva,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. An important aspect in disease prevention activities is good quality feed and rationed feeding. Good quality feed and adequate nutrition are important factors in disease prevention efforts. The quality of feed is influenced by the conditions of harvesting and storage, as well as transportation, processing, etc. The quality ratio of feed is influenced by the conditions of harvesting and storage, as well as transportation, processing, etc. Of the feed ingredients depends on the processing, transportation, storage and harvesting conditions, the quality of feed depends on processing, transportation, storage and harvesting conditions often, even good quality feed with inappropriate preparation for feeding, feeds acquire properties for the accumulation of toxins. Constant sanitary and hygienic control is imperative for the highest, best feed and their correct use. It is imperative that constant sanitary and hygienic control of the good quality of feed and their correct use is required. Often, even excellent quality feed with inappropriate preparation for feeding, feeds acquire properties for the accumulation of toxins. With proper, biologically complete and rational feeding, animal health, high productivity and reproductive capacity are ensured. Also, correct and safe feeding affects the successful growth and development of young animals. Feeding that fully satisfies the need belongs to an important role in the prevention of various diseases of animals, the successful treatment of sick animals. Of no small importance is the good quality of feed for obtaining complete food products.

Keywords: feed, control, feeding, good quality, poisoning, infection

Постановка проблемы

Целью исследования является изучение гигиены, технологии кормления, а также способы контроля всех видов кормов на доброкачественность, методы лечения больных животных и профилактика патологий.

Для реализации цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить гигиену кормов;
2. Изучить технологии кормления;
3. Изучить контроль качества кормов.

Методология и методы исследования

Исследования проводились по общепринятым методикам. Оценку качества кормов проводят, в первую очередь, визуально. При необходимости отбирают средние пробы для последующего анализа. Особое внимание уделяют влажности корма – если он повышена, в сырье развиваются патогенные грибки и бактерии. Иногда их невозможно заметить в сырье невооруженным глазом (только с помощью лабораторного анализа).

Контроль доброкачественности кормов

Сено – это скошенная и высушенная под солнцем трава, которая сохраняет питательные свойства растений в холодное время года. Его целенаправленно заготавливают в качестве кормов животных. Предназначено сено для кроликов, крупного и мелкого рогатого скота, лошадей, то есть для тех животных, которые летом пасутся на лугах и полях. Сено, влажность которого не превышает 15%, хранится лучше и дольше всего. Доброкачественное сырье имеет приятный запах и светло-зеленый оттенок. Солома не должна иметь влажность выше 14%, мякина – 16% [2]. Недоброкачественное сырье имеет серый, темно-зеленый оттенок, начинает издавать гнилостный запах (рис. 1).

Требования к качеству сена указаны в табл. 1.

Качественное зерно имеет сладковатый привкус. В зерне, предназначенном для кормления, должно быть не более 1% сорных примесей и ядовитых семян.

Рис. 1 Недоброкачественное сено

Мука лучше хранится при влажности 14%, комбикорма – 14,5%, отруби – до 15%. Помещения для хране-

ния сырья, предназначенного для кормления, должны быть обязательно сухими, хорошо проветриваемыми и с низким уровнем влажности воздуха. Требования к качеству кормовой муки указаны в табл. 2.

Таблица 1

Требования к качеству сена

Сено	Сухое вещество, не менее г/кг		Обменная энергия МДж в 1 кг сухого в-ва		Сырой протеин в сухом веществе, %		Сырая клетчатка в сухом в-ве, %		Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более	
	Класс		Класс		Класс		Класс		Класс	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
сеяное бобовое	830		9,2	8,8	15	13	27	28	100	100
сеяное злаковое			8,9	8,5	13	11	19	31		
сеяное бобово-злаковое			9,1	8,6	14	12	28	30		
естественных сенокосов			8,9	8,5	12	10	30	32		

Таблица 2

Требования к качеству кормовой муки

Мука	Содержание, %					
	влаги, не более	жира, не менее	золы, не более	протеина, не менее	клетчатки, не более	Минеральных примесей, нерастворимых в соляной кислоте, не более
Мясокостная	9	13	26	50	2	1
I сорт	10	18	28	42	2	1
II сорт	10	20	38	30	2	1
III сорт	9	10	61	20	–	0,5
Костная	9	14	11	64	2	1
Мясная	9	3	6	81	1	0,5
Кровяная	9	4	8	75	4	2,0
Из гидролизированного пера						

Очень часто в рацион животных вводят силос. Доброкачественный силос имеет приятный аромат, уровень pH в пределах 4–4,2 и не содержит следов масляной кислоты. Также требования к качеству силоса указаны в табл. 3.

Таблица 3

Требования к качеству силоса

Показатель	Норма для класса в России (ГОСТ 23638-90)		
	1	2	3
Сухое вещество, %, не менее	30	30	30
Сырой протеин, %, от СВ, не менее	14	12	10
Сырая клетчатка, % от СВ, не более	28	32	34
Содержание золы, г/кг СВ	не нормируется		
Переваримость органического вещества, %	не нормируется		
Содержание аммиака, % от СП	не нормируется		

При оценивании корнеклубнеплодов уделяют внимание загрязнению землей и песком, механическим повреждениям и наличию заражения патогенными бактериями и грибками, в том числе плесенью. Слишком большие корнеклубнеплоды подлежат шинкованию, так как в противном случае могут вызвать закупорку пищевода у животных. Стоит отметить, что предварительная подготовка кормов к скармливанию улучшает поедаемость и усвояемость пищи организмом животного. Для улучшения технологических свойств кормового сырья прибегают не только к шинкованию, но и к измельчению, дроблению, смешиванию и т. п.

Также все виды кормов осматривают на наличие механических примесей (гвоздей, железа и различных других деталей, которые могут повредить внутренние органы).

Первое, чему стоит уделять внимание – наличию патогенных бактерий, которые выделяют токсины в сырье для кормления и ухудшают его доброкачественность. Правильное хранение сырья и регулярная тщательная дезинфекция помещений предупреждает появление не только патогенных бактерий, но и грибков, а также амбарных клещей.

Также необходим тщательный контроль влажности кормового сырья, так как высокая влажность способствует активному развитию грибков. Грибки выделяют микотоксины, сильно ухудшающие качество корма и способные привести к сильнейшим массовым отравлениям. ПДК микотоксинов в корме указаны в табл. 4.

Для борьбы с различными вредителями и сорняковыми растениями, которые вызывают болезни растений, широко используют пестициды и минеральные удобрения. Однако существенное их количество является ядовитым для животных. При недостаточном контроле возможно загрязнение ими кормов, воды и, следовательно, попадание токсических веществ в организм животного. При отравлении чаще всего наблюдаются следующие признаки: беспокойство (в том числе, во время сна), отказ от пищи, обильное слюнотечение, нарушения пищеварения, учащенное

и затрудненное дыхание. В тяжелых случаях развиваются судороги и параличи [7]. Особое внимание нужно уделять содержанию в различных видах кормов нитратов, требования указаны в табл. 5.

В табл. 6 указаны нормы скармливания кормов животным, в зависимости от содержания в них нитратов.

Таблица 4

Предельно допустимые уровни микотоксинов в зерне и комбикормовом сырье

Наименование кормовой продукции	Допустимый уровень микотоксина, мг/кг, не более							
	Т-2	ДОН	ЗЕН	ФУМ	ОА	ЦИТ	$АВ_1$	СТЕ
Зерно (пшеница, ячмень, овес, рожь, тритикале, просо, сорго)	0,1	1,0	1,0	–	0,05	0,1	0,02	0,02
Зерно кукурузы, глютен кукурузный	0,1	1,0	1,0	5,0	0,05	0,1	0,02	0,02
Жмыхи, шроты из масличных культур (подсолнечник, соя, рапс)	0,1	1,0	1,0	–	0,05	0,1	0,02	0,02

Таблица 5

Предельно допустимое содержание нитратов в кормовом сырье

Корм	Нитраты (по NO3), мг/кг	Корм	Нитраты (по NO3), мг/кг
Сено	500	Зернофураж	300
Силос, сенаж	300	Жмых, шрот	200
Травяная мука	800	Жом сухой	800
Зеленые	200	Свекла	800
Комбикорм	500	Картофель	300

Таблица 6

Допустимые нормы скармливания кормов животным

Содержание в сухом веществе, %: нитратов – нитритов	Указание к скармливанию корма, %
0,0–0,4 0,0–0,1	Безопасно
0,41–0,65 0,12–0,15	Безопасно для здоровья животных. Для стельных животных допускается скармливание 50 % сухого вещества рациона
0,66–0,87 0,16–0,20	Доля такого корма не более 50 % сухого вещества рациона
0,8–1,55 0,21–0,35	Запрещается скармливать стельным животным, остальным – не более 40 % сухого вещества рациона
1,56–1,78 0,36–0,40	Не белее 25% сухого вещества рациона
Более 1,78. Более 0,4	Можно скармливать лишь откормочным животным в ограниченных количествах

В кормах могут обнаруживаться и возбудители некоторых инвазивных болезней, которые чаще всего попадают в корма с выделениями зараженных особей. Таких животных нельзя выпускать на пастбища, предназначенные для общего кормления и выгулки. Для перевозки кормов разрешено использовать только предварительно продезинфицированные после транспортировки скота, животного сырья и навоза автомобили.

Абсолютно все корма (вне зависимости от того, привозные они или нет) необходимо подвергать микробиологическому и токсикологическому анализам. Это особенно важно в хозяйствах, где приготовление и раздача кормов автоматизированны. [7].

Гигиена кормления животных

Превращение рассыпного сырья в гранулы преследует сразу несколько важных целей:

– увеличение продуктивности: состав сбалансирован и гармоничен, а форма не дает возможность животным или птице выбирать лишь ингредиенты одного вида, игнорируя остальные богатые питательными веществами компоненты;

– термическая обработка: в ходе термопластической формовки сыпучая смесь подвергается гидротермическому воздействию, проваривается, осахаривается, что способствует лучшему пищеварению, повышает питательность и калорийность гранулированного комбикорма, а также срок хранения;

– удобство формы: гранулы имеют повышенную плотность в сравнении с рассыпчатыми аналогами, что позволяет экономить складские площади, упрощать транспортировку, погрузку-разгрузку мешков;

– высокая скорость скармливания: плотный гранулированный корм с большим удельным весом поедается быстрее мучнистых аналогов, животные и птица тратят меньше энергии на кормление, наступает быстрое насыщение, уменьшается расход комбикорма. На ферме необходимо оборудовать специальный кормоцех, за которым должен соблюдаться тщательный и частый санитарный контроль. Все оборудование подлежит дезинфицированию и поддержанию в чистоте.

Лучше всего для кормления подходят гранулированные корма (рис. 2) – они не повышают влажность воздуха в помещении (в отличие от влажных кормов) и не создают пыли в воздухе (как в случае с сухими рассыпчатыми видами кормов).

Рис. 2. Гранулированный корм

Помимо этого, важно уделять внимание качеству воды, предназначенной для питья. Среднесуточные нормы потребления воды указаны в табл. 7.

Химико-физические требования к воде указаны в табл. 8.

Таблица 7

Среднесуточные нормы потребления воды сельскохозяйственными животными

Вид и группа животных	Всего	В том числе	
		напоение животных	горячей воды
Крупный рогатый скот			
Коровы молочные	100	65	15
Коровы мясные	70	65	–
Бычки и нетели	60	40	5
Молодняк до 6 месяцев	20	10	2
Молодняк старше 6 месяцев	30	25	2
Свиньи			
Хряки-производители	25	10	–
Матки супоросные и холостые	25	12	–
Матки подсосные с приплодом	60	20	–
Отъемыши	5	2	–
Ремонтный молодняк	15	6	–
Свиньи на откорме	15	6	–
Овцы			
Взрослые (бараны, матки, валухи)	10	8	–
Молодняк после отбивки	5	4	–
Лошади			
Жеребцы-производители	70	45	–
Кобылы подсосные (с жеребятами)	80	65	–
Кобылы, мерины, жеребцы-производители и молодняк старше $1^1/_2$ года	60	50	–
Молодняк в возрасте от отъема до $1^1/_2$ года	45	35	–
Кролики и пушные звери			
Кролики, норки, соболи	3	3	–
Лисицы, песцы	7	7	–

Таблица 8

Физико-химические требования к воде, предназначенной для питья сельскохозяйственных животных

Вид и группа животных	Минеральный состав, мг/л			Общая жесткость, мг·экз./л
	сухой остаток	хлориды	сульфаты	
Крупный рогатый скот				
взрослые животные	800/2400	120/600	250/800	10/1,8
телята и ремонтный молодняк	600/1800	100/400	200/600	10/14
Овцы				
взрослые животные	1000/5000	700/2000	800/2400	24/45
ягнята и ремонтный молодняк	300/3000	500/1500	600/1700	20/30
Свиньи				
взрослые животные	600/1200	100/400	200/600	8/14
поросята и ремонтный молодняк	500/1000	100/300	180/500	8/12
Лошади				
взрослые животные	500/100	100/400	150/400	10/15
жеребята и ремонтный молодняк	400/800	80/300	120/350	10/12

Примечание: В числителе – желательные величины, в знаменателе – предельно допустимые.

Обсуждение и выводы

В работе была изучена гигиена, технологии кормления, а также контроль доброкачественности кормов, санитарные требования к кормушкам и поилкам на фермах и методы лечения и профилактики пострадавших животных.

Состояние кормоцеха и приготовление кормов является важной частью выращивания животных, за которой необходим постоянный санитарный контроль. Все оборудование подлежит дезинфицированию и поддержанию в чистоте.

Мы выяснили, что для предотвращения случаев отравлений на фермах необходимо обеспечить правильные условия хранения кормов. Если применяются удобрения, то использовать их нужно при тотальном контроле.

Библиографический список

1. Аликаев В. А. [и др.] Зоогигиена и ветеринарная санитария в промышленном животноводстве. Москва: Колос, 1982.
2. Гигиена выращивания жеребят [Электронный ресурс]. URL: https://www.activestudy.info/gigiena-vyrashhivaniya-zherebyat.
3. Казакова Н. К., Лопаева Н. Л. Метаболиты, вызывающие микотоксикозы [Электронный ресурс] // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 121–124. URL: https://www.elibrary.ru/author_items.asp?orgsid=7536.
4. Кузнецов А. Ф. Гигиена животных: учеб. пособие. Москва: Колос, 2001.
5. Ляпин О. А. Гигиена сельскохозяйственных животных: учеб. пособие. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2010.
6. Храбустовский И. Ф. [и др.] Практикум по зоогигиене. Москва: Колос, 1984.
7. Храмцов В. В. [и др.] Зоогигиена с основами ветеринарии и санитарии: учебник. Москва: Колос, 2004.

УДК 636.5.084

ПОДГОТОВКА ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРИЕМА ЦЫПЛЯТ ПЕРЕПЕЛОВ ПОРОДЫ ФАРАОН, ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОВОГО, СВЕТОВОГО РЕЖИМА И ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ЦЫПЛЯТ В ПОМЕЩЕНИИ

Р. Т. Мамедов,
Азербайджанский государственный аграрный университет, Гянджа, m.ramil201979@gmail.com

Аннотация. Исследовательская работа проводилась в «Учебном центре для выращивания перепелов» при Ветеринарном факультете и в лаборатории кафедры технологии производства продуктов животноводства зоотехнического факультета Азербайджанского государственного аграрного университета. Исследовательская работа проводилась для получения высококачественного перепелиного мясо и повышения качественных показателей мяса. Для экономии электрической энергии вместо ламп накаливания и галоидных ламп в исследовательской работе использовались натриевые лампы. В статье была определена подготовка помещений для различных систем содержания цыплят перепелов породы фараон на подстилке, в клетке и в комбинированной системе содержания, а также был определен световой, тепловой режим и плотность посадки цыплят.

Ключевые слова: перепел, Фараон, помещение для содержания перепелов, световой и тепловой режимы, норма плотности посадки

PREPARATION OF PREMISES FOR THE RECEPTION OF QUAIL CHICKENS OF THE PHARAOH BREED, STUDY OF THE THERMAL, LIGHT REGIME AND DENSITY OF PLANTING CHICKENS INDOORS

R. T. Mammadov,
Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, m.ramil201979@gmail.com

Abstract. The investigation work had took place in Azerbaijan State Agrarian University`s faculty of "Veterinary medicine" attached to the «Education center of quail breeding» and in the laboratory of "The producing technology of cattle-breeding products". During the investigation for the purpose of electricity aimig of high products of quails has been used the natrum lamps under the penthouse in the open-air. Condition of quails keeping is the observance of sanitary, veterinary and sanitary rules. These rules include the preparation of the room for the reception of quails, heating and refreshing mode, density and other regulations.

Keywords: quails, Pharaoh, room for keeping quails, light and heat modes, density ratios

Помещение для приема однодневных цыплят породы фараон выбирали по экстерьерным показателям в инкубаторе. Каждый этот процесс имеет важное значение для выращивания в будущем здоровых перепелов. Для приема цыплят перепелов фермер должен в процессе подготовки птичника выполнить нижестоящие требования. В первую очередь механическим путем должен очиститься старый помет в птичнике. Помет должен перенестись как можно дальше от птичника. Затем птичник должен быт подметен. Если подстилка в помещении из асфальта или бетона, то можно очистить его сильной струей воды. Целесообразно если вода будет теплой, потому что некоторые микробы погибают в теплый воде. После промывания водой пол и стены дезинфицируют 37% раствором формалина и на несколько дней закрывают двери. Затем включается вентиляционная система для очищения в помещении воздуха от газов чтобы в дальнейшим можно было вести в помещение очистительную работу. Нужно вывести из помещения все оборудование для очистки и дезинфекции. В след за этим приготавливается известковый раствор с добавлением в определенном количестве хлора и поваренной соли для побелки пола и стен (на 1 м высоте), затем снова проветривают и высушивают помещение. Самой важной работой также является подстилка пола сухим и чистым материалом. Обычно как подстилочный материал используют сухую солому и опилку древесины. Но исследования показали, что использование опилок дает лучший результат. Поскольку толстая подстилка длительная время не меняется (60–20 дней) опилка задерживает влажность в результате противодействует выделению аммиачного газа. Использования этого метода в нескольких фермерских хозяйствах во всех случаях были получены положительные результаты. Однако нужно обратить внимание, чтобы опилка была не мелкая и для предотвращения поедания цыплятами опилок по всему птичнику нужно провести несколько бумажных полосок. Подстилочный материал в зависимости от сезона года должен застилаться в расчете 8–12 см. толщиной или на 1 м^2 5 кг [1; 4].

В последующем помещению для содержания перепел дезинфицируется дымом формальдегида полученных путем сгорания смеси формалина скипидара, и активный извести. После этой процедуры закрывают двери на 2–3 дня. Через 3 дня помещение для содержания перепел проветривается.

Тепловой режим

Получение цыплят перепел Фараон с первых дней жизни нормального теплового режима немаловажно. Опытами было доказано, что первые 3 дня в помещение для содержания перепелов на высоте 15–20 см температура должна быть 33 °С.

В общем, в фермерских хозяйствах по содержанию перепел Фараон должен присутствовать следующей температурный режим:

– в первую неделю температура птичники должно быть 33–30 °С.

– во вторую неделю температура понижается до 27–29 °С.

– начиная с третий недели каждый день уменьшая температуру на 1–2 °С, в 30-дневном возрасте температура в помещении должно быть 20–18 °С, и в таком режиме остается до конца периода выращивание.

Для контроля температуры в птичники для содержание перепел, можно использовать обычный термометр. При этом несколько термометров развешивают в птичнике на высоте 15–20 см от пола. Если нет термометра, то температуру в помещении можно определить по движению перепел. При нормальной температуре цыплята бывают энергичные, охотно приближаются к кормушкам, перья у них бывают блестящие. Если же температура бывает ниже нормы, то цыплята собираются в кучу. Это может привести к гибели цыплят в следствии давки друг на друга. При температуре выше нормы, наоборот цыплята отдаляются от места источника тепла, лежат с раскрытыми крыльями на полу, выпивают воды больше нормы и в конечном счете плохо питаясь отстают в развитии. В общем при подстилочном содержании цыплят перепел Фараон влажность воздуха должна быть 60–70% [2].

Световой режим

Для выращивания нормальных перепелиных цыплят нужно выбрать правильный световой режим. В этом направлении в «Учебном центре по выращиванию перепел» было использовано несколько световых режимов.

В западной зоне Азербайджанской Республики, фермеры обычно в птичниках где содержатся цыплята перепел, используют лампы накаливания и галоидные лампы. В последние годы из-за повышения цен на электричество (1000… 2500 лампа накаливания, 3000… 6000 галоидных), как показано в материалах и методике исследования, мы используя натриевые лампы при содержании перепел в различных системах содержания, выяснили действие натриевых ламп на клиническое состояние, продуктивность и на эффективность этого метода. В независимости от системы содержания, помещение с окнами, где содержатся перепела в первые 10 дней должны освещаться ночь, а в безоконных помещениях должны освещаться 24 часа в сутки. Для освещениях фермерских хозяйствах используют лампы накаливания и галоидные лампы. Как известно лампы накаливания человек, использует во всех сферах своей деятельности. Это связано с простотой использования и эксплуатации, а также относительно небольшой стоимостью. Основная часть электрической лампы накаливания – провод накаливания, изготовленная из вольфрамовой проволоки круглого сечения. Для защиты от окислительного воздействия атмосферного кислорода проволоку помещают в стеклянную колбу и закрепляют ручкой. Помимо прозрачных ламп, для уменьшения бликов на проволоке накаливания используют непрозрачные, опаловые и «молочные» стекла, в которых теряется до 20% светового потока. Некоторые типы ламп имеют отражатель в виде зеркала или диффузную пыль на внутренних стенках колбы. Световые характеристики лампы накаливания тесно связаны с температурой накаливания. Рабочая температура лампы накаливания не ограничивается температурой плавления вольфрама. Это также связано с интенсивным пылеобразованием вольфрама. В результате испарения сечение вольфрамовой проволоки уменьшается, а испаривший вольфрам попадает в колбу лампы, уменьшая ее прозрачность. Для уменьшения количества вольфрамовой нити предназначена специальная конструкция лампы накаливания. Кроме этого колбу заполняют инертными газами (аргон, криптон). Спиральная форма проволоки лампы накаливания, снижает образование пыли вольфрама. Поэтому проволоки ламп изготавливают спиральной, двух и трех спиральной формы. Для уменьшения отрицательного действия пыли выделяемая вольфрамом, в колбу добавляют йод в дозированном количестве. Эти лампы называют галоидными. Основные конструктивные стороны нашли свое отражение в их маркировке. Колба инфракрасных не галоидных ламп с внутренним зеркальным отражателем может быть изготовлена из прозрачного или цветного стекла. Гарантированное время работы каждой лампы – 700 часов. Срок работы галоидных ламп вдвое больше – 2000 часов. Но в материалах и методике исследования использовались натриевые лампы из-за их длительного срока службы и низкого энергопотребления. Натриевые лампы работали без остановки длительное время 10 000… 40 000 часов и стоимость натриевых ламп по сравнению с лампами накаливания (1000–2500) было 10…16 раз, а по сравнению галоидными лампами (3000–6000) было на 3,37… 6,6 раз больше [3; 4].

В каждых трех группах в первый день 24 часа, затем было использовано 17 часовое освещение и величина освещения менялась между 25…40 лк.

Мышечная масса перепел содержащих под натриевыми лампами было намного больше, чем у перепел содержащих под лампами накаливания и галоидными лампами. При изучении влияния источников света на качество мяса полученных от перепел через 49 дней мы обнаружили изменения приведенные ниже в таблице 1.

Таблица 1

Показатели убоя у перепелов при использовании различных световых ламп, $n = 20$

Показатели	Световые лампы								
	Лампа накаливания			Галоидные лампы			Натриевые лампы		
	X ±м	σ	Cv	X ±м	σ	Cv	X ±м	σ	Cv
Живая масса, гр.	321,6 ±1,79	6,55	2,03	326,1 ±2,02	6,60	2,02	328,1 ±2,17	6,68	2,03
Масса туши, гр.	242,7 ±2,04	5,35	2,20	247,6 ±0,76	5,55	2,24	249,9 ±2,11	5,58	2,23
Убойный выход,%	74,0	–	–	74,84	–	–	74,9	–	–
Отношение мяса к костям,%	2,3:1	–	–	2,6:1	–	–	2,5:1	–	–

Таблица 2

Количество мышечной части туши у перепел содержащихся под различными световыми лампами, %, *n* = 20

Показатели	Световые лампы								
	Лампа накаливания			Галоидные лампы			Натриевые лампы		
	X ± м	σ	Cv	X ± м	σ	Cv	X ± м	σ	Cv
Грудные мышцы, гр.	61,7 ± 0,2	3,4	5,51	60,9 ± 1,03	2,0	3,28	62,1 ± 0,94	3,1	5,04
Мышцы конечностей, гр.	38,3 ± 0,6	2,6	6,78	39,1 ± 0,5	2,9	7,41	38,0 ± 0,4	2,6	6,84

Как видно из таблицы 2, при исследовании ламп накаливания грудные мышцы составили 61,7%, мышцы конечностей 38,3%, эти показатели не меняются и зависимости от ламп как показано в таблице. Это говорит о том, что при различных световых лампах идет речь только, об экономии энергии и используют электрические лампы длительное время.

Был также выяснен химический состав мяса при использовании различных световых ламп. И как видно из таблицы 3 показатели химического состава мяса практически одинаков.

Таблица 3

Химический при различных световых лампах, %, *n* = 20

Показатели	Световые лампы								
	Лампа накаливания			Галоидные лампы			Натриевые лампы		
	X ± м	σ	Cv	X ± м	σ	Cv	X ± м	σ	Cv
Вода	68,7 ± 1,2	1,6	2,32	67,9 ± 1,1	1,6	2,35	67,6 ± 1,6	1,70	2,51
Сухое вещество	31,3 ± 0,9	0,9	2,87	32,1 ± 0,8	1,0	3,12	32,4 ± 1,1	1,20	3,70
Белок	19,0 ± 0,4	0,5	2,63	19,3 ± 0,4	0,5	2,59	19,6 ± 0,6	0,5	2,55
Жир	10,9 ± 0,3	0,3	2,75	11,4 ± 0,4	0,4	3,50	11,5 ± 0,5	0,4	3,47
Пепел	1,4 ± 0.01	0,1	7,14	1,4 ± 0,01	0,1	7,14	1,3 ± 0,02	0,1	7,69

Как видно из таблицы 3, в группах, где использовались натриевые лампы, сухое вещество составляет 32,4%, а это по сравнению с другими лампами в соответствии 1,1 и 0,3% больше. В соответствии с этим количество белка также больше, при использовании натриевых ламп, то есть соответственно составляет 19,0%, при галоидных 19,3%, что на 0,16% и на 0,03% больше.

Регулирование светового режима в помещении в помещении осуществляется при помощи электрического реле. Как видно из технологических показателей для создания нормального воздушного потока в помещениях были установлены вентиляторы (воздушный лопасть), который на 1 кг веса в помещении обеспечивается воздухом 5,0 м^3.

Плотность посадки

Под плотностью посадки перепелов понимается количество голов перепелов на 1 м^2 пола. Это важный экономический показатель, напрямую влияющий на биологические характеристики перепел. Если плотность посадки на один квадратный метр пола будет больше нормы голов, то будет необходимость покупать поилки и кормушки, потому что с увеличением числа голов перепел уменьшается площадь для кормушек и поилок, тем самым затрудняется поение и кормление, что, конечно же, влияет на рост и развитие перепелов.

Помимо этого, при посадке выше нормы подстилочный материал быстро загрязняется, увеличивается влажность, и тем самым воздух птичнике становится тяжелым, нарушается состав газа и особенно количество аммиака и углерода становится выше нормы, а это создает опасность для здоровья перепел и повышает риск распространения заболеваний. В результате проведенных исследований было выяснено, что при размещении на один квадратный метр площади пола больше 80–120 голов газовый состав воздуха сильно загрязняется, и тем самым увеличились случаи смерти у перепелов, а это отрицательно сказывается на живой массе, в суточном увеличении массы, и потребления корма.

Нежелательно также, когда плотность посадки меньше нормы: становится невыгодно использование подстилочной площадью, появляется потребность на постройку новых производственных площадей.. И в результате этого появляется потребность на дополнительный вклад. В этом случае также бывает потребность на регулирование микроклимата помещений, где содержатся перепела, появляются проблемы с тепловым режимом и требуется установка дополнительных источников тепла. Если цыплята перепел Фараон содержат с целью оплодотворения, то на один квадратный метр площади должно быть 70 голов, в одноэтажных клетках, где содержатся перепела группами, то на один квадратный метр площади должно быть не менее 70 голов. Обычно при клеточном содержании на одну голову требуется 125 квадратных сантиметров площади, для кормушки 3 см, для поилки 2 см площади. В этом случае упрощается регулирование микроклимата в помещении и уменьшается риск загрязнения воздуха [5].

Выводы

Из нашего исследования ясно, что когда перепела содержится в разных системах содержания то,

системы содержания по-разному влияют на продуктивность перепел и на качество мяса. Для получения высококачественного мяса, световой режим в помещении не должен превышать 20 ЛК. Однако после 21-дневного возраста освещение должно продлеваться 16 часов, а в это время освещение падающие на поилки кормушки площадью 1 квадратный метр, должен составлять не 2,5… 3, а 4 Ватта, и стало известно, что по сравнению с использованием других электрических ламп использования натриевых ламп, выгодно как с экономической точки зрения, так и с продуктивностью перепел.

Библиографический список

1. Мамедов Р. Т. Изучение действия микроклимата на продуктивность перепел содержащих в учебном центре по выращиванию перепелов // Известие. 2016. № 2 (64). С. 30–34.
2. Мамедов Р. Т. Изучение действия показателей микроклимата на клиническо-физиологическое состояние перепел в различных системах содержания // Развитие экологически чистого сельского хозяйства в Азербайджане: материалы научно-практической конференции. Гянджа, 2019. С. 157–160.
3. Мамедов Р. Т. Рустамова А. Э. Значение оптимального микроклимата в содержание цыплят Фараон // Научные новости. 2019. № 4. С. 53–58.
4. Тагиев А. А., Мамедов Р. Т. Изучение действия натриевых ламп на клинико-физиологическое состояние перепелов в помещениях по содержанию перепелов. Научные труды АГАУ. 2014. № 3. С. 56–58.
5. Онищенко В. И., Калюжный И. С. Основы зоогигиены и ветпрофилактики. Москва: Высшая школа, 2005. 304 с.

Раздел 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УДК 619:616.2-053.2(470.55)

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

А. Д. Алексеев, О. Г. Петрова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, alexeevbest@mail.ru

Аннотация. Проводимые экономические реформы в стране и многообразие форм собственности изменили ситуацию в животноводстве, связанную с лабораторной диагностикой и профилактикой инфекционных заболеваний. В рыночных условиях расширилась торговля животными и получаемой от них продукцией. Цифровизация сельского хозяйства, компьютерные технологии получили широкое распространение. Развитие цифровых технологий отечественной селекции и генетики (в том числе на основе технологии блокчейн), ускоренное выведение новых пород животных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям регионов, с созданием в регионах селекционных центров, все эти факты привели к изменению эпизоотической обстановки, форм проявления и течения инфекционных болезней животных. Респираторные болезни инфекционной этиологии остаются единственным видом патологии, гибель от которого не только не снижается, но и продолжает расти. Острые респираторные заболевания животных уже вошли в тройку лидеров по показателям гибели животных, несущим экономические потери. Программа цифровизации сельского хозяйства почти идеально вписывается и подходит под стратегию FoodNet (рынок продовольствия, обеспеченный интеллектуализацией, автоматизацией и роботизацией технологических процессов на всем протяжении жизненного цикла продуктов от производства до потребления), а также развития биотехнологий, но не надо забывать и возможности возникновения инфекционных болезней животных при внедрении новых технологий.

Ключевые слова: острые респираторные заболевания крупного рогатого скота, раневые инфекции дистального отдела конечностей крупного рогатого скота, экономический ущерб

ECONOMIC DAMAGE FROM RESPIRATORY INFECTIONS IN CATTLE

A. D. Alekseev, O. G. Petrova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, alexeevbest@mail.ru

Abstract. The ongoing economic reforms in the country and the diversity of ownership forms have changed the situation in animal husbandry, related to laboratory diagnostics and prevention of infectious diseases. In market conditions, the trade in animals and the products obtained from them has expanded. Digitalization of agriculture, computer technologies have become widespread. The development of digital technologies of domestic breeding and genetics (including those based on blockchain technology), the accelerated breeding of new breeds of animals adapted to specific soil and climatic conditions of the regions, with the creation of breeding centers in the regions, all these facts have led to a change in the epizootic situation and the forms of manifestation and course of infectious animal diseases. Respiratory diseases of infectious etiology remain the only type of pathology, the death from which not only does not decrease, but also continues to grow. Acute respiratory diseases of animals have already entered the top three in terms of animal deaths, bearing economic losses. The program of digitalization of agriculture almost perfectly fits and fits the strategy of "FoodNet" (the food market, provided with intellectualization, automation and robotization of technological processes throughout the life cycle of products-from production to consumption, as well as the development of biotechnologies, but we should not forget the possibility of infectious diseases of animals with the introduction of new technologies.

Keywords: Acute respiratory diseases in cattle, wound infections of the distal part of the limbs of cattle, economic damage

Введение

Введение в 2014 году санкций в отношении Российской Федерации и ответный запрет на ввоз продуктов питания, в том числе мясной и молочной продукции из стран, поддержавших санкции, дали мощный толчок к развитию отечественной сельскохозяйственной отрасли, импортозамещению продовольственных товаров, развитию мясного и молочного животноводства.

Российская Федерация является экспортером продукции агропромышленного комплекса в Китай, Турцию, Южную Корею, Египет, Пакистан, Монголию и другие страны. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в январе 2021 года из России экспортировано говядины на 8 млн долларов США, что в 4 раза больше, чем в аналогичном периоде 2020 года (2 млн долларов США), молока и сливок на 2 млн долларов США, что в 2 раза больше, чем за тот же период 2020 года, экспорт сыров и творога остался на прошлогоднем уровне 2 млн долларов США [8].

Вместе с тем Российская Федерация не может обеспечить на 100% внутреннюю потребность в говядине и молоке. По данным Национального Рейтингового Агентства (НРА), несмотря на активно проводимую уже шесть лет политику импортозамещения, а также на рост темпов внутреннего производства говядины, молока и других продуктов питания, полного импортозамещения в России не произошло [9].

Значительные экономические потери производители говядины и молока несут по причине респираторных заболеваний инфекционной этиологии и ра-

невых инфекций дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота (КРС).

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на кафедре инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ» в 2012–2021 годах. Исследования проводились на КРС в хозяйствах Уральского региона.

Результаты исследования

Инфекционная патология респираторного тракта КРС по распространенности занимает второе место после заболеваний пищеварительной системы [15]. К острым респираторным заболеваниям (ОРЗ) КРС относятся как вирусные заболевания, такие как инфекционный ринотрахеит (ИРТ), респираторно-синцитиальная инфекция (РСИ), парагрипп типа 3 (ПГ-3), вирусная диарея – болезнь слизистых (ВД-БС), так и заболевания бактериальной этиологии – пастереллез, хламидиоз и другие. Широкому распространению ОРЗ КРС способствуют скученность животных при промышленных технологиях содержания, несоответствие условий содержания ветеринарно-санитарным нормам, погрешности в кормлении животных.

В англоязычной литературе для обозначения инфекций дыхательных путей применяется термин Bovine Respiratory Disease (BRD). Термин BRD шире, чем ОРЗ, так как включает в себя кроме вирусных и бактериальных инфекций грибковые (Aspergillus) и паразитарные заболевания [17].

В США ежегодно из-за BRD погибает примерно 32 млн голов КРС [11]. Экономические потери оцениваются более чем в 3 миллиарда долларов [12].

Возбудителем инфекционного ринотрахеита (Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR)) является вирус герпеса крупного рогатого скота 1 типа (BHV-1), относящийся к роду Varicellovirus, подсемейства Alphaherpesvirinae, семейства Herpesviridae, порядок Herpesvirales. Протекает ИРТ в респираторной, кишечной, генитальной и смешаной формах. Характеризуется поражением респираторного тракта, проявляющегося в форме бронхитов и пневмоний, конъюнктивитами, вызывает у коров пустулезные вульвовагиниты, у быков пустулезные баланопоститы. Аборты вызываемые ИРТ обычно происходят с четвертого по восьмой месяцы беременности, однако инфекция может также привести к гибели эмбриона на ранних сроках стельности. При заболевании резко снижается молочная продуктивность коров.

Вирус парагриппа типа 3 (Bovine parainfluenza virus type 3 (BPIV-3)) принадледит к роду Respirovirus семейства Paramyxoviridae относится к факторным заболеваниям, иногда заболевание называют «транспортной лихорадкой». Заболевание ПГ-3 характеризуется лихорадкой, апатией, отсутствием аппетита, чиханием, серозными и слизистыми выделениями из носовых полостей. ПГ-3 как правило, индуцируется стрессом, вызванным перевозкой скота. Иногда при ПГ-3 регистрируются аборты.

Вирус вирусной диареи – болезни слизистых (Bovine viral diarrhea virus (BVDV)) относится к роду Pestivirus, семейства Flaviviridae. Клинические признаки ВД-БС у инфицированного скота проявляются в нарушении функционирования дыхательной, репродуктивной, сердечно-сосудистой, лимфатической, иммунной, центральной нервной систем желудочно-кишечного тракта, кожных покровов, острая форма ВД-БС характеризуется тяжелой тромбоцитопенией и кровоизлияниями. При внутриутробном заражении ВД-БС теленок может родиться персистентно инфицированным (ПИ). Персистентно инфицированный скот может выделять в окружающую среду большое количество вируса, увеличивая риск заражения других животных. Персистентная инфекция инициируется у эмбрионов со второго по четвертый месяц беременности. В большинстве случаев вирус поражает эмбрион в момент, когда инфицируется беременное животное. Также вирус может передаваться плоду от беременной ПИ матери. Незрелая иммунная система плода не вырабатывает адаптивный иммунный ответ на вирус, развивается иммунологическая толерантность к заражающему штамму вируса [4, 13]. Клинически, многие ПИ животные могут не проявлять признаки заболевания или проявлять их в сглаженной форме. У ПИ животных периодически возникают диарея и пневмонии. Кроме того, у животных ослаблен иммунитет, у некоторых животных наблюдается задержка роста. Эти животные рождаются серонегативными к ВД-БС и в течение всей своей жизни выделяют во внешнюю среду большое количество вируса [14].

РСИ вызывается респираторно-синцитиальным вирусом крупного рогатого скота (Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV)), который был назван так из-за характерного цитопатического эффекта, а именно формирования в инфицированной синцитиальной ткани, гигантских многоядерных клеток, образующихся в результате слияния нескольких клеток. BRSV имеет тропность к нижнему отделу дыхательных путей, где он может вызвать пневмонии различной степени тяжести сам по себе. Вторичные бактериальные инфекции, часто с участием Mannheimia (Pasteurella) haemolytica, вызывают тяжелые осложнения или смерть [3]. РСИ характеризуется тахипноэ, лихорадкой, эмфиземой, бронхитами и пневмонией. Больные телята отстают в росте, у коров снижается молочная продуктивность.

Пастереллез вызывается бактериями Mannheimia (Pasteurella) haemolytica и Pasteurella multocida. Оба вида Mannheimia и Pasteurella часто встречаются в составе нормальной микрофлоры полости рта, носоглотки и верхних дыхательных путей жвачных [16] и способны вызывать инфекции у животных с нарушениями иммунитета. Таким образом, заболевание, в основном, вызывается физическим или физиологическим стрессом, связанным с неблагоприятными условиями внешней среды, плохими условиями содержания, скученным содержанием, транспортировкой или перенесенной респираторной вирусной или бактериальной. Пастереллез характеризуется острой лихорадкой с тяжелой фибринозной или фибринозно-гнойной бронхопневмоней, фибринозным плеври-

том и септицемией. Часто пастереллез регистрируется в качестве секундарной инфекции при респираторных инфекциях вирусной этиологии.

Возбудитель хламидиоза Chlamydia abortus относится к роду Chlamydia семейства Chlamydiaceae, порядка Chlamydiales. Представители рода Chlamydia являются облигатными внутриклеточными грамотрицательными бактериями. Хламидиоз характеризуется пневмониями, энтеритами, конъюнктивитами, полиартритами, энцефаломиелитами, маститами, артритами, бесплодием, абортами и другими патологиями урогенитального тракта (эндометрит, вагинит, семенной везикулит), может протекать в форме субклинической инфекции.

Как нами установлено, первичным патогенетическим фактором, развития раневых инфекций дистального отдела конечностей КРС, являются респираторные инфекции. По нашим многолетним наблюдениям, все хозяйства в которых регистрировались вспышки некробактериоза были неблагополучны по респираторным инфекционным заболеваниям крупного рогатого скота, таким как ИРТ, ВД-БС, ПГ-3, РСИ, пастереллез и хламидиоз.

Основным патологическим фактором, вызываемым ОРЗ КРС являются бронхиты, трахеиты и пневмонии. При поражении респираторного тракта в организме животных возникает гипоксия, что ведет к возникновению эндогенной интоксикации, приводящей к ацидозу рубца [1; 5]. В результате ацидоза в кровь поступают сосудистоактивные вещества (эндотоксины бактерий, гистамин, лактат), за счет одновременного расширения артериол и сжатия венул повреждается эндотелий сосудов, наблюдается перфузия из сосудов в окружающие ткани жидкости крови, нарушается кровоток в микроциркуляторном русле. У крупного рогатого скота в первую очередь поражаются сосуды дистального отдела конечностей, что ведет к нарушению трофики кожи конечностей и копытец, развивается ламинит, при этом копытный рог слабо кератинизирован и не может противостоять агрессивным механическим и химическим факторам внешней среды.[10] Поврежденные копытца являются воротами инфекции для возбудителей некробактериоза Fusobacterium necrophorum, стафилококкоза Staphylococcus spp., стрептококкоза Streptococcus spp. и других патогенов. Кроме того, благоприятные условия для развития микстинфекции создаются за счет снижения общей резистентности организма, как при респираторной патологии, так и при патологии дистального отдела конечностей [2].

Экономический ущерб от ОРЗ складывается из снижения продуктивности молочного стада, снижения привесов у телят, абортов, нарушений репродуктивной функции коров, снижение выхода телят, снижения общей резистентности организма животных, падежа, сюда же необходимо приплюсовать экономический ущерб от раневых инфекций дистального отдела конечностей КРС, складывающийся из снижения молочной продуктивности, выбраковки высокопродуктивных коров, которая может достигать 15–30%, нарушения репродуктивной функции, снижения выхода телят, падежа, сюда же необходимо прибавить затраты на лечение животных [6; 7].

Таким образом, при определении экономического ущерба от ОРЗ КРС необходимо учитывать экономические потери от раневых инфекций дистальных отделов конечностей, возникающих вследствие ОРЗ.

С учетом указанных выше фактов, по нашей оценке, ежегодно в Российской Федерации экономический ущерб от острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота составляет несколько миллиардов рублей в год.

Выводы

При определении экономического ущерба от ОРЗ КРС необходимо учитывать экономические потери от раневых инфекций дистальных отделов конечностей, возникающих вследствие ОРЗ. По нашей оценке, ежегодно в Российской Федерации экономический ущерб от острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота составляет несколько миллиардов рублей в год.

Библиографический список

1. Алехин Ю. Н., М. С. Жуков, Лебедева А. Ю. Функциональное состояние преджелудков на разных этапах развития бронхопневмонии и в посттерапевтический период у телят // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 11. С. 13–19.

2. Барашкин М. И., Петрова О. Г. Особенности эпизоотологии инфекционных болезней дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота при промышленных технологиях содержания // Аграрный вестник Урала. 2016. № 3 (145). С. 28–31.

3. Глотова Т. И., Семенова О. В., Котенева С. В., Глотов С. В. Выявление ассоциаций вирусов и бактерий респираторного комплекса у импортного скота при острых вспышках бронхопневмоний на молочных комплексах // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Т. 2–7. С. 355–358.

4. Гулюкин М. И.., Юров К. П., Глотов А. Г., Донченко Н. А. Стратегия борьбы с вирусной диареей – болезнью слизистых крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Российской Федерации // Вопросы вирусологии. 2013. Т. 58–6. С. 13–18.

5. Золотарев А. И., Черницкий А. Е., Рецкий М. И. Кислотно-основное состояние и газовый состав крови у телят при бронхите // Ветеринария. 2013. № 7. С. 47–52.

6. Красноперов А. С., Марьин Е. М., Забродин Е. А. [и др.] Заболевания копытец у крупного рогатого скота // БИО. 2020. № 7 (238). С. 26–33.

7. Мельник Н. В. Самуйленко А. Я., Мельник Р. Н. [и др.] Некробактериоз животных. Лечение и профилактика / Под ред. акад. РАН А. Я. Самуйленко. Краснодар: КубГАУ, 2018. 279 с.

8. Оперативный обзор экспорта продукции АПК (данные на 31.01.2021) [Электронный ресурс]. URL: https://mcx.gov.ru/upload/iblock/e42/e42a6b644b0029ca536dfc68a34d7790.pdf (дата обращения: 10.02.2021).

9. Национальное Рейтинговое Агентство. Антисанкции: импортозамещение или перемещение [Электронный ресурс]. URL: https://www.ranational.ru/sites/default/files/Review_Import%20substitution_NRA_Dec.%202020_0.pdf (дата обращения: 10.02.2021).

10. Самоловов А. А., Лопатин С. В. Хромота – отражение системных метаболических болезней молочного скота // Инновации и продовольственная безопасность. 2017. № 2 (2). С. 76–80.

11. Brodersen B. W. Bovine respiratory syncytial virus // Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice. 2010. No. 26. Pp. 323–333.

12. Griffin D. Economic impact associated with respiratory disease in beef cattle // Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice. 1997. No. 13. Pp. 367–377.

13. Newcomer B. W., Marley M. S., Galik P. K., et al. Effect of treatment with a cationic antiviral compound on acute infection with bovine viral diarrhea virus // Canadian Journal of Veterinary Research. 2013. No. 77–3. Pp. 170–176.

14. Passler T., Riddell K. P., Edmondson M. A., et al. Experimental infection of pregnant goats with bovine viral diarrhea virus (BVDV) 1 or 2 // Veterinary Research. 2014. No. 45–1. P. 38.

15. Petrova O. G., Barashkin M. I., Drozdova L. I., Alekseev A. D. Respiratory syncytial infection. Dissemination, relevance, problems // Advances in agricultural and biological sciences. 2017. Vol. 3–4. Pp. 25–34.

16. Wilson B. A., Ho M. Pasteurella multocida: from Zoonosis to Cellular Microbiology // Clinical Microbiology Reviews. 2013. No. 26 (3). Pp. 631–655.

17. Zoetis. BRD [Электронный ресурс]. URL: https://www.zoetisus.com/conditions/dairy/bovine-respiratory-disease-_brd_.aspx# (дата обращения: 10.02.2021).

УДК 619:616-089.5-031.81

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВ ДЛЯ НЕИНГАЛЯЦИОННОГО НАРКОЗА, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ У КРОЛИКОВ

Т. В. Бурцева,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, burceva72@inbox.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрено влияние наркоза на центральную нервную систему у животных, дано понятие о наркозе и его основных видах. Введение наркоза является весьма необходимой процедурой и при соблюдении определенных правил наркоз может быть безвредным, т.е. он не будет оказывать негативного влияния на организм животных. В ходе опыта нами была проведено сравнение таких неингаляционных средств для наркоза, как Пропофол в комбинации с Рометаром, Золетил-50, а также Золетил-50 в комбинации с Рометаром используемых для общей анестезии у кроликов. Также было изучено влияние данных анестетиков на основные физиологические показатели во время наркоза.

Ключевые слова: общая анестезия, пропофол, рометар, золетил, кролики

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FUNDS FOR NON-INHALATION ANESTHESIA USED FOR GENERAL ANESTHESIA IN RABBITS

T. V. Burtseva,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, burceva72@inbox.ru

Abstract. This article examines the effect of anesthesia on the central nervous system in animals, gives the concept of anesthesia and its main types. The introduction of anesthesia is a very necessary procedure and, subject to certain rules, anesthesia can be harmless, i.e. it will not have a negative effect on the animal organism. In the course of the experiment, we compared such non-inhalation drugs for anesthesia as Propofol in combination with Rometar, Zoletil-50, and Zoletil-50 in combination with Rometar used for general anesthesia in rabbits. The effect of these anesthetics on the main physiological parameters during anesthesia was also studied.

Keywords: general anesthesia, propofol, rometar, zoletil, rabbits

На сегодняшний день животные являются неотъемлемой частью нашей жизни, поэтому очень важно заботиться об их здоровье. Использование анестезии в хирургии нацелено на сдерживание животных для достижения разумной степени расслабления мышц и проведения достаточной анальгезии, чтобы пациент при проведении операции не чувствовал боли, но при этом его дыхательная активность сохраняется [1; 2].

Эта практика определяет применение протоколов для введения безопасных и эффективных доз. А теперь перейдем к понятию «наркоз», под которым непосредственно понимается искусственно вызванное обратимое состояние торможения центральной нервной системы, при котором возникают потеря сознания, сон, амнезия, обезболивание, расслабление скелетных мышц и потеря контроля над некоторыми рефлексами.

Для наркоза применяют высококачественные фармацевтические препараты. На сегодняшний день существует несколько видов наркоза, которые имеют свои особенности и показания.

Первый вид наркоза – поверхностный наркоз. Данный вид наркоза применяется при проведении неглубоких операций, он дает возможность нивелировать болевую и тактильную чувствительность оперируемого пациента. При этом на печень не оказывается токсического влияния [3]. Доза наркоза зависит от массы тела животного.

Второй вид – глубокая общая анестезия. Указанный вид наркоза отличается от первого вида наркоза тем, что животное погружают в глубокий сон, при этом мышцы полностью расслаблены и отсутствуют рефлексы. Данный вид наркоза применяется при продолжительных травматических оперативных вмешательствах.

Перед выполнением плановой или срочной операции обязательно проводится консультация с ветеринарным врачом-анестезиологом. Специалист определяет вакцинальный статус животного, собирает анамнез, в том числе об аллергии на лекарственные препараты. Кроме того, если случай не экстренный, то животному предварительно проводят общий и биохимический анализ крови, ЭХО сердца. При обнаружении какой-либо патологии выполняются мероприятия для стабилизации состояния животного [3].

Вне зависимости от выбранного ветврачом варианта наркоза, подготовка начинается с премедикации. Это процедура по введению животному седативных средств, необходимая для того, чтобы успокоить животное и подготовить его организм к общей анестезии.

В зависимости от количества используемых анестетиков принято различать мононаркоз и полинаркоз. Первый подразумевает введение одного препарата, применяется при несложных операциях. При полинаркозе предполагается одновременное использование нескольких лекарственных препаратов. Обычно применяется в случае тяжелых и продолжительных оперативных вмешательств [3; 4].

Вывод пациента из наркоза проводится поэтапно:

– врач постепенно останавливает подачу анестетика;

– при необходимости вводятся препараты, блокирующие воздействие основного лекарства;

– в легкие ингаляционно или при помощи интубации подается чистый кислород. Это ускоряет нейтрализацию наркотических веществ.

Реабилитация после анестезии зависит от вида использованных анестетиков и возраста животного. Молодые особи переносят наркоз легко. Восстановление пожилых животных может продолжаться несколько недель. По мнению многих специалистов, работающих в области ветеринарии и владельцев животных, наркоз может отрицательно повлиять на организм животного. В свою очередь за рубежом, считают иначе и используют наркоз при любой даже незначительной процедуре. И для того, чтобы понять, что все-таки данное мнение является ошибочным, необходимо разобраться насколько проведение наркоза является оправданным и понять, какую боль и страх испытывает животное, а также какие процессы в организме могут происходить.

Под болью понимается реакция нервной системы, на различные заболевания и травмы.

На сегодняшний день специалисты выделяют острую и хроническую боль. Так острая боль возникает при травмах, родах и прочее, а хроническая сопровождается различными внутренними заболеваниями (нефрит, панкреатит и прочее). Часто боль сопровождается тошнотой рвотой и прочее. Однако это помогает врачам обнаружить заболевание и вовремя вылечить своего пациента.

Острая боль может проходить самостоятельно, либо в результате не продолжительного лечения, а хроническая может сохраняться до полугода.

На данный момент существует много различных хронических болезней, к ним относят: заболевания внутренних органов, заболевания центральной нервной системы и прочее.

Умеренная и интенсивная боль, независимо от локализации, может оказывать влияние практически на все органы, увеличивая риск развития осложнений и летальность. Поэтому лечение боли является не просто гуманным требованием, но и ключевым аспектом терапии [5].

Боль вызывает выраженные изменения в кровообращении: подъем артериального давления, увеличение числа сердечных сокращений, сужение кровеносных сосудов. Что приводит к ишемии миокарда и это при том, что сердцу в это время просто необходим кислород. Не трудно догадаться, что такая ситуация может привести к катастрофе.

Испытывающее боль животное часто и поверхностно дышит. Это создает дополнительную нагрузку на легкую и дыхательную мускулатуру. Если приступ боли не купировать, наступает истощение сократительной способности мускулатуры и уменьшение амплитуды дыхательных движений, объема вдыхаемого воздуха и к снижению объема кислорода, оставшегося в легких после выдоха. Что может привести к спадению участка или всего легкого, прекращению обмена кислородом между тканями легкого и сосудами, кислородному голоданию, и реже, к остановке дыхания.

Кроме того, под влиянием боли и стресса изменяется гормональный статус организма: повышается концентрация кортизола, что в сочетании с увеличением концентрации ренина, альдостерона, ангиотензина и антидиуретического гормона приводит к задержке натрия и воды в организме. Повышается свертываемость крови.

Стоит отметить, что боль может нанести существенный ущерб здоровью и вызвать нежелательные процессы в организме, которые приводят к снижению иммунитета. В результате организм животного перестает бороться с различными болезнями и становится более уязвимым. Так это может привести впоследствии к развитию инфекционных заболеваний, может вызывать кишечную непроходимость и прочее.

Такие же явления могут проявляться и при стрессе. Так, например, люди, которые разводят кроликов, предпочитают удалять больные зубы кроликам без наркоза, опираясь на то, наркоз может нанести сильный ущерб здоровью их питомцев, однако они совсем не учитывают тот факт, что боль и стресс могут оказать еще большее негативное влияние на организм кроликов.

Раньше не было хорошего оборудования и препаратов, поэтому ветврачам часто приходилось проводить операции в так называемых кустарных условиях.

На сегодняшний день ситуация значительно изменилась, сейчас работают специалисты, имеющие большой опыт работы, используется различное новейшее оборудование, а также имеются препараты для профессионального введения анестезии. Поэтому на данный момент весьма активно применяется наркоз [6].

Без качественного обезболивания любая, даже самая несложная операция, может обернуться смертью от болевого шока. Кроме препаратов для общей анестезии вводят миорелаксанты – лекарства для расслабления мышечных волокон. Перед общей анестезией пациенту дают легкие седативные препараты для более плавного погружения в медикаментозный сон.

Можно выделить несколько способов введения в общий наркоз для выполнения хирургического вмешательства [6]:

Первый способ введения наркоза – ингаляционный наркоз, на сегодня чаще других способов применяется в ветеринарии. Это обусловлено тем, что указанный способ имеет много преимуществ, а именно:

– применяемое лекарственное вещество хорошо усваивается организмом;

– имеется возможность изменять глубину наркоза;

– введение анестетика совместимо с проведением искусственной вентиляцией легких.

Второй способ – так называемая парентеральная анестезия животных. Средства для неингаляционного наркоза, это анестезирующие препараты, проникающие в организм, в обход легких. Неингаляционный наркоз подразделяется на внутривенный, внутрикостный, оральный, внутрибрюшинный, ректальный, внутримышечный и дистанционный. Дозировка неингаляционных анестетиков регулируется ветврачом. Стоит отметить, что при постепенном уменьшении

объема подачи происходит быстрый вывод пациента из состояния медикаментозного сна.

Неингаляционные анестетики используют для введения кроликов в наркоз при проведении различных диагностических и лечебных процедур. Их применение возможно, как самостоятельно, так и перед ингаляционными препаратами. Для инъекционного наркоза, в отличие от ингаляционного, не требуется специального оборудования. В основном для анестезии, анальгезии и седации кроликов используются такие же анестезирующие препараты, что и для других домашних животных, однако требуется более тщательный подбор эффективных и безопасных доз препаратов, а также правильное применение их комбинаций, вследствие физиологических особенностей данного вида животных [7].

Постановка проблемы

Цель исследования – провести сравнительную характеристику неингаляционных анестетиков, применяемых для наркоза кроликов.

Задачи исследования:

1. Сравнить эффективность средств для неингаляционного наркоза и их комбинаций, применяемых для общей анестезии кроликов.
2. Изучить влияние данных анестетиков на основные физиологические показатели во время наркоза.

Пропофол является короткодействующим внутривенным анестетиком, применяемым для того, чтобы ввести пациента в состояние общей (полной) анестезии. Эффективен в тех случаях, когда по необходимости проводится интенсивная терапия. Также применяется для поддержания пациента в состоянии общей анестезии, а также в качестве препарата для седации. Скорость наступления общей анестезии с момента введения препарата – от полуминуты до одной минуты [8].

Рометар – это препарат, широко используемый в ветеринарии, относится к группе седативных препаратов с миорелаксирующим действием. В соотношении от дозы обладает успокаивающим, болеутоляющим, обезболивающим и миорелаксиционным действием. Возможно внутривенное, внутримышечное или подкожное введение. Во время действия препарата замедляется дыхание, сердечная деятельность. Нередко наблюдается временное повышение температуры тела. Данный препарат применяется для общей анестезии при проведении хирургических полостных операций, а также для успокоения строптивых животных при исследовании и лечении. При проведении полостных продолжительных операций, Рометар комбинируют с другими анестезирующими и анальгезирующими средствами. Препарат начинает действовать через 5–15 минут после его применения [9].

Золетил – препарат из группы неингаляционных анестетиков, применяющийся в ветеринарии для общей анестезии. В состав препарата входят: тилетамин гидрохлорид и золазепам гидрохлорид в соотношении 1:1. Тилетамин обладает хорошим анальгезирующим действием, но не вызывает достаточного расслабления мышц, а также не подавляет глоточный, гортанный и кашлевой рефлекс, и не воздействует на дыхательную систему. Золазепам предотвращает судороги, которые вызываются тилетамином и усиливает его анестетический эффект. Расслабляет поперечнополосатую мускулатуру, оказывает седативное воздействие на организм. Препарат начинает действовать в среднем через 7 мин, длительность анестезии 30 минут [10].

Методология и методы исследования

Исследование было проведено на базе одной из ветеринарных клиник Свердловской области. В ходе опыта нами были отобраны 15 кроликов в возрасте 6 месяцев, которые были разделены на 3 опытные группы, по 5 голов в каждой.

Для животных первой группы для премедикации вводили раствор рометара внутримышечно в дозе 4,0–6,0 мг/кг массы, а затем внутривенно вводили однопроцентнтую водную эмульсию пропофола из расчета 5,0–7,5 мг/кг массы.

Животным второй группы вводили внутривенно золетил-50 в дозе 6,6 мг/кг массы.

Животным третьей группы вводили внутримышечно рометар в дозе 4,0–6,0 мг/кг, а через 20 минут внутримышечно – золетил-50 в дозе 5–10 мг/кг массы.

Для исследования общего состояния животных, у каждой группы производилось измерение температуры тела, замерялся пульс и частота дыхательных движений, до и после общей анестезии. Измерения проводились через 10, 30, 60 минут и через сутки.

Для определения глубины анестезии оценивали цвет слизистых оболочек ротовой полости, тонус поперечнополосатой мускулатуры, степень расширенности зрачка, реакцию зрачка на свет, измеряли высоту амплитуды расширения грудной клетки. Кожную болевую чувствительность измеряли уколом иглы кожи у корня хвоста, внутренней поверхности бедра и мочки носа.

Контроль сердечно-сосудистой системы осуществлялся посредством измерения частоты сердечных сокращений, определяемых по формуле, используя запись ЭКГ (число ударов в минуту = 3000 / расстояние между двумя комплексами в мм).

Результаты исследования

Исследуемая группа № 1

Через 5 минут после инъекции рометара у первой группы животных наблюдалась легкая седация и понижение болевой чувствительности. Спустя 10 минут седация усилилась, однако животные сохраняли двигательную активность. Через 5 минут после инъекции пропофола у кроликов наблюдалась хорошо выраженная миорелаксация, с сохранением корнеального рефлекса и болевой чувствительности.

У исследуемой группы наблюдалось незначительное повышение температуры, которое снижалось после введения пропофола. Помимо этого, у животных наблюдалось снижение частоты сердечных сокращений и дыхательных движений. Нормализация состояния наступала через 1 час.

Исследуемая группа № 2

После инъекции золетила-50 у кроликов второй группы, наблюдалась мгновенная миорелаксация,

а через 1 минуту корнеальный рефлекс и болевая чувствительность уже отсутствовали, но через 5 минут возвращались к исходному значению.

Введение препарата сопровождалось кратковременным урежением частоты сердечных сокращений и снижением частоты дыхательных движений. Через 30 минут данные показатели вернулись к физиологическим нормам.

Исследуемая группа № 3

После введения рометара у испытуемых наблюдалось состояние, идентичное состоянию кроликов 1 группы. Через 5 минут после инъекции золетила наступала полная миорелаксация, отсутствовал корнеальный рефлекс и болевая чувствительность. Данные показатели пришли в норму через 30 минут.

После введения золетила у животных наблюдалось снижение температуры и урежение дыхательных движений, нормализация пульса, сменяемое брадикардией.

Проведенные через сутки наблюдения позволяют утверждать, что общее состояние, а также показатели температуры, частоты сердечных сокращений и дыхательных движений не имели отклонения от нормы.

Обсуждение и выводы

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что наиболее целесообразным для наркоза является использование комбинации препаратов Золетил-50 и Рометар, так как при их применении наблюдалась полная миорелаксация и обезболивание. Помимо этого, было установлено длительное отсутствие болевой чувствительности, что позволяет проводить более сложные оперативные вмешательства, такие как стерилизация и кастрация.

Библиографический список

1. Даричева Н. Н., Ермолаев В. А. Основы ветеринарии: учебно-методический комплекс. Ульяновск: УГСХА, 2018. Том 1. 201 с.

2. Семенов Б. С., Ермолаев В. А., Тимофеев С. В. Практикум по оперативной хирургии животных с основами топографической анатомии домашних животных (учебники и учебные пособия для высших учебных заведений). Москва: КолосС, 2018. 263 с.

3. Наркоз в ветеринарии [Электронный ресурс] // Сибак. URL: https://sibac.info/studconf/science/ix/62968 (дата обращения: 02.12.2021).

4. Общий наркоз животным мифы и реальность [Электронный ресурс] // Ветеринарный центр Раденис. URL: https://vetradenis.ru/poleznoe/159-obshchij-narkoz-u-zhivotnyh (дата обращения: 01.12.2021).

5. Обезболивание животных [Электронный ресурс] // РГАУ-МСХА зооинженерный факультет. URL: https://www.activestudy.info/obezbolivanie-zhivotnyx (дата обращения: 30.11.2021).

6. Анестезия для животных [Электронный ресурс] // Библиофонд. URL: https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=559190 (дата обращения: 01.12.2021).

7. Анестезия кроликов [Электронный ресурс] // Liveanimal. URL http://www.liveanimal.ru/veterinariya/po-zhivotnym/kroliki/anesteziya-krolikov (дата обращения: 01.12.2021).

8. Пропофол [Электронный ресурс] // Obozrevatel. URL: https://www.obozrevatel.com/health/lekarstva/propofol.htm (дата обращения: 01.12.2021).

9. Рометар: показания, дозировки, инструкция к применению [Электронный ресурс] // Fermers.ru. URL: https://fermers.ru/veterinariya/preparaty/rometar (дата обращения: 01.12.2021)

10. Золетил – наставления (инструкции) [Электронный ресурс] // Vetlek. URL: https://www.vetlek.ru/directions/?id=59 (дата обращения: 01.12.2021).

УДК 619:616-091:616.09:636.32/38

ИНФЕКЦИОННАЯ АНАЭРОБНАЯ ЭНТЕРОТОКСЕМИЯ У ОВЕЦ: ПОСТМОРТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Т. И. Вахрушева,
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, vlad_77.07@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследований морфологии изменений органов и тканей при инфекционной анаэробной энтеротоксемии у овец. Патогномоничным для заболевания является комплекс посмертных и прижизненных изменений: быстро развивающееся разложение и вздутие трупов, кровянистые выделения из естественных отверстий, серозно-катаральный с геморрагическим акцентом гастроэнтерит, серозно-геморрагический плеврит и перитонит, выраженные дегенеративные изменения ткани почек с характерным «размягчением» их паренхимы, белково-жировая дистрофия печени с участками некрозов, явления геморрагического диатеза, с одновременно слабо выраженными изменениями селезенки в виде застойной гиперемии и паренхиматозного спленита.

Ключевые слова: инфекционная анаэробная энтеротоксемия овец и коз, болезни овец, овцы, инфекционные болезни, клостридиозы

INFECTIOUS ANAEROBIC ENTEROTOXEMIA IN SHEEP: POST-MORTAL DIAGNOSTICS

T. I. Vakhrusheva,
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, vlad_77.07@mail.ru

Abstract. The paper presents the results of studies of the morphology of changes in organs and tissues during infectious anaerobic enterotoxemia in sheep. Pathognomonic for the disease is a complex of postmortem and lifetime changes: rapidly developing decomposition and swelling of corpses, spotting from natural orifices, serous-catarrhal gastroenteritis with hemorrhagic accent, serous-hemorrhagic pleurisy and peritonitis, pronounced degenerative changes in kidney tissue with their characteristic parenchyma, protein-fatty degeneration of the liver with areas of necrosis, the phenomenon of hemorrhagic diathesis, with simultaneously mild changes in the spleen in the form of congestive hyperemia and parenchymal splenitis.

Keywords: infectious anaerobic enterotoxemia of sheep and goats, diseases of sheep, sheep, infectious diseases, clostridioses

Постановка проблемы

Клостридиозы сельскохозяйственных животных, в том числе инфекционная анаэробная энтеротоксемия овец, представляют серьезную проблему для животноводства [1–3].

Инфекционная анаэробная энтеротоксемия овец и коз (*Enterotoxaemia infectiosa anaerobica*; син. «мягкая почка», болезнь переедания, кормовой брадзот) – болезнь, характеризующаяся катаральным и катарально-геморрагическим гастроэнтеритом, а также глубокими дистрофическими и воспалительными процессами в паренхиматозных органах. Наиболее восприимчивы к болезни овцы и козы всех возрастных групп, чаще болеют овцематки и ягнята старше 8–10 месяцев [3, 4]. Реже болеют животные других биологических видов – лошади, свиньи, крупный рогатый скот, верблюды. Возбудителями инфекции являются грамположительные, облигатно анаэробные, спорообразующие бактерии рода клостридий – *Clostridium perfringens*, преимущественно типов C и D, или их ассоциации [1; 5; 6].

Клостридии являются постоянными обитателями желудочно-кишечного тракта клинически здоровых животных. Нарушения гигиены кормления животных вызывают расстройства моторной, секреторной и барьерной функции кишечника, что ведет к подавлению защитных функций слизистой оболочки и способствует интенсивному размножению возбудителя [2–4; 7; 8]. Проникающие в кровь и лимфу бактериальные экзотоксины вызывают угнетение иммунных реакции, а также развитие глубоких альтернативных и экссудативных изменений, особенно выраженных в печени и в почках, что резко усиливает общую интоксикацию организма животного и заканчивается летальным исходом. Анаэробная энтеротоксемия может протекать в молниеносной (судорожной) форме, длительностью от нескольких минут до 1–2 часов, в острой септической (коматозной) форме, длительностью 24–48 часов, а также в подострой форме, продолжительность течения которой составляет, в среднем, 4–5 суток, воспалительные процессы могут иметь ярко выраженный геморрагический акцент, в связи с чем выделяют также одноименную, геморрагическую форму. Болезнь протекает со значительным охватом поголовья и высокой летальностью, которая достигает 60–100% от общего количества заболевших. Источником возбудителей является почва, в которой благодаря биологическим особенностям клостридии сохраняются длительное время, животные заражаются через корм и воду, инфицированные микроорганизмами. Вспышки заболевания регистрируются преимущественно в теплое время года [3; 4].

Несмотря на разработку средств специфической профилактики и исследования в области диагностики болезни, проблема заболеваемости овец инфекционной анаэробной энтеротоксемией до настоящего времени остается актуальной и имеет научную и практическую значимость [5–8].

Цель: анализ патологоанатомической картины при инфекционной анаэробной энтеротоксемии у овец, с установлением комплекса патогномоничных изменений.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись трупы павших овец (n = 3), в возрасте от 1 до 3 лет, содержащихся в фермерском хозяйстве Манского района, Красноярского края. Вскрытие трупов проводилось методом ча-

стичной эвисцерации в первые часы после падежа животных, для лабораторного исследования был отобран патологоанатомический материал: сычуг и фрагмент тонкого кишечника с содержимым, почки, селезенку, трубчатую кость, кусочки печени, инфильтраты подкожной клетчатки. При исследовании во всех случаях в фильтрате содержимого тонкого кишечника обнаружен токсин, специфический для *Clostridium perfringens* типа D. Для гистологического исследования были взяты фрагменты органов: печени, почек, лимфатических узлов, селезенки, стенки тонкого отдела кишечника; срезы окрашивались гематоксилином и эозином.

Собственные исследования

При наружном осмотре у всех трупов выявлялась слабая выраженность признаков окоченения, при этом признаки трупного аутолиза тканей развивались в первые часы после смерти животных. Отмечалось неестественное положение трупов: голова запрокинута назад, грудные и тазовые конечности вытянуты, в состоянии прижизненных судорог. Из ротовой и носовой полостей обнаруживалось выделение обильного количества кровянистой жидкости (рис. 1). Шерстный покров в области анального отверстия значительно загрязнен жидкими каловыми массами грязно-коричневого цвета, слипшийся.

На кожных покровах в области головы, подгрудка, нижней стенки живота обнаруживались участки серозно-геморрагического воспалительного отека в виде пятен темно-красного цвета, подкожная и межмышечная клетчатка – студневидной консистенции, инфильтрирована красноватого цвета жидкостью, пронизана пузырьками газов (рис. 2).

При проведении внутреннего осмотра у трупов всех животных в естественных полостях выявлялась картина острого серозного или серозно-геморрагического воспаления: в брюшной, грудной и перикардиальной полостях наблюдалось обильное скопление водянистого мутного выпота красного цвета, у трупа одного животного в полости сердечной сорочки обнаруживались признаки серозно-фибринозного перикардита сопровождающегося скоплением серо-красного цвета жидкости и рыхлых хлопьев фибринозного экссудата (рис. 3).

Наиболее выраженные патологоанатомические изменения выявлялись в желудочно-кишечном тракте, органах дыхания и почках. В сычуге и тонком отделе кишечника у всех трупов обнаруживалась картина острого катарально-геморрагического абомазита и энтерита: слизистые оболочки набухшие, неравномерно окрашены, с участками ярко-красного цвета, покрыты жидкой слизью, пронизаны кровоизлияниями, в полости тонкого отдела кишечника жидкое содержимое «кофейного» цвета (рис. 4). В полости преджелудков – значительное количество сухих кормовых масс плотной консистенции. При гистологическом исследовании отмечалась выраженная воспалительная гиперемия с серозной инфильтрацией стромы ворсинок и подслизистого слоя, а также деформация и некроз концевых участков ворсинок, отек слизистой оболочки, дистрофия, некробиозы десквамация эпителиоцитов. Мезентериальные лимфатические узлы – в состоянии острого серозно-геморрагического воспаления – увеличены, набухшие, на разрезе паренхима пронизана кровоизлияниями, гистологические изменения характеризовались резким полнокровием и стазами кровеносных сосудов, дилатацией синусов, серозно-воспалительным отеком стромы и редукцией лимфатических фолликулов и мозговых тяжей.

Рис. 1. Труп овцы: кровянистые выделения из носовой и ротовой полостей

Рис. 2. Острый серозно-геморрагический отек и признаки трупной эмфиземы подкожной клетчатки

Рис. 3. Труп овцы: скопление серозно-геморрагического экссудата в брюшной полости

Рис.4. Острый катарально-геморрагический энтерит; жидкое кровянистое содержимое кишечника

В органов верхних и нижних дыхательных путей выявлялась картина острого катарально-геморрагического и серозно-геморрагического воспаления в со-

четании с умеренно выраженным геморрагическим диатезом: в гортани и трахее слизистые набухшие, черно-красного цвета, с точечными кровоизлияниями, пропитаны кровянистым выпотом, в полости – пенистое содержимое красного цвета, в легких – выявлялась картина венозного застоя, отека и лобарной серозно-геморрагической бронхопневмонии верхушечных и сердечных долей, ткани которых окрашивались в темно-красный цвет, имели уплотненную консистенцию, в толще ткани на разрезе – множественные геморрагии, стенки бронхов – утолщены, перибронхиальная ткань отечна, слизистая бронхов – гиперемирована, с кровоизлияниями, просветы мелких бронхов заполнены водянистой слизью красного цвета (рис. 5, 6).

Специфичные для инфекционной анаэробной энтеротоксемии изменения обнаруживались в почках, характеризуясь развитием двустороннего острого нефрита со значительной деформацией и размягчения ткани органов – почки темного коричнево-красного цвета, дряблые, без тургора, под капсулой выявлялись множественные мелкие очажки серо-белого цвета, величиной менее 1,0 мм, при пальпации плотные, суховатые, на разрезе граница между корой и мозговым веществом отсутствовала, в полости лоханки студенистое, кровянистое содержимое, околопочечные лимфоузлы в состоянии острого серозного воспаления (рис. 7). В полости мочевого пузыря наблюдалось скопление мочи красного цвета. При гистологическом исследовании обнаруживались некрозы-некробиозы клеток эндотелия капилляров сосудистых клубочков, скопление серозного экссудата в полости капсул Шумлянского-Боумена, некробиоз и десквамация эпителиоцитов канальцев, а также серозно-воспалительный отек межуточного вещества (рис. 8).

Изменения селезенки в двух случаях секции характеризовались картиной острого паренхиматозного спленита и кровоизлияний в пульпе: орган несколько увеличен, дряблой консистенции, темно-красного цвета, на разрезе паренхима размягчена, полнокровна. В одном случае, у овцы двухлетнего возраста, изменения селезенки были слабовыраженными и характеризовались застойной гиперемией и дряблостью паренхимы (рис. 9). В ткани печени у двух животных выявлялись признаки выраженной белково-жировой дегенерации с очагами коагуляционного некроза, у одной овцы дистрофические процессы сочетались с острой застойной гиперемией, гистологические изменения характеризовались зернистой, вакуольной и жировой дистрофией с некрозами гепатоцитов, гиперемией артерий, вен и синусоидов и отеком периваскулярной соединительной ткани.

В сердце выявлялись множественные геморрагии под эпикардом, особенно четко выраженные по ходу коронарных сосудов, признаки белковой дистрофии миокарда и острой дилатацией сердечных полостей, в желудочках и предсердиях обнаруживалось скопление значительного количества жидкой черно-красного цвета крови и рыхлыми свертками. Микроструктурные исследования характеризовались очаговым нарушением структуры и архитетоники миокарда – деформацией, набуханием и исчезновение поперечной исчерченности мышечных волокон, серозно-воспалительным отеком и лейкоцитарной инфильтрацией межмышечной соединительной ткани.

Рис. 5. Трахея овцы: острое катарально-геморрагичесое воспаление слизистой

Рис. 6. Легкие овцы: острая лобарная серозно-геморрагическая бронхопневмония

Рис. 7. Почки овцы: острая воспалительная гиперемия, кровоизлияния под капсулой и «размягчение» паренхимы почки

Рис. 8. Острый нефрит: серозно-геморрагическая инфильтрация клубочка почки, отек стромы (окраска гематоксилином и эозином; ×400)

В головном мозге и его оболочках выявлялась картина острого серозного мининго-энцефалит и отек – ткани отечны, диффузно гиперемированы, особенно

значительно в области вентральной поверхности продолговатого мозга и варолиева моста, серое вещество интенсивно покрасневшее, в бороздах извилин больших полушарий наблюдалось скопление красного цвета водянистой жидкости (рис. 10).

Рис. 9. Печень овцы: белково-жировая дистрофия

Рис. 10. Головной мозг овцы: острый серозный-геморрагический менинго-энцефалит

Патоморфологическая дифференциальная диагностика проводилась от молниеносной и острой форм сибирской язвы, брадзота, пастереллеза, пироплазмидоза, отравлений ядовитыми растениями, эмфизематозного карбункула, злокачественного отека. Ведущее значение при комплексной диагностике имеет дифференциация от сибирской язвы и брадзота, при этом главную роль в окончательном установлении причин смерти имеют результаты бактериологических исследований.

Выводы

Результаты патоморфологического исследования трупов свидетельствуют о том, что патогномоничными для инфекционной анаэробной энтеротоксемии являются совокупность выявленных в органах и тканях трупов овец как прижизненных, так и посмертных изменений: выраженного посмертного вздутия и быстро развивающегося разложения трупов в сочетании с наличием характерных кровянистых выделений из ротовой полости и ноздрей, а также острым серозно-катаральным с геморрагическим акцентом воспалением желудка и кишечника, преимущественно тонкого его отдела, серозно-геморрагического плеврита и перитонита, выраженных дегенеративных изменений ткани почек с характерным «размягчением» их паренхимы, белково-жировой дистрофии печени с участками некрозов, явлений геморрагического диатеза, с одновременно слабо выраженными изменениями селезенки в виде застойной гиперемии и паренхиматозного спленита. Так же к характерным признакам болезни можно отнести явления гемоглобинурии, характеризующиеся скоплением в мочевом пузыре содержимого темно-красного цвета и участков серозно-геморрагического отека кожи и подкожной клетчатки.

Заключение

Совокупность патоморфологических изменений свидетельствовала о том, что причиной смерти животных явилась инфекционная анаэробная энтеротоксемия, вызванная возбудителем *Clostridium perfringens* типа D, протекающая по типу интоксикации и характеризующаяся умеренными геморрагическими явлениями, полученные данные могут быть использованы для оптимизации постмортальной диагностики, в том числе дифференциальной клостридиозов у овец.

Библиографический список

1. Бадмаева О. Б., Баянжаргал Б., Цыдыпов В. Ц. Ретроспективный анализ эпизоотического состояния по инфекционным болезням животных в Забайкалье и Монголии // Инновации и продовольственная безопасность. 2017. № 4 (18). С. 134–142.
2. Вахрушева Т. И. Патологическая морфология острых инфекционных болезней. Часть 2. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2009. С. 33–35.
3. Вахрушева Т. И. Частная (специальная) патологическая анатомия. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2013. С. 150–152.
4. Гайдаров Г. С., Мусиев Д. Г. Патоморфологические изменения при клостридиозах овец // Современные проблемы АПК и перспективы его развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Махачкала, 2017. С. 104–107.
5. Герунова Л. К., Тарасенко А. А., Евсеев Н. А. Применение противовирусных средств с иммуномодулирующими свойствами в лечении заболеваний органов дыхания у животных // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: материалы национальной научно-практической онлайн-конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Омск, 2020. С. 192–194.
6. Дроздова Л. И., Шкуратова И. А., Ряпосова М. В. Полиморфизм патологических процессов в органах высокопродуктивных животных // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: материалы 20-й национальной научно-практической конференции с международным участием по патологической анатомии животных. Уфа, 2020. С. 88–99.
7. Капустин А. В., Скляров О. Д., Алипер Т. И., Лаишевцев А. И. Изучение эффективности применения поливалентной вакцины «Клостбовак-8» на неблагополучном по злокачественному отеку, брадзоту и анаэробной энтеротоксемии поголовье мелкого рогатого скота // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 11. С. 33–40.
8. Шевченко А. А., Шевченко Л. В., Зеркалев Д. Ю., Черных О. Ю., Джаилиди Г. А., Литвинова А. Р. Профилактика и мероприятия по ликвидации анаэробной энтеротоксемии овец и коз. Краснодар, 2013. С. 4–6.

УДК 637.071

КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИСТАМИНА В РЫБЕ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

О. П. Другова[1, 2], Л. П. Сатюкова[2]
[1] Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория, Москва, drugova-cnmvl@yandex.ru
[2] Московский государственный университет пищевых производств, Москва

Аннотация. Рыба и рыбная продукция являются важным продуктом питания во всем мире, однако под влиянием различных факторов в мясе рыб могут накапливаться опасные для человека вещества, одним из которых является гистамин. Поэтому во всем мире, в том числе и на территории Российской Федерации проводится систематический контроль по количественному содержанию гистамина рыбы и рыбной продукции с применением аналитических методов исследований. В настоящей статье приведен сравнительный анализ современных методов определения гистамина в рыбе и рыбной продукции, применяемых испытательными лабораториями Российской Федерации.

Ключевые слова: биогенные амины, гистамин, количественное содержание, метод, ВЭЖХ, ИФА, рыба и рыбная продукция

COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN METHODS FOR DETERMINING HISTAMINE IN FISH AND FISH PRODUCTS

O. P. Drugova[1, 2], L. P. Satyukova[2]
[1] Central Scientific Methodological Veterinary Laboratory, Moscow, drugova-cnmvl@yandex.ru
[2] Moscow State University of Food Production, Moscow

Abstract. Fish and fish products are an important food all over the world, however, under the influence of various factors, dangerous substances for humans can accumulate in fish meat, one of which is histamine. Therefore, all over the world, including on the territory of the Russian Federation, systematic control is carried out on the quantitative content of histamine of fish and fish products using analytical research methods. This article presents a comparative analysis of modern methods for determining histamine in fish and fish products used by testing laboratories of the Russian Federation.

Keywords: biogenic amines, histamine, quantitative content, method, HPLC, ELISA, fish and fish products

Введение

Рыба, обладая исключительно высокими пищевыми качествами, занимает важное место в нашем питании. Она является источником полноценного белка, содержащим незаменимые аминокислоты, а некоторые ее виды по его содержанию даже превосходят мясо. Ее жиры уникальны, их большую часть составляют ненасыщенные жирные кислоты, исключительно полезные для организма человека. Поэтому рыба и рыбные продукты широко используются в повседневном рационе, в том числе детском и диетическом питании. В связи с этим ведется контроль качества и безопасности рыбы и рыбной продукции, в том числе по такому показателю как массовая доля гистамина для рыб семейств тунцовых, скумбриевых, лососевых и сельдевых. Гистамин – (он же β-имидазолилэтиламин) – биогенный амин, нейромедиатор, сложное соединение. Помимо участия в аллергических реакциях, его функции в организме также включают в себя регуляцию суточного ритма, тонуса сосудов и активности секреторных клеток слизистой оболочки.

Естественное содержание гистамина в рыбе невелико и не оказывает неблагоприятного воздействия на организм человека. Содержание гистамина в рыбной продукции зависит от концентрации аминокислоты гистидина в тканях рыб, особенностей семейства и рода рыб, возраста, способа разделки, вида готовой продукции, наличия фермента гистидиндекарбоксилазы и условий хранения. Накопление гистамина в рыбе может происходить в период от вылова до замораживания, особенно, если рыба в этот период хранится без охлаждения. Возможно накопление гистамина в рыбе при нарушении цепи холодильного хранения и несоблюдении технологии оттаивания и сроков хранения перед термической обработкой. В этих случаях в мышечной ткани некоторых видов рыб, особенно тунцов, скумбрии и некоторых других может происходить накопление гистамина до токсических уровней [1].

Отравление гистамином – одна из наиболее частых форм интоксикации, вызванных употреблением рыбы и рыбных продуктов. Варка, консервирование или замораживание не могут снизить уровень гистамина, потому что это соединение термостабильно. Все люди восприимчивы к гистамину, и его эффекты можно описать как непереносимость или интоксикацию в зависимости от тяжести симптомов.

Клинические симптомы гистаминовой интоксикации весьма характерны. Пострадавшие отмечают резкий или горький (перечный) вкус пищи, наблюдается покраснение лица и шеи с чувством жара и общего дискомфорта, сильные головные боли, слезотечение, боли в глазах, отек слизистой оболочки носа. Также наблюдается нарушение сердечного ритма, жжение в полости рта и глотки, затруднение глотания. Появляются сыпь на лице и шее, зуд, отмечаются желудочно-кишечные расстройства, боли в животе, тошнота и понос [2; 3].

В связи с тем, что гистамин обладает высокой биологической активностью, его количественное содержание в рыбе и рыбной продукции нормируется

во всех развитых странах мира. В странах Евросоюза согласно Регламента комиссии (ЕС) № 1441/2007 «О микробиологических показателях для пищевых продуктов» к факторам риска по гистамину относятся также семейства корифеновых, луфаревых, анчоусовых, макрелещуковых, в частности виды рыб семейств: Scombridae (Скумбриевые), Clupeidae (Сельдевые), Engraulidae (Анчоусовые), Coryfenidae (Корифеновые), Pomatomidae (Луфаревые), Scomberesosidae (Сайровые). Предельно допустимая массовая доля гистамина составляет до 100 мг/кг в свежей рыбе и не более 200 мг/кг в соленой рыбе [4]. Этот уровень массовой доли гистамина в рыбе и рыбопродуктов в Российской Федерации установлен техническим регламентом Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) и составляет 100 мг/кг для рыб семейств тунцовых, скумбриевых, лососевых и сельдевых (кроме икры, молок, печени и жира пищевого из рыбы), в том числе сушеная продукция [5].

Исследование количественного содержания гистамина в рыбной продукции имеет большое значение. На сегодняшний день распространенными и эффективными методами, применяемыми испытательными лабораториями Российской Федерации для определения содержания гистамина в рыбе и рыбной продукции являются следующие: иммуноферментный анализ (ИФА) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).

Эти методы признаны подходящими для мониторинга гистамина в рыбе и рыбной продукции с точки зрения их безопасности [4, 5].

Цель исследования – компаративный (сравнительный) анализ современных методов определения гистамина в рыбе и рыбной продукции на примере иммуноферментного анализа и высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Материалы и методы исследования

Нами был проведен компаративный анализ и двух методов ИФА и ВЭЖХ в соответствии с рекомендациями производителя.

Для проведения двух методов (ИФА и ВЭЖХ) нами изучено и проанализировано две методики, применяемые для количественного определения гистамина в рыбе и рыбной продукции на научно-производственной базе ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория».

Результаты исследования

Иммуноферментный анализ – один из видов иммунохимического анализа. Он основан на высокоспецифической иммунологической реакции антигена (АГ) с соответствующим антителом (АТ) с образованием иммунного комплекса. При этом один из компонентов конъюгирован с ферментом. В результате реакции фермента с хромогенным субстратом образуется окрашенный продукт, количество которого можно определить спектрофотометрически. Метод ИФА классифицируют в зависимости от типа полученного результата на качественный, полуколичественный и количественный.

На мировом диагностическом рынке существуют различные варианты тест-наборов для проведения иммуноферментного анализа биогенных аминов, и чаще всего для определения гистамина. На территории Российской Федерации широко используется метод ИФА с применением тест-системы РИДАСКРИН ГИСТАМИН. Данное исследование проводится для количественного определения гистамина в рыбе (скумбрия, ставрида, сайра, макрель, тунец, сельдь, шпрот, лосось и др.) [6].

Согласно рекомендациям производителя, пробы рыбы необходимо доставлять в лабораторию немедленно после их отбора. Исследование необходимо начинать в день доставки пробы в лабораторию. При отсутствии такой возможности допускается хранение образцов не более чем 2 суток с момента отбора при температуре 2–8 °С, либо 5–6 месяцев при температуре – 20 °С.

Предел обнаружения гистамина составляет 2,5 мг/кг при навеске образца 2 г. Диапазон определяемых концентраций гистамина составляет 2,5–202,5 мкг/л при навеске образца 2 г.

Для проведения исследования необходима тест-система для иммунно-ферментного анализа RIDASCREEN®Histamin, средства измерения, в том числе спектрофотометр (ридер), снабженный фильтром на 450 нм, а также вспомогательные средства, реактивы и материалы.

В основе процедуры анализа лежит взаимодействие антигенов с антителами. Метод заключается в количественном переводе гистамина, извлеченного из пробы, ацилирующим агентом в N-ацилгистамин. После этого добавляются вторичные антитела, меченные пероксидазой, для их связывания в комплекс антителогистамин. Затем в лунки вносят ферментный субстрат (пероксид карбамида) и хромоген (тетраметилбензидин) и проводят инкубацию. Связанный ферментный конъюгат переводит бесцветный хромоген в окрашенные в голубой цвет продукты реакции. Внесение стоп-раствора вызывает переход окраски раствора от голубого к желтому. Далее проводят измерение оптической плотности на спектрофотометре (ридере) при длине волны 450 нм. Оптическая плотность обратно пропорциональна концентрации гистамина в пробе.

Продолжительность исследования складывается: проведение пробоподготовки (при исследовании 10 проб составляет 15 мин), постановка анализа (время инкубации 90 мин), измерение оптической плотности 10 мин.

Высокоэффективная жидкостная хроматография

В аналитической практике метод ВЭЖХ имеет широкое применение в мировой практике. Это один из эффективных методов разделения сложных смесей веществ, в том числе при контроле содержания гистамина в рыбе и рыбной продукции. Испытательные лаборатории Российской Федерации при проведении исследований на определение массовой доли гистамина применяют ГОСТ 31789-2012 [7]. Методика применяется для исследования рыбы, морских беспозвоночных и продуктов их переработки, устанавлива-

ет метод определения содержания биогенных аминов (БА) (гистамина, кадаверина, путресцина, тирамина, спермина и спермидина).

Предел обнаружения аминов в анализируемых продуктах составляет от 5 до 50 мг/кг.

Сущность методики заключается в экстракции биогенных аминов разбавленным раствором трихлоруксусной кислоты (ТХУ) из гомогенизированной пробы, очистке экстракта на ионообменной смоле Amberlite-CG50, предколоночной дериватизации аминов для получения интенсивно флуоресцирующих производных с последующим количественным определением выделенных аминов высокоэффективной жидкостной хроматографией.

Для проведения исследования в качестве основного средства измерения необходим жидкостный хроматограф с флуориметрическим детектором (диапазон длин волн возбуждения 300–350 нм, регистрации 500–530 нм), а также колонка хроматографическая для ВЭЖХ, с величиной эффективности не менее 5000 теоретических тарелок по пикам определяемых аминов.

Процесс проведения испытаний состоит из двух этапов.

Первый этап – подготовка к испытанию, который включает в себя очистку растворителей, а также приготовление следующих видов растворов: исходных, градуировочных растворов из стандартных, ацетатного буферного, уксусной кислоты молярной концентрацией 0,02 моль/дм^3, соляной кислоты молярной концентрацией 0,2 моль/дм^3, 5-диметиламинонафталинсульфонил-хлорида (дансилхлорида) концентрацией 5 мг/см^3, а также подготовки колонки с ионнообменной смолой Amberlite CG-50.

Второй этап – непосредственное проведение испытаний, которой включает в себя выделение биогенных аминов из продукта, очистку фильтрата на колонке с ионообменной смолой Amberlite CG-50, получение ДНС-производных выделенных биогенных аминов, приготовление ДНС-производных исходных растворов, приготовление ДНС-производных градуировочных растворов, определение содержания биогенных аминов (хроматографирование). Анализируемые растворы хроматографируют дважды в одинаковых условиях. Затем приступают к обработке полученных результатов испытаний.

Продолжительность исследования – полный анализ одной пробы занимает порядка 4 часов.

Выводы

1. Иммуноферментный метод анализа количественного содержания гистамина в рыбе и рыбной продукции является скрининговым методом. Он отличается относительной простотой исполнения, надежностью и использованием при массовом скрининге. Однако, ИФА, как и любой метод скрининга, при получении «сомнительного» или «положительного» результата, в том числе при высокой концентрации гистамина в пробе рыбы или рыбной продукции, требует подтверждения другими (арбитражными) методами, например, ВЭЖХ.

2. Метод ВЭЖХ является мощным аналитическим методом для определения различных аминов, в том числе гистамина в сложных матрицах. К недостаткам следует отнести сложное аппаратурное обеспечение, высокую стоимость анализа, экологическую небезопасность, связанную с необходимостью расходования больших объемов растворителей, высокие требования к квалификации оператора.

3. В мировой практике активно используется метод жидкостной масс-спектрометрии (ВЭЖХ МС/МС). Этот метод является наиболее точным и селективным [8]. Коме этого предложен метод одномерного капиллярного изотахофореза в катионной системе разделения [9].

4. По нашему мнению, необходимо оснастить государственные ветеринарные лаборатории Российской Федерации высокотехнологичным оборудованием для широкого применения в практической работе метода ВЭЖХ, а также метода ВЭЖХ МС/МС, что позволит повысить качество лабораторных исследований.

5. На учебной базе ФГБУ ЦНМВЛ проводить повышение квалификации специалистов ветеринарных лабораторий РФ для внедрения в практику современных диагностических методов исследования.

Библиографический список

1. СанПиН 42-123-4083-86 «Временные гигиенические нормативы и методы определения содержания гистамина в рыбопродуктах», утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 27 марта 1986 г. № 4083–86.

2. Colombo F. M., Cattaneo P., Confalonieri E., Bernardi C. Histamine food poisonings: A systematic review and meta-analysis // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2018. No. 58 (7). Pp. 1131–1151.

3. Ridolo E., Martignago I., Senna G., Ricci G. Scombroid syndrome: it seems to be fish allergy but… it isn't. Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology. 2016. No. 16 (5). Pp. 516–21.

4. Регламент комиссии (ЕС) № 1441/2007 «О микробиологических показателях для пищевых продуктов» [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu.

5. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) [Электронный ресурс]. URL: http://www.eaeunion.org.

6. МУК 13-7-2/1874 Методические указания по количественному определению гистамина в рыбе с помощью тест-системы РИДАСКРИН ГИСТАМИН (RIDASCREEN® HISTAMIN).

7. ГОСТ 31789-2012 «Рыба, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Количественное определение содержания биогенных аминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

8. Hieu Tran Quang, Thanh Tan Nguyen, Kim Phuong Pham. Development of the High Sensitivity and Selectivity Method for the Determination of Histamine in Fish and Fish Sauce from Vietnam by UPLC–MS/MS // International Journal of Analytical Chemistry. 2020. Article number 2187646.

9. Jastrzebska A., Kurzawa M., Piasta A., Szłyk E. Determination of Histamine in Some Foods by Isotachophoretic Method with Simple Sample Preparation // Food Analytical Methods. 2011. No. 5 (5). Pp. 1079–1087.

УДК 639.312.03

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЭПИЗООТИИ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Б. Ю. Кассал,
Омское региональное отделение ВОО «Русское географическое общество», Омск, BY.Kassal@mail.ru

Аннотация. В развитии эпизоотического процесса бруцеллеза крупного рогатого скота в Западной Сибири имели место четыре периода, каждый длительностью от 10 лет. Каждый период характеризуется определенным эпизоотическим состоянием, количеством и качеством оздоровительных и профилактических противобруцеллезных мероприятий.

Ключевые слова: Западная Сибирь, крупный рогатый скот, бруцеллез, эпизоотия, периодичность

FREQUENCY OF EPIZOOTIC BRUCELLOSIS IN CATTLE IN WESTERN SIBERIA

B. Yu. Kassal,
Omsk regional branch of the All-Russian Public Organization "Russian Geographical Society", Omsk, BY.Kassal@mail.ru

Abstract. In the development of the epizootic process of brucellosis in cattle in Western Siberia, there were four periods, each lasting from 10 years. Each period is characterized by a certain epizootic state, quantity and quality of health-improving and prophylactic anti-brucellosis measures.

Keywords: Western Siberia, cattle, brucellosis, epizootic, periodicity

Постановка проблемы

Появление бруцеллеза на территории Западной Сибири было связано с завозом зараженных племенных животных из Бельгии, Германии, Голландии, Дании. На фоне возросшего спроса на европейском продуктовом рынке в конце XIX – начале XX вв. на топленое сливочное масло возникла необходимость повышения молочной продуктивности аборигенного крупного рогатого скота (КРС). С началом эксплуатации Транссибирской железнодорожной магистрали на территории Западной Сибири в 1896–1898 гг. сельское хозяйство переориентировалось на развитие молочного скотоводства. Поголовье КРС стало быстро расти. Благодаря высокой жирномолочности коров и естественному разнотравью лесостепной зоны Среднего Прииртышья, сибирское сливочное масло было высочайшего качества, его поставляли в европейскую часть России и за границу; на международном рынке 1890–1916 гг. оно стяжало славу лечебного [9].

Отсутствие должного ветеринарно-санитарного контроля привело к тому, что в течение длительного времени заболевание КРС бруцеллезом (болезнью Банга) не регистрировалось [8], его возбудитель *Brucella abortus* [11] на территории Западной Сибири не выявлялся.

Впервые бруцеллез КРС был зарегистрирован в 1924 г. в Алтайском крае и в Новосибирской области. Уже в 1925 г. неблагополучные пункты были объявлены в Кемеровской и Омской; в 1926 г. – в Тюменской; в 1927 г. – в Томской областях [6–7]. С 1929 г. количество неблагополучных по бруцеллезу КРС пунктов в Западной Сибири стало стремительно увеличиваться.

Цель работы – оценить периодичность эпизоотии бруцеллеза КРС в Западной Сибири.

Методология и методы исследования

Материалы были получены автором в СибНИВИ/СибЗНИВИ/ВНИИБТЖ в период 1982–2000 гг. в процессе эпизоотолого-экономических исследований на территории Западной Сибири. Методами исследования были системный анализ статистических данных, отдельные фрагменты которого делались ранее [2–5].

Результаты и обсуждение

В первый из периодов развития эпизоотии бруцеллеза КРС (1924 (1924–1927) – 1954 гг., 31 год) борьба с бруцеллезом ограничивалась проведением общих ветеринарно-санитарных мероприятий, основой которых служили несистемные исследования с последующим удалением положительно реагирующего скота в изоляторы и вынужденного убоя абортировавших больных бруцеллезом коров. Содержание неблагополучных по бруцеллезу стад, замкнутость которых не всегда соблюдалась, было длительным. Среднегодовое количество исследований на бруцеллез во всех субъектах Западной Сибири в период 1924–1954 гг. составляло 927 тыс/год. При этом ежегодно выявлялось до 32,2 тыс. гол/год реагирующего скота (3,5 % от исследованных). В результате этого среднегодовое количество неблагополучных по бруцеллезу КРС пунктов составляло 1370 пунктов/год. В дополнение к этому среднегодовое количество изоляторов и пунктов временной передержки больных животных во всех субъектах Западно-Сибирского экономического региона составляло 167 пунктов/год; в них на передержке находилось 205,3 тыс. гол/год больного скота. Рост числа неблагополучных по бруцеллезу КРС пунктов происходил во всех субъектах Западной Сибири. Единичное число неблагополучных пунктов, открываемых в 1920-х гг. в каждой из областей, превратилось в десятки пунктов в 1930-х гг., и достигло сотен и десятков сотен пунктов в 1940-х и 1950-х гг. Особенно бурный рост их числа произошел в Новосибирской и Омской областях, где плотность размещения поголовья скота была одной из наибольших в регионе. В среднем

за год число неблагополучных пунктов в Алтайском крае в этот период составляло 0,087, в Кемеровской области – 0,135, в Новосибирской – 0,489, в Омской – 0,438, в Томской – 0,088, в Тюменской – 0,133 тыс. Поскольку замкнутые стада бруцеллезных изоляторов и пунктов временной передержки больного скота использовались для репродукции, они являлись основными источниками абортов бруцеллезной этиологии, и дополнялись стадами, содержащимися в неблагополучных пунктах. Среднегодовое количество абортов бруцеллезной этиологии у КРС в Западной Сибири в период 1924–1954 гг. составляло 121 аборт/год. При этом противобруцеллезная вакцинация КРС в этот период не проводилась (табл. 1).

Таблица 1

Эпизоотологические показатели бруцеллеза КРС в Западной Сибири в 1924–2000 гг. (среднемноголетнее количество)

Показатель	Алтайский край	Кемеровская область	Новосибирская область	Омская область	Томская область	Тюменская область	Весь регион
1924–1954 гг.							
Всего скота, тыс. голов	1006	281	512	634	96	120	2649
В т. ч. коров, тыс. голов	216	107	170	195	30	37	755
Пунктов содержания, ед.	1828	682	1493	1300	326	343	5973
Серологических исследований телок и коров, тыс.	220	154	206	188	51	66	885
Абортов бруцеллезной этиологии, тыс.	0,022	0,026	0,025	0,027	0,012	0,009	0,121
Вынужденно убитых больных бруцеллезом телок и коров, тыс. голов	1,6	0,9	5,8	6,6	0,6	0,6	16,1
Неблагополучных по бруцеллезу пунктов, ед.	87	135	489	434	88	133	1370
1955–1974 гг.							
Всего скота, тыс. голов	1617	412	1228	1326	176	263	5022
В т. ч. коров, тыс. голов	344	157	395	436	56	82	1431
Пунктов содержания, ед.	1828	682	1493	1300	326	343	5973
Серологических исследований телок и коров, тыс.	1168	518	840	858	166	374	3924
Кратность изменения количества исследований скота за период	1,27	1,09	1,17	1,24	0,67	1,21	1,18
Абортов бруцеллезной этиологии, тыс.	0,064	1,196	0,968	0,98	0,265	0,325	2,798
Вынужденно убитых больных бруцеллезом телок и коров, тыс. голов	3,7	3,5	12,2	11,4	2,8	2,0	36,6
Вакцинировано молодняка, тыс. голов	81+	21+	136 + 13	130 + 16	20+	130+	518 + 29
Вакцинировано коров, тыс. голов	35+	7+	84 + 6	66 + 7	13+	58+	263 + 13
Кратность изменения количества вакцинирований скота за период	0,55	0,63	0,59	0,45	0,67	0,52	0,52
Неблагополучных по бруцеллезу пунктов, ед.	136	102	372	586	129	236	1561
Кратность изменения количества неблагополучных пунктов за период	2,77	4,00	1,50	0,84	1,49	0,97	1,32
Кратность изменения количества изоляторов (пунктов временной передержки) за период	38,25	2,00	3,77	1,69	1,79	2,63	2,79
Кратность изменения количества больного скота на передержке за период	23,90	2,19	5,18	1,23	2,53	2,46	2,49
1975–1984 гг.							
Всего скота, тыс. голов	2118	589	1479	1428	241	272	6127
В т. ч. коров, тыс. голов	452	221	455	437	74	84	1723
Пунктов содержания, ед.	1828	682	1493	1300	326	343	5973
Серологических исследований телок и коров, тыс.	1642	694	1092	1116	251	249	5138
Кратность изменения количества исследований скота за период	0,63	0,57	0,62	0,42	0,64	0,45	0,54
Абортов бруцеллезной этиологии, тыс.	0,015	0,053	0,344	0,3	0,09	0,085	0,873
Вынужденно убитых больных бруцеллезом телок и коров, тыс. голов	5,4	8,7	24,2	18,6	4,9	13,0	74,8
Вакцинировано молодняка, тыс. голов	20 + 299	+59	8 + 301	33 + 314	4 + 39	+60	65 + 1072
Вакцинировано коров, тыс. голов	10 + 47	+83	+108	3 + 95	5 + 12	+27	18 + 356
Кратность изменения количества вакцинирований скота за период	0,89	0,86	0,90	1,08	1,08	0,87	0,92
Неблагополучных по бруцеллезу пунктов, ед.	24	68	226	370	86	224	998
Кратность изменения количества неблагополучных пунктов за период	1,22	4,58	3,25	2,14	1,35	3,54	2,72
Кратность изменения количества изоляторов (пунктов временной передержки) за период	0	2,31	3,45	3,67	0,63	1,00	2,33
Кратность изменения количества больного скота на передержке за период	6,00	1,61	2,44	1,97	1,17	0,41	1,60

	1985–2000 гг.						
Всего скота, тыс. голов	2250	675	1402	1364	267	312	6270
В т. ч. коров, тыс. голов	485	261	463	387	88	96	1780
Пунктов содержания, ед.	1828	682	1493	1300	326	343	5973
Серологических исследований телок и коров, тыс.	1938	868	1328	1596	310	1017	7031
Кратность изменения количества исследований скота за период	1,44	1,51	1,39	1,80	1,43	1,49	1,52
Абортов бруцеллезной этиологии, тыс.	0,014	0,017	0,016	0,006	0,018	0,012	0,082
Вынужденно убитых больных бруцеллезом телок и коров, тыс. голов	0,3	1,6	8,1	5,7	0,8	1,7	18,2
Вакцинировано молодняка, тыс. голов	+327	+135	32 + 231	62 + 138	+62	1 + 42	95 + 935
Вакцинировано коров, тыс. голов	+30	+13	+180	+368	+35	+40	+666
Кратность изменения количества вакцинирований скота за период	1,70	2,07	1,42	1,38	1,39	1,70	1,50
Неблагополучных по бруцеллезу пунктов, ед.	2	4	55	78	15	38	192
Кратность изменения количества неблагополучных пунктов за период	0,002	0	0,038	0,103	0,041	0	0,0635

Примечание. X+ – вакцинировано скота вакциной из штамма 19; +X – вакцинировано скота вакциной из штамма 82.

Во второй период развития эпизоотии бруцеллеза КРС (1955–1974 гг., 20 лет) во всех регионах Западной Сибири специальные противобруцеллезные мероприятия базировались на применении вакцины из штамма 19 с предварительным диагностическим исследованием сыворотки крови КРС в РА и РСК, проводилась выбраковка с последующей изоляцией реагирующих на диагностикумы животных. В среднем количество вакцинаций в Западной Сибири в этот период составляло 823 тыс./год, из которых только 32% приходилось на вакцинацию коров, остальное – на вакцинацию молодняка. С 1955 по 1969 гг. вакцину из штамма 19 использовали для вакцинации телок в возрасте 5–8 мес., а также ревакцинации телок перед осеменением и многократной ревакцинации коров. Ревакцинацию коров в неблагополучных и угрожаемых стадах проводили с интервалом 2–3 года, или более. В последующем применение вакцины из штамма 19 было резко ограничено в связи со сложностями поствакцинальной диагностики из-за выраженных агглютиногенных свойств вакцины после ревакцинации: с 1970 г., в соответствии с инструктивными документами, вакцинировали только телок текущего года рождения.

В 1963–1969 гг. произошел спад в количестве диагностических исследований крупного рогатого скота, особенно заметный в Кемеровской, Новосибирской, Омской и Томской областях. Это было связано с реализацией инструкции по борьбе с бруцеллезом КРС от 1959 г., в соответствии с которой в неблагополучных по заболеванию стадах количество диагностических исследований было сокращено. С введением в ветеринарную практику новой инструкции по борьбе с бруцеллезом КРС от 1970 г., количество диагностических исследований было заметно увеличено.

Отказ в Алтайском крае, Новосибирской и Омской областях от ревакцинации коров вакциной из штамма 19 и переход с 1970 г. только на двукратную вакцинацию телок незамедлительно сказался на росте заболеваемости скота: к 1974 г. заболеваемость возросла в 3–5 раз, а количество неблагополучных пунктов увеличилось в 4–5 раз. При этом сложности поствакцинальной диагностики бруцеллеза из-за выраженных агглютиногенных свойств вакцины после реиммунизации не позволяли достоверно определить критерии оздоровления неблагополучных пунктов, поэтому в 1970–1974 гг. резко увеличилась рецидивность неблагополучия пунктов, – к 1974 г. их количество в регионе значительно возросло.

Применение вакцины из штамма 19 позволило резко сократить клиническое проявление бруцеллеза, и тем улучшить эпизоотическую ситуацию по этому заболеванию. Но бруцеллез не был ликвидирован, более того, он продолжал распространяться среди вакцинированного поголовья, т. к. отсутствие перманентного иммунитета в стадах, а также дифференциальной диагностики для больных бруцеллезом и привитых живыми противобруцеллезными вакцинами животных способствовало накоплению зараженного скота в стадах. Уточнение фактического состояния по бруцеллезу, в соответствии с инструкцией 1970 г., привело к резкому увеличению официально признаваемых неблагополучных пунктов; скачкообразный рост их числа в 1970–1971 гг. произошел в Алтайском крае, Новосибирской, Омской и Тюменской областях, став наибольшим за всю историю борьбы с бруцеллезом КРС при помощи специфических средств профилактики.

Отсутствие возможности своевременной замены больного бруцеллезом КРС обусловило необходимость существования изоляторов и пунктов временной передержки больных животных.

Инструкцией предусматривалось в изоляторах с давностью организации не менее 2,5–3 лет проведение 3–4-кратных диагностических исследований сыворотки крови коров с интервалом 2,5–3 мес. При отсутствии клинических признаков бруцеллеза у животных с отрицательными показателями РА и РСК их признавали здоровыми и выводили для формирования из них отдельных стад, или вводили в стада, ранее вакцинированные против бруцеллеза крупного рогатого скота. В результате происходил рецидив неблагополучия пунктов в бывших бруцеллезных изоляторах, признанных ранее оздоровленными.

Многократное увеличение числа выявленных абортов бруцеллезной этиологии было связано не только с развитием эпизоотии, но и с усовершенствованием диагностики и повсеместным внедрением ее в ветеринарную практику. Между тем, несоблюдение санитарного режима в родильных отделениях, где в основном происходило заражение животных в период отелов, не способствовало купированию выделяющегося возбудителя и его обезвреживанию путем дезинфекции. В дополнение к этому, нередко в общее стадо переводили коров, у которых еще не прекратились послеродовые выделения: наряду с абортировавшими, такие животные являлись наиболее опасными источниками заражения других животных.

Наиболее существенными причинами неудовлетворительного положения дел в борьбе с бруцеллезом до 1974 г. являлись некачественное выполнение организационно-хозяйственных и ветеринарно-санитарных мероприятий, что отягощало имеющиеся недостатки практического применения вакцины из штамма 19. При высокой концентрации животных на фермах существенным тормозом в осуществлении профилактических и оздоровительных противобруцеллезных мероприятий был постоянный недостаток животноводческих помещений, в силу чего различные в санитарном отношении группы животных находились в контакте, а отелы в общем родильном отделении способствовали быстрому заражению поголовья. Отсутствовали специальные помещения для срочной изоляции больных и подозреваемых в заражении животных, в связи с чем реагировавшие в специфических реакциях и абортировавшие коровы содержались в общем стаде до так называемого «санитарного дня». Из-за недостатков зооветучета отбор телок для воспроизводства в этот период не был организован, поэтому зараженный в раннем возрасте молодняк участвовал в формировании молочных стад и являлся в последующие периоды оздоровления причиной вспышек заболевания скота бруцеллезом.

В третий период развития эпизоотии бруцеллеза КРС в Западной Сибири (1975 (1974–1976) – 1984 гг., 10 лет) стали широко применять вакцину из штамма 82, которой было вакцинировано практически все неблагополучное поголовье (телки всех возрастов, нетели и коровы), а взрослый скот в большинстве своем был вакцинирован по фону, созданному вакциной из штамма 19, в комплексе с предварительными и поствакцинальными диагностическими исследованиями. Однако в областях, где сложилась наиболее тяжелая эпизоотическая ситуация, одновременно имели место отход от рекомендованных схем вакцинации или неправильная оценка результатов диагностических исследований. В одних случаях животных ревакцинировали по мере отела, в других – одномоментно. Кратность и интервалы ревакцинаций также были различными – от 1 до 2–3 и более раз, с интервалом от 2 до 5–7 лет. Это не позволяло получить однозначные результаты на уровне субъектов Западной Сибири.

Однако для создания грунд-иммунитета у молодняка КРС вакцина из штамма 82 оказалась недостаточно состоятельна. В тех случаях, когда массовые прививки вакциной из штамма 82 в стаде проводились на фоне выделения положительно реагирующих животных и имеющихся абортов бруцеллезной этиологии, вакцинация коров по мере отела не купировала заболевания в должной мере. В силу этого в пунктах массового распространения бруцеллеза сохранялись предпосылки для дальнейшего заражения животных, следствием чего было большое количество абортов. При вакцинации коров, привитых в молодом возрасте вакциной из штамма 19, массовых абортов не наблюдалось, и при последующих серологических исследованиях были получены в основном положительные результаты. При этом с 1981–1982 гг. во всех субъектах Западно-Сибирского экономического региона произошло увеличение количества диагностических исследований крупного рогатого скота. Это было связано с введением в ветеринарную практику «Наставления по постановке реакции непрямой гемагглютинации при диагностике бруцеллеза с молоком коров, привитых вакциной из штамма 82», утвержденной ГУВ СССР 20.08.81 (в части дифференциальной диагностики). Эпизоотический процесс в этот период характеризуется повсеместным снижением числа неблагополучных по бруцеллезу КРС пунктов [10]. Однако в то время, когда одни пункты оздоравливались, в других обнаруживались реагирующие животные, и бывшие благополучные пункты объявлялись неблагополучными. Тенденция к уменьшению количества изоляторов (и пунктов временной передержки) и содержащегося в них больного бруцеллезом КРС сохранилась.

В четвертый период развития эпизоотии бруцеллеза КРС (1985–2000 гг., 16 лет) специальные противобруцеллезные мероприятия в различных регионах Западной Сибири осуществлялись по различным моделям: в Омской, Новосибирской и отчасти Тюменской областях специальные противобруцеллезные мероприятия базировались на сочетанном применении вакцин из штаммов 19 и 82 в комплексе с рядом специальных диагностических тестов по технологическим схемам ИЭВСиДВ и ВНИИБТЖ; в Томской, Кемеровской областях и в Алтайском крае в комплексе специальных противобруцеллезных мероприятий использовалась только вакцины из штамма 82. В конце периода стало очевидно 1,5–2-кратное снижение количества диагностических исследований, что было связано со снижением численности КРС в хозяйствах и с улучшением эпизоотической ситуации по бруцеллезу. Полная ликвидация неблагополучных по бруцеллезу КРС пунктов завершилась в Алтайском крае только к 1998 г., в Кемеровской области – к 1996 г., в Новосибирской, Омской и Томской областях – к 2000 г., в Тюменской области – к 1995 г. Поскольку проблема борьбы с бруцеллезом КРС остается актуальной, особенно на пограничных с Россией территориях [1], ретроспективный анализ эпизоотического процесса и профилактики заболевания имеет несомненную практическую значимость.

Выводы

В Западной Сибири имели место четыре периода в развитии эпизоотии бруцеллеза КРС, каждый дли-

тельностью от 10 лет; они характеризовались определенным эпизоотическим состоянием, количеством и качеством оздоровительных и профилактических противобруцеллезных мероприятий.

Библиографический список

1. Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. 5-е изд., испр. Москва: МИА, 2016. 792 с.
2. Бронников В. С., Кассал Б. Ю. Совершенствование противобруцеллезных мероприятий в Томской области // Эпизоотология, диагностика и профилактика туберкулеза и бруцеллеза животных: сборник научных трудов. Новосибирск, 1990. С. 89–95.
3. Кассал Б. Ю. Экономический мониторинг бруцеллеза КРС в Западной Сибири // Материалы всероссийской научной конференции по проблемам хронических инфекций. Омск, 2001. С. 79–82.
4. Кассал Б. Ю. Популяционная оценка КРС в условиях неблагополучия по бруцеллезу в Омской области // Журнал инфекционной патологии. 2009. Т. 16. № 3. С. 125–126.
5. Кассал Б. Ю. Эпизоотологическое районирование в профилактике бруцеллеза в скотоводстве // Актуальные проблемы инфекционных и незаразных патологий животных: материалы международной научно-практической конференции памяти А. В. Копырина. Омск: Вариант-Омск, 2010. С. 87–89.
6. Кассал Б. Ю. История и география бруцеллеза КРС в Западной Сибири // Национальные приоритеты России. 2011. № 2 (5). Специальный выпуск «Современные аспекты природной очаговости болезней». С. 124–125.
7. Кассал Б. Ю. Системный подход к территориальному решению проблемы бруцеллеза КРС // Национальные приоритеты России. 2011. № 2 (5). Специальный выпуск «Современные аспекты природной очаговости болезней». С. 125–126.
8. Кассал Б. Ю. Ретроспективная оценка бруцеллеза КРС в Западной Сибири // Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения: материалы II Всероссийской научно-практической конференци. Комсомольск-на-Амуре, 2013. С. 20–25.
9. Кассал Б. Ю. Развитие скотоводства в Омской области // Национальные приоритеты России. 2019. № 3 (34). С. 66–74.
10. Кассал Б. Ю., Новицкий А. А. Бруцеллез КРС в Западной Сибири // Ветеринария. 2002. № 10. С. 6–11.
11. Литусов Н. В. Возбудители бруцеллеза: учебное пособие. Екатеринбург: МИА, 2012. 38 с.

УДК 619:579.842.12:636.085

ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В КОРМАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А. А. Кремлева, Ю. А. Скоморина, В. И. Белоусов,
Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория, Москва, Viktoriya1409@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены данные по распространенности патогенных микроорганизмов в кормах на территории Российской Федерации. Приведены данные по исследованию субъектовыми ветеринарными лабораториями кормов и кормовых добавок за 2017–2019 гг. Показана необходимость пересмотра нормативной документации с учетом международных требований.

Ключевые слова: микробиологические показатели безопасности, микроорганизмы, качество и безопасность, корма, кормовые добавки

EVALUATION OF THE PREVALENCE OF PATHOGENIC MICROORGANISMS IN FORAGES ON THE TERRITORY OF RUSSIAN FEDERATION

A. A. Kremleva, Yu. A. Skomorina, V. I. Belousov,
Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory, Moscow, Viktoriya1409@yandex.ru

Abstract. The article presents the data on the prevalence of pathogenic microorganisms in forages in the Russian Federation. The data on the examination by veterinary laboratories of fodder and feed additives for 2017–2019 are given. The necessity of revision of the regulatory documentation taking into account international requirements is shown.

Keywords: microbiological safety indicators, microorganisms, quality and safety, feed, feed supplements

Введение

Здоровье сельскохозяйственных животных, их продуктивность и биологическая ценность получаемых продуктов в значительной степени зависит от санитарного качества кормов, поэтому на территории Российской Федерации (РФ) микробиологический контроль безопасности кормов и комбикормового сырья является одной из приоритетных задач. В Российской Федерации лабораторный контроль кормов осуществляется в государственных ветеринарных лабораториях, а федеральный государственный мониторинг безопасности кормов проводится в федеральных бюджетных учреждениях Россельхознадзора.

Согласно действующим на территории Российской Федерации нормативным документам по исследованию кормов и кормовых добавок, к показателям контроля качества и безопасности относят: ботулинический токсин, токсинообразующие анаэробные микроорганизмы рода *Clostridium*, *Salmonella spp.*, энтеропатогенные *E.coli*, иерсинии, бактерии рода *Proteus spp.*, энтерококки, пастереллы [1; 2; 4].

В настоящее время микробиологический контроль безопасности кормов по показателям сальмонеллы, анаэробы, бактерии рода Протеус и энтеропатогенные типы кишечной палочки проводится согласно следующих нормативных документов: «Правила бактериологического исследования кормов», утв.1975 г., «Методика индикации бактерий рода Протеус в кормах животного происхождения», утв. 1981 г. Следует отметить, что данные нормативные документы содержат устаревшие методы исследований: применение низкоселективных дифференциально-диагностических питательных сред, отсутствие современных тест-систем и биохимических анализаторов, а также определение выделенных биологической пробы на белых лабораторных мышах. Кроме того, не осуществляется контроль по обнаружению эпидемиологически значимых шиго-токсинобразующих штаммов *Escherichia coli*, а также по обнаружению условно-патогенных энтеробактерий родов *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter* в кормах, поскольку отсутствует нормативно-методическая база для проведения соответствующих лабораторных исследований. Данные микроорганизмы являются причиной возникновения инфекционных заболеваний у животных, что в свою очередь влечет за собой возникновение острых кишечных заболеваний у людей с формированием тяжело протекающих осложнений при потреблении в пищу инфицированного мяса и молока.

Цель работы – провести анализ действующих международных методов и подходов по проведению исследований для определения качества и безопасности кормов и кормовых добавок. Изучить и проанализировать данные результатов лабораторных исследований по пищевой безопасности кормов и кормовых добавок, ежегодно предоставляемых по форме 4-вет ветеринарными лабораториями субъектов РФ в ФГБУ ЦНМВЛ.

Материалы и методы исследования

Изучение и сбор статистических данных по исследованию кормов в ветеринарных лабораториях субъектов Российской Федерации, количеству выявляемых патогенов получены из отчетной формы 4-вет (Приказ Минсельхоза РФ от 02.04.2008 № 189 («О Регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства») в период с 2017 по 2019 гг.

Анализ лабораторных методов исследования кормов по определению содержания в них патогенных микроорганизмов проведен на основании норматив-

ных документов, действующих на территории Российской Федерации и странах Европейского союза.

Результаты и обсуждение

В РФ и странах Евразийского экономического союза (ЕЭС) нормативы по микробиологическим показателям установлены следующими документами: Решение комиссии Таможенного Союза от 18.06.2010 № 317, главы 35 и 37;

Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных, утв. Указанием Департамента ветеринарии Минсельхозпрода РФ от 15 июля 1997 г. № 13-7-2/1010; Правила бактериологического исследования кормов, утв. Главным управлением ветеринарии МСХ СССР 10 июня 1975 г., представлены в таблице 1.

Следует отметить, что до настоящего времени в РФ отсутствует единый технический регламент Таможенного Союза к качеству кормов по микробиологическим показателям [3; 4].

Таблица 1

Основные нормативные документы по микробиологическим показателям кормов на территории Российской Федерации

Показатель	Единица измерения	Допустимое значение	Вид корма
Решение Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 № 317 глава 37			
Salmonella	–	не допускается	кормовые добавки для кошек и собак, а также готовые корма для кошек и собак, прошедшие термическую обработку
Энтеропатогенная микрофлора (Энтеропатогенные типы *E.coli*)	–	не допускается	
Токсинообразующие анаэробы	–	не допускается	
Ботулинический токсин	–	не допускается для консервированных кормов	
Общее микробное число	1 грамм	не более 500 тыс. микробных клеток	
Решение Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 № 317 глава 35			
Salmonella	–	не допускается	корма и кормовые добавки животного происхождения, в том числе из птицы и рыбы
Энтеропатогенная микрофлора (Энтеропатогенные типы *E.coli* Энтеропатогенные типы бактерий рода «Протеус»)	–	не допускается	
Токсинообразующие анаэробы	–	не допускается	
Ботулинический токсин	–	не допускается для консервированных кормов влажностью более 14%	
Общее микробное число	1 грамм	не более 500 тыс. микробных клеток	
Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных			
Salmonella	25 грамм	не допускается	корма для непродуктивных животных, в том числе полнорационные и дополнительное питание в виде «лакомств» (далее – корма), используемые для кормления собак, кошек, декоративных птиц, аквариумных рыб
Энтеробактерии	1 грамм	не более 300 колоний	
Энтеропатогенные типы *E.coli*	1 грамм	отсутствие энтеропатогенной кишечной палочки	
Токсинообразующие анаэробы	1 грамм	не допускается	
Общее микробное число	1 грамм	не более 500 тыс. микробных клеток для сухих кормов, консервированные корма должны быть стерильны	
Правила бактериологического исследования кормов (утв. Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР 10 июня 1975 г.)			
Salmonella	50 г	не допускается	комбикорм
Энтеропатогенные типы *E.coli*	1 г	не допускается	
Токсинообразующие анаэробы	50 г	не допускается	
Salmonella	50 г	не допускается	мясо-костная и рыбная мука
(Энтеропатогенные типы *E.coli*	1 г	не допускается	
Токсинообразующие анаэробы	50 г	не допускается	
Общее микробное число	1 грамм	не более 500 тыс. микробных клеток	
Энтеропатогенные типы бактерий рода «Протеус»)	50 г	не допускается	
Ботулинический токсин	–	не допускается	все виды корма

Анализ годовых отчетов государственных ветеринарных лабораторий за 2017–2019 гг. показал, что ежегодно в России выявляются случаи несоответствия кормов по микробиологическим показателям (табл. 2).

Как видно из данных, представленных в таблице 2, ежегодно большое количество положительных результатов приходится на энтеробактерии (энтеропатогенные типы кишечной палочки, сальмонеллы, бактерии рода Протеус). Зарегистрированы случаи выявления в кормах растительного и животного происхождения пастерелл (2017–2018 гг.) и листерий (2018–2019 гг.). Также регистрируют контаминацию всех видов корма

токсинообразующими анаэробами, энтерококками, бактериями родов *Pseudomonas* (синегнойная палочка). К прочим микроорганизмам отнесены бактерии родов *Klebsiella и Citrobacter.*

Исследования на энтеропатогенные типы кишечной палочки

По результатам лабораторных исследований кормов на территории РФ энтеропатегенные типы *E.coli* занимают ведущее место среди выявляемых микроорганизмов.

Обнаружение энтеропатогенных типов кишечной палочки согласно нормативных документов включает определение патогенных свойств культуры *Escherichia coli* на белых лабораторных мышах и серологическую идентификацию. Ежегодно на территории РФ из кормов выделяют *E. coli* с серотипами О8, О9, О15, О20, О26, О41, О55, О78, О101, О103, О111, О117, О138, О139, О141 (рис. 1). Кроме того, зарегистрированы единичные случаи выделения из кормов энтерогеморрагической (ЕНЕС) E. coli О157 и серологических групп ЕНЕС, не относящиеся к типу О157 (О26, О103, О111, О117, О145).

Таблица 2

Положительные результаты, полученные при исследовании кормов государственными ветеринарными лабораториями РФ в 2017–2019 гг.

Показатели	Корма растительного происхождения			Корма животного происхождения			Комбикорма		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
ОМЧ	–	–	–	127	254	199	–	–	–
Кишечная палочка	599	651	252	177	146	186	498	208	233
Синегнойная палочка	24	15	11	8	6	19	24	25	3
Протей	25	96	92	49	49	44	28	15	10
Сальмонелла	199	25	86	56	55	45	24	11	25
Пастереллы	0	4	0	1	0	0	0	0	0
Йерсинии	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Листерии	0	0	14	1	0	2	0	0	0
Энтерококки	63	12	27	21	26	4	43	34	20
Анаэробы	52	79	98	7	15	23	43	39	62
Прочие	47	41	174	11	10	16	64	119	49
Всего	1009	923	754	458	665	524	724	451	418

	O1	O2	O4	O8	O9	O15	O18	O20	O26	O35	O41	O55	O78	O101	O103	O111	O126	O137	O147	O157
2017	3	2	2	2		4	5	3	2	1	2	5	16	9	2		3	3	2	1
2018		2	8	4	2	6	3	1	4	1	3		10	8		1	5	1		1

Рис. 1. Удельный вес серологических вариантов E. coli, выделенных из кормов на территории РФ за период с 2017 по 2018 гг.

Следует отметить, что энтерогеморрагические (ЕНЕС) кишечные палочки, продуцирующие веротоксины (шигаподобные токсины), вызывают у человека геморрагический колит (ГК) и гемолитико-уремический синдром (ГУС), поэтому имеют особое эпидемиологическое значение.

На территории РФ к показателям безопасности кормов не входит обнаружение энтерогеморрагических *Escherichia coli* (ЕНЕС) по причине отсутствия норм, методологии исследования на данный патоген в действующих нормативных документах и отсутствии доступных методов идентификации этих микроорганизмов в ветеринарных лабораториях регионального уровня.

Выявление бактерий рода *Salmonella*

Загрязненные сальмонеллами корма для животных – один из основных путей заражения человека. Обнаружение бактерий рода *Salmonella* в кормах

для животных осуществляется с использованием селективных питательных сред, которые основаны на визуализации простых биохимических признаков, таких как отсутствие ферментации лактозы и продуцирование сероводорода (ВСА, Плоскирева). Однако специфичность таких сред низкая и для дифференциации некоторых колоний энтеробактерий с аналогичными морфологическими признаками требуется проведение дополнительного биохимического тестирования.

На территории РФ наибольшая контаминация кормов и кормовых добавок сальмонеллами зарегистрирована в 2017 году (0,61%). При этом сальмонеллы чаще распространены в кормах животного происхождения (5,8% от количества исследуемых проб) и в кормах для пушных зверей (4,85%). Концентрированные корма менее контаминированы бактериями рода *Salmonella* (0,03–0,81%). На протяжении 2017–2019 гг. наиболее распространенными сероварами сальмонелл являются: *S. Enteritidis*; *S. Dublin*, *S. Isangi*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Isangy* [5].

На рис. 2 представлены серотипы сальмонелл, выделенные из кормов в 2019 г.

Штаммы сальмонелл, выделенные из кормов в 2019 г., характеризовались широким спектром сероваров (*S. enteritidis* – 42%; *S. Isangi* – 23%; *S. typhimurium* – 6,0%; *S. infantis* –51%; *S. derby* – 2%; *S. agona* – 8%).

Выявление и определение токсинообразующих анаэробов

Одними из наиболее опасных микроорганизмов в кормах являются токсинообразующие анаэробы: *Cl.perfringens*, *Cl.septicum*, *Cl.oedematiens* и др.

В России ежегодно регистрируют положительные результаты на токсинообразующие анаэробы (рис. 3).

Методы выявления и определения токсинообразующих анаэробов основаны на высеве определенного количества продукта и (или) его разведений на питательные среды, культивировании посевов в оптимальных для роста условиях, с последующим определением морфологических и биохимических свойств для подтверждения принадлежности бактерий к роду *Clostridium*.

Анализ данных, представленных на рис. 3 показал, что токсинообразующие анаэробы распространены чаще в кормах растительного происхождения и концентрированных кормах, менее контаминированы анаэробами корма животного происхождения.

Выявление бактерий рода Протеус

На территории РФ нормативным документом, регламентирующим проведение исследований на выявление бактерий рода Протеус в кормах, является «Методика индикации бактерий рода Протеус в кормах животного происхождения».

К роду *Proteus* относятся грамотрицательные бескапсульные, в основном, подвижные бактерии, разжижающие желатину и расщепляющие мочевину, не образующие ацетилметилкарбинол и дающие положительную реакцию с метил-рот.

Бактерии рода Протеус широко распространены во внешней среде и обладают высокой устойчивостью, в незначительном количестве обитают в кишечнике здоровых животных, человека и птиц.

Согласно действующим нормативным документам, бактерии рода Протеус не допускаются в кормах животного происхождения. Однако, по данным отчетной формы 4-вет, положительные результаты по данному показателю выявлены в кормах растительного происхождения, комбикормах и кормовых добавках (рис. 4).

Рис. 2. Удельный вес серологических вариантов сальмонелл, выделенных их кормов на территории РФ в 2019 г.

Рис. 3. Удельный вес токсинообразующих анаэробов, выделенных их кормов на территории РФ в 2017–2019 гг.

Рис. 4. Положительные результаты (в %), полученные при исследовании кормов в 2017–2019 гг.

Заключение

В нашей стране лабораторный контроль всех видов кормов и кормовых добавок осуществляется в государственных ветеринарных лабораториях субъектов Российской Федерации, федеральный государственный мониторинг безопасности кормов – в федеральных государственных бюджетных учреждениях Россельхознадзора.

По результатам микробиологических исследований в большинстве случаев выявляются несоответствия ветеринарно-санитарных требований кормов по показателям: энтеропатогенные *E.coli,* микроорганизмы рода *Clostridium, Salmonella spp.,* бактерии рода *Proteus spp*.

Одной из важнейших проблем является совершенствование существующих и разработка новых ускоренных методов исследований, с применением современных тест-наборов (тест-систем) и высокотехнологичного измерительного оборудования.

Библиографический список

1. Шепелин А. П., Дятлов И. А., Полосенко О. В. Современные подходы к проблеме микробиологического контроля пищевых продуктов // Современная лабораторная диагностика. 2018. № 1. (24). С. 30–33.

2. Landers T. F., Cohen B., Wittum T. E., Larson E. L. A review of antibiotic use in food animals: perspective, policy and potential // Public Health Reports. 2012. (127). Pp. 4–22.

3. Ветеринарно- санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных. № 13–7–2/2010 от 15 июля 1997 г.

4. Белоусов В. И., Варенцова А. А., Грудев А. И., Базарбаев С. Б., Кремлева А. А. Лабораторный контроль безопасности кормов в Российской Федерации // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2019. Т. 240. № 4. С. 28–31.

5. Кремлева А. А. Анализ распространенности бактерий рода *Salmonella* в кормах на территории Российской Федерации (2014–2020 гг.) // Бактериология: материалы VI Национального конгресса бактериологов. Казань, 2021. Т. 6. № 3. С. 42–43.

УДК 619:633.88:616.33-008.3:636.2

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПРОСТОЙ ДИСПЕПСИИ

Н. Г. Курочкина,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Kng9@mail.ru

Аннотация. Проведена сравнительная оценка микрофлоры кишечника при лечении простой диспепсии телят, отмечена положительная динамика в изменении микробиоценоза кишечника новорожденных телят при комплексной терапии простой диспепсии с применением пробиотика «ВетКор». Определена эффективность пробиотика в составе комплексной и монотерапии простой диспепсии новорожденных телят.

Ключевые слова: диспепсия, телята, антибиотики, пробиотики, стрептококки, стафилококки, эшерихии

CHANGES IN THE INTESTINAL MICROBIOCENOSIS OF NEWBORN CALVES IN THE TREATMENT OF SIMPLE DYSPEPSIA

N. G. Kurochkina,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Kng9@mail.ru

Abstract. A comparative assessment of the intestinal microflora in the treatment of simple dyspepsia in calves was conducted, and there was a positive trend in the change in the intestinal microbiocenosis of newborn calves in the complex therapy of simple dyspepsia using probiotic VetCore. The effectiveness of probiotics «VetKor» in the complex and monotherapy of simple dyspepsia of newborn calves was determined.

Keywords: dyspepsia, calves, antibiotics, probiotics, dyspepsia, streptococci, staphylococci, Escherichia

Введение

Желудочно-кишечная микрофлора играет важную роль в поддержании здоровья животных, способствуя развитию клеток желудочно-кишечного тракта и иммунной системы, а также конкурирует с патогенами за питательные вещества на поверхности эпителия кишечника. Она является основным фактором, влияющим на физиологические, пищевые и иммунологические функции кишечника. Диспепсия связана с изменением микрофлоры и снижением численности микроорганизмов. Традиционный подход к лечению диспепсии телят сосредоточен на выявлении и исключении патогенов. Однако нарушенная микрофлора кишечника, например, после лечения антибиотиками, существенно повышает риск смерти или повторного заболевания. Сегодня ясно, что правильный баланс микробных популяций в кишечнике приводит к выздоровлению [2: 3: 7].

Лечение диареи должно быть комплексным и направленным на подавление патогенной бактериальной микрофлоры, повышение резистентности организма, снятие симптомов токсикоза, восстановление нарушенных функций органов желудочно-кишечного тракта и восстановление обменных процессов. Применяют антибиотики группы тетрациклинов, пенициллинов, аминогликозидов, цефалоспоринов и комплексные антибактериальные препараты. Но остаточные количества антибиотиков в продуктах животноводства вызывают сенсибилизацию, опасность возникновения аллергий и дисбактериоза у человека, появлению суперинфекций, а также снижению терапевтической эффективности антибиотиков и образованию резистентных штаммов патогенных микроорганизмов [5].

Поэтому в последнее время возрос интерес к эффективным и безопасным пробиотикам как альтернативе антибиотикам. Чаще всего используются препараты на основе коли-, бифидо-, лакто- и спорообразующих бактерий [6]. Пробиотик «ВетКор» обладает высокой антагонистической активностью по отношению к широкому спектру патогенных и условно-патогенных грибков и бактерий, противовирусной активностью, протеолитической, амилолитической, целлюлолитической активностью, стимулирует клеточные и гуморальные факторы иммунитета и повышает неспецифическую резистентность организма [4].

Таким образом, сравнение различных схем лечения диспепсии с последующей качественной и количественной оценкой микрофлоры кишечника у новорожденных телят является актуальной.

Цель исследования – сравнить микрофлору кишечника при лечении простой диспепсии телят с применением пробиотика и определить терапевтическую эффективность пробиотика «ВетКор».

Задачи исследования:

1. Выявить симптомы простой диспепсией у новорожденных телят на молочно-товарной ферме предприятия.

2. Определить содержание числа колониеобразующих единиц микроорганизмов в 1 г массы фекалий при разных схемах лечения диспепсии с применением пробиотика «ВетКор».

3. Оценить эффективность пробиотика «ВетКор» в составе комплексной и монотерапии простой диспепсии новорожденных телят, оценить его влияние на клинический статус животных.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на одном из сельскохозяйственных предприятий Сысертского района Свердловской области в осенний период на телятах. Для проведения опыта по сравнению эффективности трех схем лечения простой диспепсии было сформировано три группы телят черно-пестрой породы по 10 голов в каждой по принципу аналогов с выраженными признаками диспепсии. При формировании групп аналогов принимались во внимание живая масса телят и их возраст, который составлял от 2-х до 10-ти дней. Животные всех трех групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. За всеми животными на протяжении опыта проводили ежедневное клиническое наблюдение. Температуру, частоту пульса, частоту дыхания определяли по общепринятым методикам.

У животных каждой группы брали пробы фекалий в стерильные пробирки по 1 г непосредственно из прямой кишки с помощью прокипяченного резинового катетера для бактериологического исследования на содержание эшерихий, стафилококков, стрептококков до лечения и на 9 день после начала терапии.

Определение эшерихий в пробах фекалий проводили согласно «Методическим указаниям по бактериологической диагностике колибактериоза (эшерихиоза) животных». Образцы фекалии сеялись на питательную среду для выделения и дифференциации E. coli 0157: H7 и других энтеробактерий по признаку ферментации сорбита.

При определении стрептококков и стафилококков в фекалиях телят пользовались «Методическими указаниями по лабораторной диагностике стрептококкоза животных» и «Методическими указаниями по лабораторной диагностике стафилококкоза животных» соответственно [1]. Образцы фекалии сеялись на питательную среду для выделения и дифференциации стрептококков (Питательная среда № 1 ГРМ) и стафилококков (Питательная среда № 10 ГРМ).

В каждом случае количество колониеобразующих единиц КОЕ на 1 грамм фекалий устанавливалось, умножением числа колоний в чашке на степень разведения.

Содержание микроорганизмов определяли в десятичном логарифме числа колониеобразующих единиц на 1 г сырой массы фекалий (lg КОЕ/г).

Первая схема лечения включала совместное применение пробиотика «ВетКор» и антибиотика «Эгоцин» перорально. Антибиотик «Эгоцин» в дозе 2–3 г препарата на 10 кг живой массы теленка, 2 раза в сутки 5 дней, затем «ВетКор» – первые сутки 5 г препарата, повторно через 20 минут еще 5 г и в течение дня еще два раза по 5 г; вторые сутки: утром и вечером по 5 г; третьи сутки: утром и вечером по 5 г. четвертые сутки: утром и вечером по 5 г.

Вторая схема лечения включала применение антибиотика «Эгоцин» в дозе 2–3 г препарата на 10 кг живой массы теленка 2 раза в сутки 5 дней.

Третья схема лечения включала применение только пробиотика «ВетКор» индивидуально перорально по аналогичной схеме.

Результаты исследования

У больных диспепсией телят до начала лечения наблюдались следующие клинические признаки: угнетенное состояние, аппетит и сосательный рефлекс ослаблены, задняя часть тела и хвост испачканы каловыми массами. Телята слабо реагируют на внешние раздражители, состояние гиподинамии. Тахикардия и учащение дыхания. Частота пульса в среднем выше физиологической нормы на 15%. При аускультации брюшной полости звуки урчания, количество актов дефекации до 6 и более раз в сутки, фекалии жидкие, водянистые, светло-желтого или серо-желтого цвета, со сгустками казеина и слизью. Видимые слизистые оболочки слегка бледные, носовое зеркало сухое, тургор коже снижен, шерстный покров взъерошен, шерсть не блестит, но волосяные луковицы удерживаются прочно, очагов алопеции нет, у нескольких телят западение глазных яблок.

До начала лечения во всех чашках Петри наблюдался сплошной рост эшерихий, стафилококков и стрептококков.

У телят всех подопытных групп были обнаружены непатогенные штаммы Escherichia coli. Выросшие колонии малинового цвета со слабо выраженным металлическим блеском, круглые, 1,5–2,5 мм в диаметре. В первой группе телят они составили 8,20 ± 0,2 lg КОЕ/г, во второй группе количество штаммов составило 8,00 ± 0,1 lg КОЕ/г, более низкое КОЕ Escherichia в этой группе мы связываем с влиянием на микрофлору кишечника антибиотиков. Количество в третьей группе было 9,90 ± 0,1 lg КОЕ/г, повышение количества КОЕ эшерихий в данной группе связано с тем, что Bacillus subtilis и Bacillus licheniformis не могут подавлять рост кишечной палочки, соответственно такая схема лечения не может применяться при терапии простой диспепсии у телят. Норма 8,9 ± 0,7 lg КОЕ/г.

Исследования по определению стрептококков в фекалиях телят показали, что при посеве из проб фекалий на питательную среду для количественного определения микробной загрязненности у всех групп подопытных были обнаружены мелкие (до 1 мм) бесцветные колонии. У первой группы телят 5,35 ± 0,2 lg КОЕ/г, что входит в пределы нормы. У второй группы 5,00 ± 0,1 lg КОЕ/г, заметно было снижено число колоний стрептококков относительно предыдущей группы, у некоторых телят рост данных бактерий совсем отсутствовал. Это объясняется действием антибактериальных препаратов во время лечения телят. У третей подопытной группы 5,70 ± 0,15 lg КОЕ/г, был виден сплошной рост характерных колоний стрептококков, что значительно выше нормы. Норма 5,40 ± 0,2 lg КОЕ/г.

Во время исследований проб фекалий телят на содержание стафилококков (для идентификации Staphylococcus aureus), наблюдаемый эффект золотисто-желтые выпуклые колонии, окруженные желтыми зонами. В норме не должны наблюдаться. У первой и второй групп рост отсутствовал. У третей же группы количество колонии составило 2,17 ± 0,1 lg КОЕ/г, что объясняется не эффективной терапией.

Продолжительность болезни у телят первой опытной группы составляла в среднем 4 дня, значительное улучшение клинического состояния наблюдалось со 2-го дня, животные активны, аппетит повышен, кал приобретал кашицеобразную консистенцию, желтый цвет. С 3-го дня лечения кал оформленный, слизь отсутствует, светло-коричневого цвета, запах кисловатый; дефекация произвольная. Повторного развития признаков диспепсии у новорожденных телят первой опытной группы не отмечено.

Продолжительность болезни у телят второй опытной группы составляла в среднем 5 дней, значительное улучшение клинического состояния наблюдалось с 3-го дня, животные активны, аппетит хороший, но кал водянистый, желтого цвета, со сгустками казеина и слизью, запах кислый, количество дефекации до 4–5 в сутки. С 4-го дня лечения кал приобретал кашицеобразную консистенцию, желтый цвет, дефекация произвольная, на 5 день кал оформлен, желто-коричневого цвета, кисловатого запаха.

В третьей опытной группе в первые три дня у телят состояние угнетенное состояние, нет аппетита, некоторое улучшение состояния замечено на 4-е сутки у 60% телят. У них повышен аппетит, кал кашицеобразный, светло-желтого цвета, дефекация частая. Но после прекращения введения пробиотика клиническое состояние этих 6 телят ухудшилось. В результате всем телятам третьей группы был назначен антибиотик из группы тетрациклинов.

Выводы

В данном хозяйстве диспепсия у телят диагностируется с двухдневного возраста. Симптомы диспепсии отсутствие или снижения аппетита, обезвоживание и интоксикация организма, угнетение, водянистый кал светло-желтого или серо-желтого цвета, дефекация частая (более 6 раз в день) и непроизвольная.

Количество колоний E.coli, стафилококков, стрептококков у телят, которых лечили последовательным применением антибиотика и пробиотического препарата «ВетКор» соответствовало нормофлоре желудочно-кишечного тракта новорожденных телят.

Эффективность пробиотика «ВетКор» в качестве комплексной терапии значительно выше, чем монотерапия этим препаратом. Результаты комплексного лечения можно отметить уже на второй день терапии, у телят появляется аппетит, кал кашецеобразный, дефекация произвольная.

Заключение

Основываясь на численных показателях микрофлоры можно сделать вывод, что терапевтический эффект последовательного применения антибиотика и пробиотического препарата более выражен. Выявлено подавляющее действие на микрофлору кишечника антибиотиков, под действием антибиотических препаратов происходит значительное снижение численности условно-патогенной микрофлоры, или они вовсе исчезают. Но под влиянием антибиотиков может возникнуть дефицит полезных микроорганизмов кишечника. В связи с этим мы рекомендуем использование пробиотических препаратов, содержащих Bacillus subtilis и Bacillus licheniformis после антибиотикотерапии с целью лечения и профилактики дисбактериоза.

Библиографический список

1. Афанасьев В. А., Эленшлегер А. А. Микробный пейзаж кишечника телят в норме и при диспепсии // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (151). С. 137–140.

2. Брантнэр И. В., Петрова О. Г., Курочкина Н. Г. Общая микробиология и микотоксиология. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2021. 176 с.

3. Госманов Р. Г., Колычев Н. М., Барсков А. А. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии. Москва: Лань, 2014. 384 с.

4. Веткор (лечебно-профилактический препарат) [Электронный ресурс]. URL: http://webpticeprom.ru/ru/handbooks-veterinary-medicine.html?medicineID=1391525981 (дата обращения: 15.11.2021).

5. Глазырина Т. Е., Курочкина Н. Г. Исследование продуктов убоя животных на наличие антибиотиков Электронный ресурс] // Молодежь и наука. 2017. № 6. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32306195_37292458.pdf (дата обращения: 15.11.2021)

6. Малунович М. А., Курочкина Н. Г. Обзор современных пробиотиков, применяемых в ветеринарной медицине Электронный ресурс] // Молодежь и наука. 2016. № 12. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29443569_77755105.pdf (дата обращения: 15.11.2021).

7. Gomez D. E., Arroyo L. G., Costa M. C., Viel L., Weese J. S. Characterization of the Fecal Bacterial Microbiota of Healthy and Diarrheic Dairy Calves // Journal of Veterinary Internal Medicine. 2017. No. 31. Pp. 928–939.

УДК 619:616.981.21.958.7

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ВИРУСНОЙ ДИАРЕЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РФ ЗА 2017–2020 ГОДЫ

Т. П. Лобова, М. С. Шишкина, А. Н. Скворцова,
Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория, Москва, M.belyaeva@rambler.ru

Аннотация. Вирус вирусной диареи крупного рогатого скота впервые был выделен в 1946 году Олафсоном и его коллегами в США. Впервые на территории СССР в единичных случаях вирусная диарея была зафиксирована в 1967 году. Со временем данное заболевание распространилось по всему миру, где ведется животноводство и ежегодно приносит экономический ущерб, который складывается из снижения репродуктивной функции, недополучения приплода, затрат на лечение и лабораторные исследования, а также проведение специфических мер борьбы и профилактики. Своевременное выявление данного заболевания затруднено из-за особенности строения вируса, а также возможности влиять на иммунную систему. Для достижения оздоровления стад необходима комплексная и многоступенчатая лабораторная диагностика, проведение эпизоотического мониторинга и анализ его результатов, информирование ветеринарных специалистов. На территории Уральского административного округа располагаются 6 государственных ветеринарных лабораторий, которые ежегодно проводят мониторинг вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных серологическими и молекулярно–генетическими методами диагностики. В данной статье представлены результаты анализа диагностики вируса вирусной диареи крупного рогатого скота по данным ежегодной официальной отчетности формы 4-вет за период с 2017 по 2020 годы.

Ключевые слова: вирусная диарея, эпизоотический мониторинг, лабораторная диагностика, крупный рогатый скот, Уральский федеральный округ, 4-вет

EPIZOOTIC SITUATION OF BOVINE VIRAL DIARRHEA IN THE URAL FEDERAL DISTRICT OF RUSSIAN FEDERATION FOR THE PERIOD 2017–2020

T. P. Lobova, M. S. Shishkina, A. N. Skvortsova,
Central Scientific and Methodical Veterinary Laboratory, Moscow, M.belyaeva@rambler.ru

Abstract. Bovine viral diarrhea virus was first isolated in 1946 by Olafson and his colleagues in the United States. For the first time on the territory of the USSR, in isolated cases, viral diarrhea was recorded in 1967. Over time, this disease has spread throughout the world, where livestock farming is carried out and annually causes economic damage, which consists of a decrease in reproductive function, lack of offspring, costs of treatment and laboratory tests, as well as specific control and prevention measures. Timely detection of this disease is difficult due to the structural features of the virus, as well as the ability to influence the immune system. To achieve health improvement of herds, complex and multi-stage laboratory diagnostics, epizootic monitoring and analysis of its results, and informing veterinary specialists are required. On the territory of the Ural Administrative District there are 6 state veterinary laboratories, which annually monitor viral diseases of farm animals using serological and molecular genetic diagnostic methods. This article presents the results of the analysis of the diagnosis of viral diarrhea virus in cattle according to the annual official reporting of the 4 vet form for the period from 2017 to 2020.

Keywords: viral diarrhea, epizootic monitoring, laboratory diagnosis, cattle, Ural Federal District, 4 VET

Вирус вирусной диареи крупного рогатого скота (далее – КРС) впервые был диагностирован в 1946 году ветеринарами в Комельском университете (Нью-Йорк, США). Для данной болезни были характерны следующие клинические признаки: угнетение, обезвоживание, высокая температура, выделения из носа, изъязвление полости рта и продолжительная диарея. Олафсоном и его коллегами в 1947 году была проведена работа на месте новых вспышек неизвестного заболевания. При этом было выделено несколько изолятов, а также доказано, что новый агент отличается от чумы КРС. После того, как научная группа определила, что данное заболевание вызвано вирусом, он получил свое название – вирус вирусной диареи крупного рогатого скота (далее – ВДКРС) [1].

По данным международного эпизоотического бюро (далее – МЭБ) на территории Союза Советских Социалистических Республик (далее – СССР) впервые вирус ВДКРС был отмечен в 1967 году, он регистрировался в единичных случаях на ограниченных территориях, либо вовсе отсутствовал [2].

На данный момент времени заболевание распространено во всех странах, где ведется скотоводство. Большой проблемой является приносимый экономический ущерб, который складывается за счет организации мер по борьбе и профилактике данного заболевания, диагностических исследований, а также из-за нарушения репродуктивной функции у телок, снижения продуктивности, наличие иммуносупрессии, которая увеличивает затраты на лечение, так как присоединяются патогены вирусного и бактериального происхождения. ВДКРС относится к небольшим вирусам, что позволяет ему легко проходить через плаценту и вызывать инфицирование плода. В зависимости от стадии стельности и генотипа могут быть различные симптомы, связанные с репродуктивной недостаточностью, которые характеризуются абортами, мумификациями или врожденным дефектами плодов

и мертворождением, а также рождением персестентно инфицированных животных (далее – ПИ) [3].

Также следует отметить, что ВДКРС является одноцепочечным РНК-вирусом, легко мутирует при репликации, тем самым образуя все новые штаммы, которые могут быть генетически стойкими и в тоже время разнообразными, что может в свою очередь осложнять лабораторную диагностику и специфическую профилактику. Вирусная диарея относится к роду Pestiviridae, как и классическая чума свиней и пограничная болезнь овец. Они принадлежат к семейству Flaviviridae, как и гепатит С, вирус желтой лихорадки и вирус Денге [4]. Кроме того, ВДКРС генетически подразделяется на три генотипа: BVDV-1, BVDV-2 и Хоби-подобные (BVDV-3), или атипичные пестивирусы. С ростом технологического прогресса все чаще выделяются новые изоляты, а с появлением секвенирования нового поколения и использования филогенетического анализа происходит увеличение классификации субгенотипов. На основании частичного или полного секвенирования генома BVDV-1 было сгруппировано как минимум 22 субгенотипа (от BVDV-1a до BVDV-1v), в то время как BVDV-2 и Хоби-подобный вирус объединены в 4 подтипа (от a до d) и в каждом генотипе существуют нецитопатические и цитопатические изоляты [5]. Генотипы обычно классифицируются по последовательности оснований относительно консервативной 5'-нетранслируемой области их геномов, но также могут быть использованы и другие участки (например, NS3). Схемы генотипирования не являются общепринятыми и их ценность может быть только в эпидемиологическом контексте [6]. Стоит отметить, что среди различных субгенотипов даже внутри одного генотипа существуют антигенные различия, что затрудняет проведение профилактических мероприятий.

В настоящее время ветеринарные врачи имеют высокую квалификацию и осведомленность, но иногда симптомы, связанные с ВДКРС, могут быть не ясными и не столь очевидными, это может привести к некоторым сложностям, а именно к чрезмерной лабораторной диагностике или же недооценке эпизоотической ситуации на отдельно взятой ферме. Постановка окончательного диагноза требует анализа клинико-эпизоотических данных, патологоанатомических изменений и сочетания нескольких методов лабораторной диагностики в зависимости от структуры поголовья и эпизоотической ситуации региона. Важным звеном в проведении профилактики и оздоровлении стад является проведение государственными ветеринарными лабораториями эпизоотического мониторинга и анализ полученных результатов.

Материалы и методы исследования

В статье использованы материалы, полученные из официальных годовых отчетов государственных ветеринарных лабораторий РФ, представленные по форме 4-вет в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» (далее – ФГБУ ЦНМВЛ), согласно, приказа № 189 «О Регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства» от 02.04.2008 года. Анализ эпизоотической ситуации проводили согласно современному административно-территориальному делению РФ. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования

На территории Российской Федерации, в том числе и в Уральском Федеральном округе (далее – УФО) ежегодно проводится эпизоотологический мониторинг вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных, включая вирусную диарею крупного рогатого скота. В лабораторной практике ветеринарные специалисты для обнаружения патогена используется в основном метод полимеразной цепной реакции (далее – ПЦР), который подходит для исследования проб фекалий, патологического материла, абортплодов и т. п. А для определения гуморального иммунного ответа, т. е. определение наличия антител в основном применяются серологические методы исследования, такие как иммуноферментный анализ (далее – ИФА), реже реакция непрямой гемагглютинации (далее – РНГА). На территории УФО, как и на всей территории РФ применяется специфическая профилактика против ВДКРС, поэтому ветеринарные специалисты также контролируют эффективность мероприятий по наличию или недопустимому уровню поствакцинальных антител.

В таблице 1 представлены данные эпизоотологического мониторинга, проведенного государственными ветеринарными лабораториями Уральского Федерального округа с целью обнаружения возбудителя вируса вирусной диареи методом ПЦР. Исследован биологический материал от крупного рогатого скота (фекалии, смывы, абортированные плоды, патологический материал). При проведении исследований специалисты использовали диагностические тест-системы в большинстве случаев отечественного производства.

Таблица 1

Результаты лабораторного контроля по выявлению возбудителя вирусной диареи методом ПЦР в УФО за 2017–2020 гг.

Годы	Количество исследованных образцов	Количество положительных проб	В%
2017	94	3	3,2
2018	76	0	0
2019	184	7	3,8
2020	66	3	4,5

Всего за анализируемой период исследовано 420 образцов биологического материала, выявлено 13 положительных проб (3,1%). Исходя из данных таблицы 1 можно отметить тенденцию на увеличение процента выявления положительных результатов. Так, в 2017 году возбудитель ВДКРС обнаружен в 3,2% случаев, а в 2020 году – 4,5%.

На территории УФО ежегодно в плановом порядке применяются меры специфической профилакти-

ки против вируса вирусной диареи. В зависимости от эпизоотической ситуации используются вакцины моно- или поливалентные, как отечественного, так и импортного производства. С учетом рекомендаций производителя иммунологического препарата на производственном цикле выращивания скота применяются разные схемы вакцинации.

Таблица 2

Результаты исследования сывороток крови КРС на напряженность поствакцинального иммунного ответа

Годы	Наименование субъекта РФ	Метод исследования	Количество исследованных образцов	Количество животных с иммунным ответом	Положительных в%
2017	Свердловская область	РНГА	63	63	100
2018	Тюменская область	ИФА	765	252	32,9
	Челябинская область	ИФА	85	15	17,6
	Свердловская область	РНГА	102	102	100
2019	Свердловская область	РНГА	64	64	100
	Тюменская область	ИФА	1883	236	12,5
	Челябинская область	ИФА	167	157	94,0
2020	Свердловская область	РНГА	42	42	100
	Тюменская область	ИФА	1832	246	13,42
	Челябинская область	ИФА	160	148	92,5
ИТОГО:			5163	1325	25,7

На территории РФ, включая УФО, серологические исследования по определению напряженности иммунного ответа ветеринарные специалисты проводят с применением двух методов: реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) и иммуноферментного анализа (ИФА). Исходя из данных таблицы 2 в 2017 году было проведено 63 исследования, в 2018 году – 952, в 2019–2114, в 2020–2034. Всего за анализируемый период проведено исследований методом ИФА 4892, в РНГА – 271. В целом количество исследований ежегодно возрастает.

Стоит отметить, в целом на территории Уральского федерального округа установлен достаточно низкий уровень поствакцинальных антител к вирусу ВД, который составил 25,7% за анализируемый период, что может свидетельствовать о необходимости контроля над проведением противоэпизоотических мероприятий.

Так же на территории УФО проводится эпизоотологический мониторинг не вакцинированных животных на наличие специфических антител методом ИФА к возбудителю ВДКРС, что дает возможность косвенно контролировать присутствие вируса в популяции. Помимо серологических методов диагностики также исследуется сыворотка крови молекулярно – генетическими методами (ПЦР) для выявления РНК возбудителя среди поголовья КРС.

Таблица 3

Результаты исследований сывороток крови КРС по выявлению вирусной диареи методом ПЦР и ИФА

Годы	Наименование субъекта РФ	Метод исследования	Количество исследованных образцов	Количество положительных результатов	Положительных в%
2017	Курганская область	ПЦР	85	0	0
	Челябинская область	ПЦР	277	196	70,8
2018	Челябинская область	ИФА	218	115	52,8
2019	Челябинская область	ИФА	13	129	97,0
	Курганская область	ПЦР	35	4	11,4
2020	Челябинская область	ИФА	290	157	54,1
2020	Курганская область	ПЦР	2	0	0
ИТОГО:			920	601	65,3

Исходя из данных таблицы 3 количество исследований с применением метода ПЦР составило 399, методом ИФА – 521. По результатам испытаний РНК вируса вирусной диареи выявлен в 200 случаях (50,1%), а специфические антитела обнаружены в 401 пробе (77,0%). За период с 2017 по 2020 годы государственные ветеринарные лаборатории в Ямало-Ненецком АО, Ханты-Мансийском АО и в Курганской области не проводили эпизоотический мониторинг вируса вирусной диареи крупного рогатого скота.

Следует отметить, что количество исследований, проведенных методом ПЦР, уступает количеству исследований, выполненных иммуноферментным методом. Основные причины: трудозатратность молекулярно-генетических исследований, недостаточная квалификация персонала, отсутствие высоко технологического оборудования в ряде лабораторий.

Заключение

За анализируемый период с 2017 по 2020 годы на территории УФО, а именно в Челябинской, Курганской и Свердловской областях, было исследовано 6623 образцов биологического материала: абортированные плоды, паталогический материал, фекалии, смывы, сыворотка крови при этом было выявлено положительных проб 1939 (29,3%). Исследования проводились с использованием различных методов лабораторной диагностики: молекулярно-генетические (ПЦР) и серологические (ИФА, РНГА).

При анализе опыта диагностики вируса вирусной диареи отечественных и зарубежных специалистов известно, что вирус выделяется из всех биологических жидкостей, в том числе из спермы и молока. За анализируемый период не было проведено ни одного исследования указанных материалов, что повышает риск распространения вируса во время осеменения и использовании молока/молозива при кормлении.

С целью улучшения эпизоотической ситуации по вирусные диареи КРС на территории УФО рекомендуется включить в план ежегодного эпизоотологического мониторинга лабораторные исследования спермы и молока от крупного рогатого скота.

Необходимо расширить лабораторную диагностику, сочетая молекулярно-генетические исследования с иммуноферментным анализом для выявления антигена вируса ВД в цельной крови, молоке и ушных выщипах (сэндвич метод), что позволит проводить крупномасштабный скрининг в короткие сроки.

Однако данный метод эффективен при диагностике не вакцинированного поголовья. Согласно инструкции по применению тест-систем, производитель предупреждает о том, что наличие материнских антител в исследуемом материале может повлиять на результат (эффект экранирования). Как следствие, ИФА-тест может показать неполную чувствительность для персистентно инфицированных животных. Поэтому рекомендуется дополнительный контроль на наличие антител к ВДКРС в исследуемых образцах.

Для выявления больных животных с острым течением заболевания, когда имеются клинические признаки, достаточно выявить возбудителя с помощью метода ПЦР. Своевременное обнаружение персистентно инфицированных животных (вирусоносителей), является важной задачей для улучшения эпизоотологической ситуации. Такие особи не имеют клинических признаков болезни, отсутствует клеточный и гуморальный иммунный ответ против персистирующего штамма вируса, следовательно, эти животные являются серонегативными. Поэтому для выявления возбудителя методом ПЦР следует провести повторные исследования через 3–4 недели для подтверждения вирусоносительства.

«Золотым стандартом» для оценки гуморального иммунитета после иммунизации является проведение испытаний в реакции нейтрализации на культуре клеток. Желательно проводить исследования начиная с шестимесячного возраста, так как данный метод выявляет протективные антитела, которые свидетельствуют об успешной вакцинации.

В таблице 4 представлены сводные данные для интерпретации результатов серологических исследований (выявление антител или антигена) у поголовья крупного рогатого скота, не вакцинированного против вирусной диареи [7].

Таблица 4

Сводные данные для интерпретации результатов серологических исследований

Категория животных	Цель исследования		Комментарии и интерпретация
	обнаружение антител	обнаружение антигена	
незараженные, здоровые животные	–*	–	результат отрицательный, животное здорово
остро инфицированные животные	–	+/–**	кратковременный и низкий уровень вируса в крови
иммунные животные после острой инфекции	+	–	наличие гуморального ответа
пассивно иммунизированные телята	+	–	антитела выявляются на 5±9-й месяц
персистентно инфицированные животные	–	+	основной резервуар, пожизненно выделяют вирус в окружающую среду
персистентно инфицированные телята от иммунных коров	+	–/+	антитела выявляются на 4 ± 10-й месяц
стельные коровы (с персистентно инфицированным плодом)	+/++	+	высокий уровень антител на поздних сроках стельности
иммунные быки	+	–	сперма может быть положительной
персистентные взрослые животные	–	+	основной резервуар, пожизненно выделяют вирус в окружающую среду
случаи заболевания слизистых оболочек	–/+	+/–	наличие нейтрализующих антител

Примечание. *«–» – не обнаружено; **«+» – обнаружено.

Библиографический список

1. Olafson P., Maccallum A. D., Roth J. A An apparently new transmissible disease of cattle // Cornell Veterinarian. 1946. No. 36. Pp. 205–213.

2. Шульпин М. И. Выявление возбудителя вирусной диареи КРС с помощью полимеразной цепной реакции и генотипирование изолятов, циркулирующих на территории Российской Федерации: дис. … канд. биол. наук. Владимир, 2004. 10 с.

3. Rosas C. T., König P., Beer M., Dubovi E. J., Tischer B. K., Osterrieder N. Evaluation of the vaccine potential of an equine herpesvirus type 1 vector expressing bovine viral diarrhea virus structural proteins // Journal of General Virology. 2007. No. 88 (Part 3), Pp. 748–757. DOI: 10.1099/vir.0.82528–0.

4. Schweizer M., Matzener P., Pfaffen G., Stadler H., Peterhans E. "Self" and "nonself" manipulation of interferon defense during persistent infection: bovine viral diarrhea virus resists alpha/beta interferon without blocking antiviral activity against unrelated viruses replicating in it's host cells // Journal of Virology. 2006. No. 80. Pp. 6926–6935.

5. Al-Kubati Anwar A. G., Hussen J., Kandeel M,, Al-Mubarak Abdullah I. A., Hemida Maged G. Recent Advances on the Bovine Viral Diarrhea Virus Molecular Pathogenesis, Immune Response, and Vaccines Development // Frontiers in Veterinary Science. 2021. Vol. 8. P. 475. DOI: 10.3389/FVETS.2021.665128.

6. Ridpath J. F., Bolin S. R., Dubovi E. J. Segregation of bovine viral diarrhea virus into genotypes // Virology. 1994. No. 205. Pp. 66–74. DOI: 10.3389/FVETS.2021.665128.

7. Torstein S. Laboratory diagnostic investigations for bovine viral diarrhoea virus infections in cattle T. Sandvik // Veterinary Microbiology. 1999. № 64. Pp. 123–134.

УДК 614.9:636.083:636.98

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СТРЕССОВЫХ СОСТОЯНИЙ У РЕПТИЛИЙ В УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ В ТЕРРАРИУМЕ

Н. Л. Лопаева, А. Р. Ахметьянова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. Прежде чем заводить животное, особенно экзотическое, к которому нужен особый подход, необходимо досконально узнать особенности его содержания в домашних условиях. Рептилии достаточно сильно отличаются от теплокровных животных, они имеют собственные эмоциональные состояния. Ошибки могут привести к печальным последствиям для питомцев, так как вызвать стресс у этих животных очень легко. В данной статье мы рассмотрим основные проблемы, которые могут возникнуть в ходе жизни рептилии у заводчика. К таким относятся неправильное соседство с другими животными, нарушение правил и ошибки в создании условий для содержания рептилий. Не исключение в этом плане и скудное наполнение различным декором, приближающим обстановку террариума к естественным условиям.

Ключевые слова: стресс, террариум, хладнокровные животные, домашние животные, рептилии, вараны, условия содержания, соседство с другими животными, экзотические животные, обстановка террариума, психическое здоровье, эмоциональные состояния, правила, ошибки, последствия

PREVENTION OF STRESS CONDITIONS IN REPTILES IN CONDITIONS OF CONFINEMENT IN A TERRARIUM

N. L. Lopaeva, A. R. Akhmetyanova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. Before starting an animal, especially an exotic one, which needs a special approach, it is necessary to thoroughly learn the features of its maintenance at home. Reptiles are quite different from warm-blooded animals, they have their own emotional states. Mistakes can lead to sad consequences for pets, as it is very easy to cause stress in these animals. In this article we will look at the main problems that may arise during the life of a reptile breeder. These include improper neighborhood with other animals, violation of rules and mistakes in creating conditions for keeping reptiles. Not an exception in this regard is the meager filling with various decor that brings the environment of the terrarium closer to natural conditions.

Keywords: stress, terrarium, cold-blooded animals, pets, reptiles, monitor lizards, conditions of detention, neighborhood with other animals, exotic animals, terrarium environment, mental health, emotional states, rules, mistakes, consequences

Постановка проблемы

При содержании различных животных в домашних условиях не все может проходить гладко, а потому следует соблюдать некоторые правила, чтобы животные не получили стресс, из-за которого будут негативные последствия. Поэтому цель исследований –изучение стресс-факторов и их влияние на рептилий. В условиях домашнего содержания.

Методология и методы исследования

В основном есть два момента, из-за которых животное получит стресс. Это: 1) постоянное беспокойство из-за неправильного соседства с другими животными; 2) некорректные размеры террариума и условия содержания и кормления. Причем наличие одной проблемы не исключает другую. Поэтому исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследования

Стресс из-за неправильного соседства. При расстановке террариумов в комнате следует учитывать то, что крупные или хищные рептилии всегда будут воспринимать более мелких животных как кормовые объекты и охотиться на них. Соседство маленьких рептилий с большими будет вынуждать первых искать убежище. Такие животные не должны встречаться взглядом. Либо, если нет возможности разделить их по разным комнатам, то между террариумами ставятся перегородки таким образом, чтобы животные друг друга не видели.

Также нельзя размещать рядом террариумы с хищными рептилиями. Так как террариумы сделаны из стекла, животные могут видеть друг друга, агрессировать, пытаться напасть, это изображено на рис. 1 [1]. По причине того, что они не могут добраться до другого животного, рептилии будут нервировать друг друга и получать механические травмы [1].

Это исправляется установкой перегородки между террариумами так, чтобы животные не видели друг друга. Это может быть глухая заслонка или какая-нибудь декоративная густая трава, которая и закроет от лишних глаз, пример показан на рис. 2 [2].

Помимо всего прочего на психику рептилий могут влиять и обычные домашние животные, в том числе кошки и собаки. Рептилии – животные хладнокровные, их ментальные состояния значительно отличаются от психики теплокровных животных. Если питомцы слишком остро реагируют друг на друга, то следует их разделить и не подпускать друг к другу [3].

Стайные животные должны содержаться небольшими группами на 3–4 особи в одном террариуме, причем только одна из них будит самцом, остальные – самками [3].

Стресс из-за неправильного содержания и обстановки террариума. Правильное оснащение террариума и физическое состояние животного также влияют на его психику, поэтому за этим также необходимо тщательно следить.

Рис. 1. Пример неправильного соседства рептилий разных размеров – отсутствие перегородки между хищной и насекомоядной более мелкой рептилии, скудная обстановка у геккона токи

Рис. 2. Соседство этих же рептилий с исправлением ошибок – добавлены разделитель из искусственной травы и укрытие в террариум геккона токи

Если террариум сделан полностью из стекла, то содержащаяся в нем рептилия может получать стресс из-за проявления агрессии на собственное отражение. Как правило на такой отвлекающий фактор реагируют только самцы [4].

В жилище питомца необходимо поставить одно и более укрытий, в котором животное будет чувствовать себя в безопасности и сможет отдохнуть. Туда ни в коем случае нельзя лезть руками и оттуда доставать рептилий, иначе это доставит им дискомфорт и затем вызовет стресс [6].

Если животное страдает от недостатка разнообразия, то это исправляется достаточно просто – достаточно заменить или добавить новый декор, передвинуть поилки (если это представляется возможным), принести игрушки, подходящие питомцу, добавить дополнительные переходы с одного яруса на другой, чтобы рептилия могла беспрепятственно передвигаться [5].

Декор не должен быть слишком ярким или хрупким, также стоит учитывать поведенческие привычки рептилии, чтобы она не восприняла вещь как кормовой объект. Например, в террариум к бородатым агамам нельзя добавлять пластиковые и живые растения, в противном случае они будут выкопаны и съедены из-за того, что данный вид рептилий очень любит рыть грунт.

Стресс также может возникать у крупных рептилий с развитым интеллектом, такие как вараны, от недостатка мозговой деятельности. Как раз в этом случае отлично помогут различные размешенные игрушки. Для животных размером с кошку неплохо подойдут игрушки для семейства кошачьих с интеллектуальным развитием, это изображено на рис. 3 [3]. Взрослым и средним варанам в качестве игрушек хорошо подойдут «лазилки», которые можно сделать своими руками из полого цилиндра с отверстиями, достаточными для просовывания лапы, но меньших, чем размер головы. Внутреннюю полость можно наполнить различных насекомых, например сверчков или тараканов.

Рис. 3. Игрушки для интеллектуального развития кошек очень хорошо подходят рептилиям

Немаловажным вопросом является наблюдение за физическим состоянием животного, от которого зависит и психическое здоровье. Если нарушен температурный режим, влажность выше или ниже

нормы или имеются различные болезни, то питомец пребывает в стрессе. Из этого следует, что рептилия поглощает количество пищи меньшее, чем необходимо, а на фоне этого у особо крупных и мелких особей значительно уменьшается продолжительность жизни [7].

Выводы

Недопущение стресса достаточно немаловажный вопрос для содержания таких сложных животных, как рептилии. К ним часто необходим индивидуальный подход и строгое соблюдение правил создания соседства и среды обитания, в противном случае питомец может измениться в характере, пораниться, заболеть или даже погибнуть.

Библиографический список

1. Burghardt G., Rand A. (eds.). Iguanas of the world: their behavior, ecology, and conservation. Noyes Publications, Park Ridge, NJ, 1982.
2. Wright K., Whitaker J. Amphibian medicine and captive husbandry. Krieger Publishing Co., Malabar, Fl, 2001.
3. Pessier A., Mendelson J. A manual for control of infectious diseases in amphibian survival assurance colonies and reintroduction programs Zool. Soc. of San Diego, 2009.
4. Oldham J. C., Smith H. M. Laboratory anatomy of the iguana. Wm. C. Brown Co. Publishers, Dubuque, IA, 1975.
5. Wyneken J. The anatomy of reptiles. Krieger Publishing Company, 2014.
6. Weiss D., Wardrop KShalms veterinary hematology. Whiley-Blackwell, 2010.
7. Старцева Д. В., Лопаева Н. Л. Охрана животного мира // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 183–184.

УДК 678.5.03:636:17

ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ТЕСТИРОВАНИЯ КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ЖИВОТНЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДИКИ

Н. Л. Лопаева, О. П. Неверова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. В настоящее время существует множество тест-систем, позволяющих установить безопасность и качество косметической продукции. Тестирование на животных не является обязательным во многих странах, а где-то вообще запрещено законом. Тем не менее, большинство компаний, производящих косметику, продолжают проводить опыты на животных. В данной статье рассмотрены этический аспект применения тестирования косметической продукции на животных, а также альтернативные методы, позволяющие подтвердить безопасность косметических средств. Выпуская косметическую продукцию, компания, особенно если она выходит на международный рынок, сталкивается с дилеммой касаемо политики в ситуации гуманности тестирования косметических средств и декоративных препаратов на животных. Когда в одних странах законодательно запрещены подобные методы тестирования (Израиль, Европейский Союз, Норвегия, Индия и.т.д), другие государства (Россия, США, Япония, Канада) на ряду с альтернативными методами, допускают опыты на животных.

Ключевые слова: косметическая индустрия, тестирование на животных, этика

ETHICAL ASPECTS OF ANIMAL TESTING OF COSMETIC PRODUCTS AND ALTERNATIVE METHODS

N. L. Lopaeva, O. P. Neverova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. Currently, there are many test systems to establish the safety and quality of cosmetic products. Animal testing is not compulsory in many countries, in some places it is generally prohibited by law. However, most of the cosmetic companies continue to conduct animal studies. This article discusses the ethical aspect of the application of testing cosmetic products on animals, as well as alternative methods to confirm the safety of cosmetics. When launching cosmetic products, a company, especially if it enters the international market, is faced with a policy dilemma regarding the humanity of testing cosmetics and decorative products on animals. When in some countries such testing methods are legally prohibited (Israel, European Union, Norway, India, etc.), other states (Russia, USA, Japan, Canada), along with alternative methods, allow experiments on animals.

Keywords: cosmetic industry, animal testing, ethics

Постановка проблемы

Целью данной статьи является изучения вопроса: почему же косметические гиганты до сих пор предпочитают опыты на животных альтернативным вариантам? На данный момент существует множество методов, способных подтвердить безопасность косметических продуктов, не применяя тестирование на животных. Однако, такие компании L'Oréal, Coty Inc, P&G продолжают проводить эти тесты.

Методология и методы исследования

Исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследования

Как правило, заходя на косметический рынок перечисленных ранее стран, бренды предпочитают тестирование «в пробирке», чем делают свою продукцию привлекательнее для большего количества потребителей. Однако, проблема проведения опытов на животных, остается актуальной, как никогда [1].

Камнем преткновения является Китай, законодательство которого запрещает сертифицировать продукцию неиспытанную на животных. Так как, китайский рынок обладает наибольшим числом потребителей, а следовательно, считается самым перспективным в финансовом отношении перед брендом встает вопрос: гуманно ли использовать жизни живых существ для развития одной их самых перспективных отраслей в одном из самых перспективных и стремительно развивающихся в экономическом плане регионов?

Другой, не менее спорный вопрос, связанный с испытаниями продукции на животных встает перед косметической компанией при разработке новых компонентов, которые ранее не входили в состав косметики. Подобная практика требует более традиционных методов тестирования, так как для новых веществ не существует альтернативных работающих методик. Таким образом, бренд либо включает в свои составы известные, ранее зарекомендовавшие себя вещества, которые не нужно тестировать на животных, либо использует новинки, требующие испытаний, противоречащих принципу защиты животных. Иначе говоря, перед компанией стоит вопрос: использовать при производстве уже известные компоненты, применяя альтернативные методы тестирования, или менять формулу продукта, добавляя в него вещества, требующие применения традиционных тестов, но гарантирующие эксклюзивность, а, следовательно, и повышение спроса? В своей статье я хочу попробовать разобраться в данном вопросе, который не теряет своей важности и актуальности, со стороны этичности и гуманности по отношению к братьям нашим меньшим [1; 2].

Только определив, является ли животное субъектом, последствия действий компаний для которого следует оценивать, мы можем понять, этично ли использовать их в лабораторных исследованиях. Существует множество различных точек зрения по данному вопросу. В этой работе мы рассмотрим лишь основные из них.

Существуют три основных течения философской мысли относительно морального статуса животных. Первый подход – подход морального равенства. Предполагает, имея схожие физиологические и ментальные черты людей и животных, нельзя отрицать то, что и первые и вторые имеют равный моральный статус. Второй подход говорит нам о том, что животные обладают неким моральным статусом, но отрицает его равенство моральному статусу людей, поскольку животные не могут признавать и уважать моральные права других. Если следовать этому подходу, животные могут чувствовать, и причинять им вред аморально, однако если в интересах людей, которые являются на Земле самыми рациональными и осознанными существами, необходимо пожертвовать моральными правами животных, приоритет идет в пользу человека как высшего разумного существа. Третий подход говорит нам о том, что животные вообще не имеют никакого морального статуса, ввиду отсутствия у них сознания, рациональных суждений, свободы действий, однако рассматривает нанесение вреда животным как зло, порочащее моральный облик человечества. Далее подробно рассмотрим каждый подход [4; 5].

Согласно теориям контракционизма, животное не может быть наделено моральным статусом, так как не обладает способностью к рациональному мышлению и не может признавать окружающих моральными агентами. Однако, если в рамках контракционистских учений применять «занавесу неведенья» (мысленный эксперимент, предложенный Дж. Ролзом), то животные все же имеют моральный статус, а, следовательно, первый принцип справедливости к ним применим. Таким образом, косметическая компания, принимающая решение в соответствии с принципом, описанным выше, с большей долей вероятности откажется от тестирования продукции на животных [6].

Если рассматривать интересующие нас вопросы с точки зрения теории универсализма, категорический императив Канта, то однозначного ответа на них мы не получим. С одной стороны, согласно универсальному правилу Канта, животное не может быть субъектом, наделенным моральным правом. А значит, использование тестов на животных вполне допустимо. С другой стороны, согласно тому же Канту, отношение человека к животному характеризует общий моральный облик общества. То есть бессмысленное причинение страданий и боли жестоко и аморально [7].

Рассматривая проблему тестирования косметики на животных с позиции утилитаризма, мы четко должны понимать, что для нас польза. Согласно утилитаризму Бентама, животных необходимо учитывать при подсчете изменений благосостояния. Анализ не должен ограничиваться лишь оценкой благополучия компаний и потребителей. Тогда можем ли мы оправдывать испытания на животных, когда компания выходит на китайский рынок? По статистическим данным, около 300 000 животных в год используют в опытах, ради сертификации косметики и более половины из них гибнет в процессе. Выручки компаний на рынке составляют сотни миллионов долларов, а потребители китайского рынка, чьи нужды удовлетворяются ежегодно, исчисляются в миллиардах человек. Чей прирост полезности в данном случае будет больше? Увы, мы не можем точно ответить на этот вопрос, так как не имеем возможности оценить жизнь животного и то, как она коррелируется с ростом полезности для компании и потребителя [5; 7].

Однозначный ответ на вопрос об этичности использования животных в качестве материала для тестирования косметики дает теория ограниченного эгоизма. Если мы придерживаемся точки зрения, что животные не имеют какого – либо морального статуса, то согласно этому учению косметическая компания не нарушает нормы этики, выходя на китайский рынок и соблюдая законодательство этой страны. Тестируя новые ингредиенты, бренд также соблюдает моральные нормы, так как не упускает выгоду. Если в рамках теории ограниченного эгоизма мы признаем наличие у животных морального статуса, то результат остается неизменным. В соответствии с принципами учения, благосостояние животных не может быть приоритетнее благосостояния компании [7].

Таким образом, этические теории не дают точного, а главное однозначного ответа на вопрос об этичности оценки безопасности косметической продукции с помощью тестирования на животных. Мнение общественности на этот счет более конкретно. Согласно статистике, более 50 % опрошенных выступают против испытаний косметики на животных. По этой причине, многие компании еще в начале 80-х приняли решение прекратить тестировать косметическую продукцию на животных, начав разработку альтернативных тест-систем. Что же представляют собой альтернативные методы тестирования? [5]

Существует множество альтернативных методик, позволяющих установить безопасность и качество косметической продукции. Здесь мы рассмотрим лишь основные из них.

В последние годы, с развитием технологий, широкую популярность получил метод компьютерного моделирования. Эта технология позволяет прогнозировать взаимодействие компонентов косметических средств с тканями организма, а, следовательно, отсеять потенциально опасные составы.

Самым популярным и зарекомендовавшим себя методом по сей день является тест «в пробирке» (клеточная или оргатипичная методика). В основе получение полноценной структуры кожи из фрагмента. Далее полученный образец помещают в гель, чем поддерживают его натуральную структуру. Также, методика позволяет получить кожу с любыми характеристиками: жирность, сухость, плотность, эластичность. Часто полученная в пробирке кожа используется для испытания декоративной косметики.

Другим методом, позволяющим заменить тест Драйзе, занимающим промежуточное положение между традиционными методиками и альтернативными, является тестирование на куриных эмбрионах. Анализ проводится на оболочке эмбриона. Токсич-

ность вещества определяется по кровеносным сосудам покрова зародыша [5; 7].

Из вышесказанного можем сделать вывод, что вопрос об этичности использования животных в качестве материала для тестирования косметической продукции остается дискуссионным. Однако, общественность высказывается по этому поводу однозначно. Обычные потребители в большинстве своем выступают резко против неоправданной жестокости. Именно поэтому косметические корпорации разрабатывают и внедряют все больше альтернативных тест-систем. Многие страны на законодательном уровне запрещают тестировать косметику на животных. В 1998 году Англия утверждает запрет на тестирование косметических средств и их ингредиентов на животных. В 2003 году Евросоюз утверждает закон о запрете тестирования косметических и уходовых средств на животных, который вступил в силу в 2009 году, а в 2013 году Евросоюз дополняет запрет на тестирование косметических ингредиентов на животных. Израиль присоединяется к изучению вопроса о запрете продажи косметики, проверенной на животных в 2010 году, а в 2013 году вступает в работу полноценный запрет на реализацию и продажу декоративных и косметических средств, которые были протестированы на животных. Норвегия принимает запрет на проверку косметических препаратов на животных, в том числе запрет на импорт и продажу косметики, которая была протестирована на животных в 2013 году. В 2014 году в Индии и Бразилии запрещается любое тестирование косметических средств на животных и импорт неэтичной косметики. В Новой Зеландии запрещено использование животных для тестирования безопасности косметики с 2015 года. Запрет распространяется только на отечественную продукцию, но разрешает импорт неэтичной косметики. В Австралии запрет на использование животных для тестирования безопасности косметики вступил в силу с июля 2017 года. Запрет в том числе включает продажу косметических продуктов и ингредиентов, проверенных на животных за пределами страны. В Тайване закон, запрещающий тестирование косметики и ее ингредиентов, вступил в силу в прошлом году.

Хочется отметить, что такой вид тестирования – это всегда не гуманная процедура по отношению к животным, потому что существует огромное разнообразие альтернативных способов проверки уходовой и декоративной косметической продукции на безопасность, которые не будут приносить боль и страдание существам, которые априори слабее и беззащитнее человека, то есть любым животным. Эти методы, не смотря на их абсолютную гуманность, более дорогие, нежели тесты на животных, поэтому многие недобросовестные компании и фирмы все же отдают предпочтение более дешевому и доступному, хоть и ужасающему и безнравственному тестированию своих продуктов на живых существах – братьях наших меньших.

На основании проведенного исследования, можно сделать вывод: Большая часть потребителей в современности, конечно, не поддерживает насилия над животными и негуманные тестирования разной продукции, однако не всегда готовы отказаться от неэтичной косметики из-за недостаточной осведомленности в этом вопросе или по каким-то другим причинам.

Обсуждение и выводы

в заключении стоит отметить, что на рынке в последнее время все чаще можно встретить продукцию «cruelty free» брендов и подходящее косметическое средство, что не тестируется на животных, можно найти в любом ценовом сегменте, по этой причине, я считаю, что любой современный покупатель с легкостью может прекратить поддерживать насильственные методы тестирования, а также все вышесказанное дает основания полагать, что уже в ближайшем будущем не останется компаний, использующих традиционные методы подтверждения безопасности косметических средств. К тому же, очень хочется, чтобы в ближайшем времени люди, как высшие разумные существа на нашей планете, задумались о последствиях, которые могут влечь за собой ситуации, подобные той, что была рассмотрена в статье, и начали более гуманно и бережно относиться ко всем ресурсам, что дает наша планета. Начали защищать и оберегать экологию, животных, природу, ведь все эти ресурсы конечны и при потребительском подходе человек сам же разрушит свой родной дом.

Библиографический список

1. Сторчевой М. А. Нормативная этика бизнеса: проблемы теории / Вестник Санкт-Петербургского Университета. 2009. Сер. 8. № 2. С. 142–163.
2. Сторчевой М. А. Принятие управленческих решений в условиях этических дилемм: автореф. дис. … канд. экон. наук: 08.00.05. Санкт-Петербург, 2012. 28 с.
3. Петрунин Ю., Борисов В. Этика бизнеса: учебное пособие. 7-е изд. Москва Дело, 2019. 403 с.
4. Animals and ethics [Электронный ресурс] // Internet Encyclopedia of Philosophy. URL: http://www.iep.utm.edu/anim-eth/#SH1b (дата обращения: 19.11.2020).
5. China animal testing complicates expansion [Электронный ресурс] // Bloomberg. URL: http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-08-21/rabbits-pay-the-price-as-l-oreal-to-p-g-expand-in-china (дата обращения: 20.11.2020).
6. Ролз Дж. Теория справедливости. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 2020.
7. Михайлова Е. П. Биомедицинская этика. Теории, принципы, проблемы: учебник. Москва: ММСИ, 2016. 235 с.

УДК 636:613.6

ТРЕБОВАНИЯ К САНИТАРНОЙ ГИГИЕНЕ РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Н. Л. Лопаева, П. В. Шаравьев,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. Личные гигиенические процедуры необходимы для поддержания здоровья и безопасности работников в ветеринарной промышленности. Сотрудники являются наиболее важным звеном в профилактике болезней пищевого происхождения. Хорошая личная гигиена, включая правильное и частое мытье рук, является лучшим способом, чтобы предотвратить болезни пищевого происхождения. Животноводство – это отрасль сельского хозяйства, нацеленное на разведение животных, которое обеспечивает население ценными продуктами питания, например как молоко, мясо, сало, яйца, мед, и второстепенными продуктами для использования в бытовой жизни, именно шерсть, кожа, кости, щетина, воск. Еще одно из применений животных в животноводстве – тяговая сила. Из отходов и продуктов добывают корма, обрат, мясо-костную муку, а так же лекарственные препараты, к примеру сыворотки и гормональные препараты.

Ключевые слова: личная гигиена, условия работы, макроклимат, санитария, безопасность

REQUIREMENTS FOR SANITARY HYGIENE OF LIVING WORKERS

N. L. Lopaeva, P. V. Sharavyev,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. Personal hygiene procedures are essential to maintaining health and safety of workers in the veterinary industry. Employees are the most important link in preventing foodborne illness. Good personal hygiene, including proper and frequent handwashing is the best way to prevent foodborne illness. Livestock is a branch of agriculture aimed at breeding animals, which provides the population with valuable food products, such as milk, meat, lard, eggs, honey, and minor products for use in everyday life, namely wool, leather, bones, brushes, wax. Another application of animals in animal husbandry is traction. From waste and products, feed, reverse, meat and bone meal, as well as medicines, for example, serum and hormonal preparations, are extracted.

Keywords: personal hygiene, working conditions, macroclimate, sanitation, safety

Постановка проблемы

Целью данной работы является изучение ключевых моментов гигиены рабочих людей на животноводческих производствах.

Задачи, выделяемые в работе:

1. Рассмотрение цели личной гигиены рабочих;
2. Рассмотрение личной гигиены в повседневной жизни;
3. Разбор личной гигиены, ее правила и закономерности.

Методология и методы исследования

Исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследования

Для получения наилучшего качества жизненно необходимо соблюдать санитарную и личную гигиену рабочего персонала, так же производственных помещений.

Цели личной гигиены рабочих:

1) обеспечение необходимого качества согласно ГОСТам и нормативным документам;

2) поддержание и укрепление здоровья персонала в надлежащем виде;

3) предупреждение распространения инфекционных заболеваний, в том числе передающихся воздушно-капельным путем и остальными возможными методами;

4) изучение влияния факторов внешней среды на организм человека.

Чтобы сохранить здоровье животных и повысить производительность труда сотрудников, работающих на животноводческих фермах, большое внимание уделяется контролю за правилами личной гигиены, которые включают систематическое наблюдение за здоровьем работников, закаливание организма, спортивные упражнения, а также уход за кожей, руками и специализированной одеждой, предупреждение травм, профилактику при обслуживании животных, больных зоонозами, а также контактирование с продуктами и трупами заразнобольных животных [1].

Личная гигиена – это правила поведения человека в быту и на производстве, направленные на сохранение и укрепления человека, а так же самой окружающей среды [3].

Она включает в себя такие аспекты, как:

1) чистота тела;

2) чистота одежды и обуви;

3) своевременное посещение стоматолога, мытье и дезинфекция рук;

4) использование санитарной и специальной одежды;

5) правильное использование бытовых помещений и санитарных объектов, знание и предотвращение потенциальных источников инфекций.

6) наличие пройденного медицинского осмотра;

7) наличие медицинской книжки;

8) при трудоустройстве работники должны пройти гигиеническую подготовку по программе санминимума и сдать экзамен с отметкой об этом в соответствующем журнале и в личной медицинской книжке. В дальнейшем все работники, включая администрацию и инженерно-технический персонал, независимо от сроков их поступления, должны 1 раз в два года проходить обучение и проверку знаний санминимума.

Лица, не сдавшие санминимум, к работе не допускаются;

9) работники производственных цехов перед началом работы должны принять душ, надеть чистую санитарную одежду так, чтобы она полностью закрывала личную одежду либо снять личную одежду и оставить ее в шкафчике, подобрать волосы под косынку или колпак и двукратно тщательно вымыть руки теплой водой с мылом, или дезинфицирующим средством, это изображено на рис. 1 [2; 4].

Рис. 1. Как правильно мыть руки

Очень важны санитарно-гигиенические условия работы, к примеру как освещение помещения, температурные показатели (должны быть оптимальными для животных), скорость движения воздуха (не > 25 м/с), концентрация вредных газов, влажность, работа на машинах и механизмах, частота случаев возникновения антропозоонозных инфекций и других факторов. Любой из этих пунктов может негативно воздействовать не только на организм человека, но так же и на животное [6].

В настоящее время существуют параметры макроклимата помещений, которые разработаны и рекомендуемы для животных различных видов. Эти параметры достаточно схожи с показателями, определяемыми медицинскими нормами, поддержание которых является важнейшей задачей ветеринарной и инженерной службы.

По данным, соответствующим норме, температура в помещении зимой должна быть на уровне 18 градусов Цельсия, а относительная влажность помещения 40–60%. Также необходимо отапливать помещения складского и бытового назначения.

Нормами естественного освещения считается 1:10–1:12, а искусственного 50–75 Лк.

В помещениях, где содержатся животные, необходимо наличие комнаты для рабочего персонала. Комната должна быть оборудована умывальником (раковиной), теплой водой, чистыми полотенцами, мылом, дезраствором (перманганат калия 1:1000, хлорка и др.) для мытья и обеззараживания рук обслуживающего персонала, а так же аптечкой для оказания первой медицинской помощи. Так же на крупных предприятиях чаще создают профилактории, в которых обслуживающий персонал, в частности операторы доения, под наблюдением медицинского персонала проходят профилактические процедуры, предупреждающих развитие профессиональных заболеваний. В соответствии с инструкцией обслуживающий персонал, принимаемый на работу, проходит предварительный медицинский осмотр, а затем не реже 1 раза в квартал проводятся профилактические медицинские осмотры. Операторы машинного доения на комплексах один раз в месяц проходят профилактический осмотр и 1–2 раза в год – диспансерный с обследованием на туберкулез и бруцеллез.

Если останавливаться подробнее, то стандартные меры по защите здоровья включают:

Гигиена рук. Мытье рук является наиболее важной мерой для снижения риска передачи различных заболеваний. Руки необходимо мыть и до контакта с животными и после, а также это необходимо делать после контакта с различными биологическими жидкостями, кровью, выделениями, экскрементами или оборудованием, которое было загрязнено ими. Также персонал, который имеет непосредственные контакты с животными, должен регулярно обрезать свои ногти. Предприятие должно предоставить в нужном количестве и в нужных местах средства в виде устройств для обработки рук, так же предприятие должно обеспечить наличие раковин, специально предназначенных для мытья рук, с бесконтактными кранами, и отделенных от раковин для мытья пищевых продуктов и пунктов для мойки оборудования; обеспечивать достаточное количество туалетов соответствующей гигиеничной конструкции, каждый из которых должен быть оборудован средствами для мытья, сушки и, в случае необходимости, дезинфекции рук; не допускать наличия санузлов, которые имеют непосредственный выход в производственную зону, зону упаковки или хранения; обязано иметь достаточное количество раздевалок для персонала, должно обеспечить расположение раздевалок таким образом, чтобы персонал, работающий с пищевыми продуктами, мог проходить в производственную зону при минимальном риске загрязнения своей рабочей одежды [5; 6]. Для снижения риска появления сухости, трещин на коже рук их надо тщательно мыть с мылом, насухо вытирать и смазывать 2% салициловой мазью, вазелином, ланолином, различными питательными кремами.

Использование перчаток и рукавов. Использование перчаток и рукавов снижает риск передачи патогена, обеспечивая барьерную защиту. Их следует носить при контактах с кровью, выделениями организма, слизистой оболочкой и с поврежденной кожей. Использование перчаток не означает, что руки мыть не нужно. Замену перчаток необходимо производить при обследовании отдельных животных или групп животных (например, помет щенков, котят, группы КРС), а также между грязной и чистой процедурами для одного

животного. Замена перчаток между исследуемыми животными снижает вероятность распространения микроорганизмов от одного животного к другому или к человеку. Перчатки необходимо надевать во время чистки помещений, где находятся животные, а также при любых других операциях, связанных с уборкой. После окончания процедур, перчатки сразу должны быть удалены, избегая контакта между кожей и внешней поверхностью перчаток. Одноразовые перчатки нельзя мыть и использовать повторно. Руки необходимо вымыть сразу после снятия перчаток [6].

Защита лица. Защита лица предотвращает попадание на слизистые оболочки глаз, носа и рта различных инфекционных материалов. Защита лица включает в себя маску, которая используется вместе с очками или щитком для лица. Хирургическая маска обеспечивает адекватную защиту в течение большинства ветеринарных процедур.

Защита органов дыхания. Защита органов дыхания подразумевает защиту дыхательных путей от зоонозных инфекционных заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем.

Одежда и обувь. Обувь должна быть подходящей для настоящих условий работы и должна ограничивать попадание инфекционного материала, а также предотвращать травмы. Рекомендации включают в себя обувь или ботинки на толстой подошве с металлическим наконечником, которые являются непроницаемыми для жидкости и легко чистятся. Спецодежда должна быть из хлопчатобумажной ткани, не допускается одежда из шерсти и синтетической ткани, так как они являются благоприятной средой для распространения инфекций. Одежда всегда должна быть чистой.

Доступ на ферму осуществляется через санпропускник, который состоит из гардеробной, в которой хранится личная одежда работников и спецодежда в отдельных шкафах, душевой комнаты, прачечной, отделения для дезинфекции одежды и уборной.

Чтобы обеспечить постоянную дезинфекцию, вход в животноводческий комплекс оборудуют дезбарьерами (дезковриками) или ящиками с дезинфицирующими веществами [5].

Обсуждение и выводы

В итоге необходимо отметить, что весь обслуживающий персонал не допускается к работе без прохождения медицинского осмотра и в дальнейшем обязуется проходить его регулярно (раз в квартал). Больные туберкулезом, хронической дизентерией, бруцеллезом и страдающие кожными поражениями, на работу доярками не принимаются.

Санитарное законодательство ведет постоянный медконтроль за работниками ферм. Если у персонала выявлено бактерионосительство, он отстраняется от работы, при наличии гельминтозной инвазии персонал проходит дегельминтизацию. Чтобы устранить усталость и улучшить дыхание и кровообращение во время работы, рекомендуется выполнять легкие физические упражнения в течение 5–10 минут.

Библиографический список

1. Кузнецов А. Ф., Демчук М. В. Гигиена сельскохозяйственных животных. Москва: Агропромиздат, 1991. С. 349–351.
2. Гигиена труда и личная гигиена работников животноводства [Электронный ресурс]. URL: http://www.activestudy.info/gigiena-truda-i-lichnaya-gigiena-rabotnikov-zhivotnovodstva.
3. Портал ветеринара [Электронный ресурс]. URL: http://effect3.ru/hygiene-workman.html.
4. Соколов Г. А. Ветеринарная гигиена. Минск: Колос, 1998. 160 с.
5. ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009. Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции.
6. Попова Е. В., Лопаева Н. Л. Личная гигиена работников живлтноводческих ферм // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 173–175.

УДК 616.98:579.841.93

ПРОЯВЛЕНИЕ БРУЦЕЛЛЕЗА ЖИВОТНЫХ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Г. А. Нурлыгаянова, С. В. Зюзгина, О. Е. Зиновьева,
Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория, Москва, cnmvl@cnmvl.ru

Аннотация. Известно, что на территории Российской Федерации сохраняется неблагополучие по карантинным заболеваниям, общим для человека и животных. Ученые отмечают, бруцеллезу принадлежит значительная доля в формировании заразной патологии сельскохозяйственных животных. В связи с этим, целью наших исследований было выявить положительные случаи на бруцеллез животных в субъектах Уральского федерального округа Российской Федерации. Нами изучены и проанализированы материалы результатов серологических исследований, проведенных на территории 6 субъектов Уральского федерального округа и представленных в отчетной форме 4-вет за 2019–2020 годы. По отчетным данным установлено, на территории Уральского федерального округа не выявлены больные бруцеллезом среди поголовья свиней, оленей и прочих видов животных. Положительно реагирующие на бруцеллез выявлены среди поголовья лошадей, крупного и мелкого рогатого скота. Анализ показал эпизоотическая обстановка по бруцеллезу лошадей стабилизировалась, по бруцеллезу крупного рогатого скота – ухудшилась; у мелкого рогатого скота – выявляются единичные положительные случаи. С целью полной ликвидации бруцеллеза животных в Уральском федеральном округе следует всех выявленных больных животных срочно удалять из хозяйств. В соответствии с действующими Ветеринарными правилами осуществлять ограничительные и профилактические мероприятия, направленные на предотвращение распространения возбудителя болезни на новые территории и хозяйства.

Ключевые слова: бруцеллы, животные, пробы, методы, субъект, Россия.

MANIFESTATION OF BRUCELLOSIS OF ANIMALS IN THE URAL FEDERAL DISTRICT

G. A. Nurlygayanova, S. V. Zyuzgina, O. E. Zinovieva,
Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory, Moscow, cnmvl@cnmvl.ru

Abstract. It is known that on the territory of the Russian Federation there is a problem with quarantine diseases common to humans and animals. Scientists note that brucellosis has a significant share in the formation of infectious pathology of farm animals. In this regard, the purpose of our research was to identify positive cases of brucellosis of animals in the subjects of the Ural Federal District of the Russian Federation. We have studied and analyzed the materials of the results of serological studies conducted on the territory of 6 subjects of the Ural Federal District and presented in the 4-vet report form for 2019–2020. According to the reporting data, no brucellosis patients have been identified in the territory of the Ural Federal District among the livestock of pigs, deer and other animal species. Positively reacting to brucellosis were identified among the livestock of horses, cattle and small cattle. The analysis showed that the epizootic situation for brucellosis of horses has stabilized, for brucellosis of cattle has worsened; in small cattle, isolated positive cases are detected. In order to completely eliminate brucellosis of animals in the Ural Federal District, all identified sick animals should be urgently removed from farms. In accordance with the current Veterinary Regulations, carry out restrictive and preventive measures aimed at preventing the spread of the pathogen to new territories and farms.

Keywords: brucella, animals, samples, methods, subject, Russia.

Введение

К числу важных зоонозов, широко распространенных в мире и оказывающих негативное влияние на здоровье нации, относятся: сибирская язва, туберкулез крупного рогатого скота, бруцеллез, цистицеркоз, альвеолярный эхинококкоз, бешенство, японский энцефалит, лептоспироз, лихорадка Ку. В неблагополучных странах и регионах зоонозы препятствуют развитию сельского хозяйства, являются потенциальной угрозой здоровью населения всех возрастов, не только сельского, но и городского [1; 2].

Бруцеллез (*Brucellosis*) – бактериальное заболевание животных, возбудитель которого передается от больной особи к человеку. Заболевание людей преимущественно вызывают *Brucella abortus* (основной хозяин крупный рогатый скот и другие полорогие), *Brucella melitensis* (основной хозяин мелкий рогатый скот – овцы и козы), *Brucella suis* (основной хозяин – свиньи) Заражение человека бруцеллезом также возможно от оленей, собак, лошадей, верблюдов, яков, кошек, пушных животных в звероводческих хозяйствах [3; 4].

В современное время бруцеллез людей регистрируется на территории более 170 стран, в том числе и в Российской Федерации. Считаются свободными от бруцеллеза: Канада, Япония, Австралия, Новая Зеландия, Великобритания, ряд стран Северной Европы (Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Швеция) [5; 6].

В Российской Федерации (далее – РФ) сохраняется эпизоотическое неблагополучие по бруцеллезу сельскохозяйственных животных. Так, Информационно-аналитический центр Управления ветнадзора ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» информирует, что в 2020 году на территории страны выявлено новых неблагополучных пунктов по бруцеллезу: лошадей – 2, крупного рогатого скота – 430, мелкого рогатого скота – 32.

Бруцеллез животных включен в список карантинных болезней согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2011 года № 476 «Перечень заразных, в том числе особо опасных, болезней животных, по которым могут устанавливаться ограничительные мероприятия (карантин)».

Цель работы – изучить и проанализировать результаты серологических исследований для выявления положительно реагирующих на бруцеллез животных в субъектах Уральского федерального округа за 2019–2020 годы.

Материалы и методы исследования

В работе использованы материалы годовых отчетов, представленных государственными ветеринарными лабораториями субъектов Уральского федерального округа (далее – УФО) в ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» в соответствие с Приказом Минсельхоза России от 02.04.2008 № 189 (ред. от 27.09.2011 г.).

Нами изучены и проанализированы отчетные данные серологических исследований продуктивных и не продуктивных животных (животные компаньоны) на бруцеллез за 2019–2020 годы (форма 4-вет).

Анализ показал, с целью профилактики и диагностики бруцеллеза животных государственные ветеринарные лаборатории УФО ежегодно проводят мониторинговые серологические исследования с индивидуальной оценкой статуса животного.

На исследования поступают пробы крови и сыворотка крови, полученные от животных разных видов и возрастов, из хозяйств с различной эпизоотической обстановкой, тестируются пробы молока от крупного рогатого скота.

Во всех государственных ветеринарных лабораториях УФО серологическая диагностика бруцеллеза проводится классическими методами (реакциями) в соответствии с требованиями нормативных документов:

1) ГОСТ 34105-2017 «Животные. Лабораторная диагностика бруцеллеза. Серологические методы», введен в действие 01.07.2018;

2) Наставление по диагностике бруцеллеза животных № 13-5-02/0850, утв. Руководителем Департамента ветеринарии 29.09.2003 г.

Диагностика бруцеллеза проводится по двум и более серологическим реакциям, позволяющим по результатам обследования объективно оценить иммунный статус животного, эпизоотическую ситуацию в хозяйстве (ферме) и в регионе.

В практической работе применяются различные методы: реакция агглютинации (РА) в пробирках, реакция связывания комплемента (РСК), реакция длительного связывания комплемента на холоде (РДСК), реакция иммунодиффузии в геле агара, пластинчатая реакция с роз бенгал антигеном (РБП), реакция непрямой гемагглютинации (РНГА), кольцевая реакция с молоком (КР), иммуноферментный анализ (ИФА).

В состав Уральского федерального округа входят 6 субъектов Российской Федерации, в том числе: 4 области (Свердловская, Челябинская, Курганская, Тюменская) и 2 автономных округа (Ханты-Мансийский – Югра и Ямало-Ненецкий). Округ образован 13 мая 2000 года.

Результаты исследования

Диагностика инфекционных заболеваний животных с помощью серологических реакций является самой распространенной в отечественной лабораторной практике. Раннее и своевременное выявление животных, инфицированных возбудителем, то есть имеющих специфические антитела в крови, но не имеющих клинических признаков болезни, является важнейшей задачей в лабораторной диагностике зоонозов, в том числе бруцеллеза среди различных видов животных [7; 8].

Основная цель лабораторного обследования – обнаружение в сыворотке крови от животных специфических антител на антиген (возбудитель), что позволяет в короткие сроки выявить больных особей на различных стадиях инфекционного процесса.

В таблице 1 представлены результаты серологической диагностики на бруцеллез животных в государственных ветеринарных лабораториях Уральского федерального округа за 2019–2020 годы.

Таблица 1

Результаты серологических исследований на бруцеллез животных в Уральском федеральном округе

Наименование субъекта РФ	2019 год		2020 год	
	Всего исследовано, проб	Всего положительных, в %	Всего исследовано, проб	Всего положительных, в %
Всего по УФО, в том числе:	1 636 010	0,0009	1 670 205	0,03
лошади	47 146	0,006	48 899	–
крупный рогатый скот	1 268 593	0,0009	1 267 550	0,04
мелкий рогатый скот	231 203	0,0004	239 982	0,001
свиньи	83 227	–	108 660	–
олени	5 566	–	4 840	–
прочие виды	275	–	273	–

Анализ данных, представленных в таблице 1 показал, что с целью контроля за эпизоотической ситуацией и выявлению больных бруцеллезом животных в ветеринарные лаборатории УФО поступило на исследование в 2019 году 1 636 010 проб сыворотки крови животных, в 2020 году – 1 670 205, что на 34 195 тысяч больше предыдущего года.

Всего выявлено положительно реагирующих в 2019 году 0,0009 %, в 2020 году – 0,03 %, что указывает на осложнение эпизоотической обстановки по бруцеллезу в УФО.

Положительно реагирующие на бруцеллез выявлены среди поголовья лошадей, крупного и мелкого рогатого скота. Серологические обследования свиней, оленей и прочих видов животных не выявили реагирующих на бруцеллез.

Таблица 2

Исследования крупного рогатого скота на бруцеллез в субъектах Уральского федерального округа

Наименование субъекта РФ	2019 год		2020 год	
	Всего исследовано, проб	Всего положительных, в %	Всего исследовано, проб	Всего положительных, в %
Всего по УФО, в том числе:	1 268 593	0,0009	1 267 550	0,04
Курганская область	167 168	–	146 161	–
Свердловская область	419 624	0,0005	428 782	0,0005
Челябинская область	334 977	0,001	344 913	–
Тюменская область	325 111	0,001	327 340	0,1
Ханты-Мансийский АО-Югры	21 713	–	20 354	–
*Ямало-Ненецкий автономный округ	–	–	–	–

* *Примечание:* серологические исследования не проводились.

Анализ таблицы 2 показал, что в 2019 году в УФО исследовано на бруцеллез 1 268 593 проб сывороток крови крупного рогатого скота, выявлено положительно реагирующих 0,0009 % на территории 3-х регионов (Свердловская, Челябинская и Тюменская области).

В 2020 году по результатам испытаний 1 267 550 проб сывороток крови обнаружены специфические антитела на бруцеллез в 0,04 % случаев на территории двух субъектов.

Установлено, в Тюменской области увеличилось число сероположительных животных, от 0,01 % до 0,1 %, что может свидетельствовать об осложнении эпизоотической обстановки по бруцеллезу в субъекте.

Таблица 3

Результаты серологических исследований на бруцеллез мелкого рогатого скота в Уральском федеральном округе

Наименование субъекта РФ	2019 год		2020 год	
	Всего исследовано, проб	Всего положительных, %	Всего исследовано, проб	Всего положительных, %
Всего по УФО, в том числе:	231 203	0,0004	239 982	0,001
Курганская область	18 262	–	17 564	–
Свердловская область	53 277	0,002	54 467	0,006
Челябинская область	122 802	–	121 950	–
Тюменская область	31 983	–	41 719	–
Ханты-Мансийский АО-Югры	4 879	–	4 282	–
Ямало-Ненецкий автономный округ	–	–	–	–

Результаты анализа серологических исследований на бруцеллез мелкого рогатого скота в УФО показали (табл. 3), что за 2019–2020 гг. больные животные выявлены только на территории одного субъекта – в Свердловской области (0,002–0,006 % случаев).

Четыре субъекта УФО свободны от бруцеллеза мелкого рогатого скота (Курганская, Челябинская, Тюменская области) и Ханты-Мансийский АО-Югры.

Выводы

На территории Уральского федерального округа не выявлено больных бруцеллезом среди поголовья свиней, оленей и прочих видов животных в течение 2019–2020 гг.

В 2020 году эпизоотическая обстановка по бруцеллезу лошадей стабилизировалась, у крупного рогатого скота – ухудшилась; среди мелкого рогатого скота – выявляются единичные положительные случаи.

С целью полной ликвидации бруцеллеза животных в УФО следует всех выявленных больных животных (положительно реагирующих) срочно удалять из хозяйств и сдавать на убой.

В соответствии с Ветеринарными правилами осуществлять ограничительные и профилактические мероприятия, направленные на предотвращение распространения возбудителя болезни на новые территории и хозяйства.

Библиографический список

1. Абакин С. С., Оробец В. А., Пономаренко Д. Г., Климанович И. В., Заерко В. И. Эпизоотическая ситуация по отдельным зооантропонозам в Российской Федерации и Ставропольском крае // Ветеринарный врач. 2020. № 1. С. 4–14. DOI: 10.33632/1998-698X.2020-1-4-14.

2. Бахри И. А., Дмитриев А. Ф. Причины массовых абортов среди крупного и мелкого рогатого скота в провинции Аль-Хассака (Сирия) // Аграрный Вестник Урала. 2018. № 01 (168). С. 4–7.

3. Corbel M. J. Brucellosis in humans and animals. World Health Organization. 2006. 89 p.

4. Hinić V., Brodard I., Thomann A., et al Novel identification and differentiation of Brucella melitensis, B. abortus, B. suis, B. ovis, B. canis, and B. neotomae suitable for both conventional and real-time PCR systems // Journal of Microbiological Methods. 2008. Vol. 75. Pp. 375–378.

5. Пономаренко Д. Г. [и др.] Об эпизоотолого-эпидемической ситуации по бруцеллезу в мире в 2011–2020 гг. и прогноз на 2021 г. в Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2021. № 2. С. 41–51. DOI: 0.21055/0370-1069-2021-2-41-51.

6. ФАО. 2015. Региональное совещание по борьбе с бруцеллезом в Центральной Азии и Восточной Европе. Доклад ФАО по животноводству и охране здоровья животных. № 8. Рим.

7. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов бруцеллеза (включая инфекционный эпididимит баранов), утв. МСХ РФ 08.09.2020 г.

8. Красиков А. П., Бейсембаева Р. Ш., Бейсембаев К. К. Серологические методы мониторинга бруцеллез-ассоциированного инфекционного процесса у крупного рогатого скота // Ветеринария и кормление. 2018. № 4. С. 10–12. DOI: 10.30917/ATT-VK1814-9588-2018-4-3.

УДК 616.98:579.841.93

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕПТОСПИРОЗА ЖИВОТНЫХ В УРАЛЬСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Г. А. Нурлыгаянова, С. В. Зюзгина, О. Е. Зиновьева,
Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория, Москва, cnmvl@cnmvl.ru

Аннотация. На территории Российской Федерации сохраняется эпизоотическое неблагополучие по лептоспирозу сельскохозяйственных животных, ежегодно выявляются новые неблагополучные пункты и больные особи. В связи с этим, основной целью наших исследований было: по результатам серологических исследований изучить эпизоотическую ситуацию по лептоспирозу среди различных видов животных в субъектах Уральского федерального округа Российской Федерации за 2019–2020 годы. Для анализа использованы материалы отчетной формы 4-вет. Лептоспироносительство не установлено среди поголовья лошадей, крупного и мелкого рогатого скота, свиней и прочих видов животных. Специфические антитела на лептоспироз в РМА и ИФА обнаружены у лошадей, крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней, прочих видов животных. Среди крупного рогатого скота доминирующие серологические группы лептоспир: Pomona, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Sejroe, Hebdomadis. У поголовья свиней доминируют серогруппы: Icterohaemorrhagiae и Canicola, также выявляются специфические антитела к лептоспирам серогрупп Pomona и Grippotyphosa. С целью устранения потенциальных и существующих рисков следует проводить постоянный эпизоотический мониторинг популяции восприимчивого поголовья по лептоспирозу животных с помощью РМА и ИФА тестов. Использование молекулярно-генетических исследований позволит расширить знание об эпизоотической ситуации по лептоспирозу животных на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: лептоспиры, животные, пробы, методы, субъекты, Россия

PREVALENCE OF ANIMAL LEPTOSPIROSIS IN THE URAL FEDERAL DISTRICT

G. A. Nurlygayanova, S. V. Zyuzgina, O. E. Zinovieva,
Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory, Moscow, cnmvl@cnmvl.ru

Abstract. On the territory of the Russian Federation, epizootic problems with leptospirosis of farm animals persist, new unfavorable points and sick individuals are identified annually. In this regard, the main purpose of our research was: based on the results of serological studies, to study the epizootic situation of leptospirosis among various animal species in the subjects of the Ural Federal District of the Russian Federation for 2019–2020. The materials of the 4-vet report form were used for the analysis. Hidden form of the disease is not established among the livestock of horses, cattle and small cattle, pigs and other animal species. Specific antibodies to leptospirosis in RMA and ELISA have been found in horses, cattle, small cattle, pigs, and other animal species. Among cattle, the dominant serological groups are leptospira: Pomona, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Sejroe, Hebdomadis. The following serogroups dominate in the pig population: Icterohaemorrhagiae and Canicola, and specific antibodies to leptospira of the Pomona and Grippotyphosa serogroups are also detected. In order to eliminate potential and existing risks, continuous epizootic monitoring of the population of susceptible livestock for leptospirosis of animals should be carried out using PMA and ELISA tests. The use of molecular genetic studies will expand knowledge about the epizootic situation of leptospirosis of animals in the territory of the Russian Federation.

Keywords: leptospira, animals, samples, methods, subjects, Russia

Введение

Программа ООН по окружающей среде и Международный научно-исследовательский институт животноводства (Найроби, Кения, 2020) сообщают: у людей и животных много общих возбудителей болезней и заболеваний, в настоящее время известно около 1 400 микроорганизмов которые потенциально опасны для здоровья человека. До 60% патогенов, вызывающих инфекции человека, имеют животное происхождение. Для некоторых стран и регионов мира зоонозы имеют большое значение.

Лептоспироз (*Leptospirosis*) – острый нетрансмиссивный зооноз, доминирующий в мире по широте распространения природных и антропургических очагов на всех континентах [1–3].

Возбудителем лептоспирозов животных и человека является *Leptospira interrogans*, патогенный вид лептоспир. К настоящему времени в Международной классификации идентифицировано более 250 сероварианов возбудителей лептоспироза и 17 геномных видов. На территории России выявлено около 30 сероваров [4; 5].

Ученые отмечают, инфекционный процесс у большинства животных протекает в латентной форме, с длительным и скрытым лептоспироносительством, что затрудняет своевременную диагностику и способствует распространению возбудителя болезни. Животные-лептоспироносители выделяют возбудителя во внешнюю среду с мочой и контаминируют, заражая здоровых людей и животных. У грызунов выделение лептоспир с мочой может длиться до 1,5 лет и пожизненно [6–8].

Для эффективной борьбы с распространением данной инфекции необходимо своевременное и полное выявление животных со скрытой формой болезни, что является очень важной и актуальной проблемой, как в мире, так и в Российской Федерации [1; 5; 6; 8; 10].

Таблица 1

Количество неблагополучных пунктов по лептоспирозу животных в Российской Федерации

Вид животных	2019 год	2020 год
Лошади	33	37
Крупный рогатый скот	111	118
Мелкий рогатый скот	–	3
Свиньи	2	13

По данным Информационно-аналитического центра Управления ветнадзора ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» на территории Российской Федерации (далее – РФ) сохраняется эпизоотическое неблагополучие по лептоспирозу сельскохозяйственных животных, ежегодно выявляются новые неблагополучные пункты и больные особи (табл. 1), что и определило выбор темы нашего научного исследования.

Цель работы – по результатам серологических исследований провести анализ выявления положительно реагирующих на лептоспироз животных и изучить распространенность болезни среди различных видов в субъектах Уральского федерального округа Российской Федерации за 2019–2020 годы.

Материалы и методы исследования

Нами изучены и обобщены данные годовых отчетов по лептоспирозу животных (форма 4-вет) и пояснительных записок к отчетам за 2019–2020 годы, представленных государственными ветеринарными лабораториями субъектов Уральского федерального округа РФ в ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» в соответствие с Приказом Минсельхоза России от 02.04.2008 № 189 (ред. от 27.09.2011 г.).

Уральский федеральный округ (далее – УФО) был образован 13 мая 2000 года. В его состав входят 6 субъектов Российской Федерации, в том числе: 4 области (Свердловская, Челябинская, Курганская, Тюменская) и 2 автономных округа (Ханты-Мансийский – Югра и Ямало-Ненецкий).

Анализ отчетных данных по форме 4-вет. показал, с целью выявления положительно реагирующих животных государственные ветеринарные лаборатории УФО ежегодно проводят диагностические исследования на лептоспироз животных согласно планов противоэпизоотических мероприятий, в рамках выполнения государственного задания, эпизоотического мониторинга, для изучения в каждом регионе (хозяйстве) эпизоотической обстановки, при подозрении у животного заболевания, наличии клинических признаков болезни, в период нахождении животных на карантине, перед случной кампанией и после нее, оказании услуг на договорной основе, а также в других случаях.

Для прижизненного обследования животных на лептоспироз диагностическим материалом служат пробы крови и сывороток крови, полученные от животных разных возрастов и с различным иммунным статусом по лептоспирозу, а также образцы мочи продуктивных и непродуктивных животных.

В государственных ветеринарных лабораториях УФО серологическая диагностика лептоспироза животных проводится в соответствии с ГОСТ 25386-91 «Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики лептоспироза».

Классическая реакция микроагглютинации (РМА) является массовым и основным диагностическим тестом. При постановке РМА в качестве антигена используют живые культуры лептоспир 7 или 15 серологических групп. В лабораториях поддерживается жизнедеятельность диагностических штаммов лептоспир с помощью пересевов через каждые 10–15 дней на питательную среду, приготовленную по специальной прописи, содержащую сыворотку крови животных-доноров (баранов или кроликов). К испытательной лаборатории и специалистам, работающим с нативной культурой, предъявляются особые требования.

В ряде ветеринарных лабораторий используется иммуноферментный анализ (ИФА) для определения уровня иммуноглобулинов класса G при хронической форме заболевания. В качестве нормативной базы при постановке ИФА ветеринарные специалисты регламентируются инструкцией производителя. В основном на территории РФ используются скрининговые тест-системы (преимущественно отечественного производства) с последующей дифференциацией положительных результатов в РМА.

С целью выявления животных-лептоспироносителей проводятся исследования проб мочи методом темнопольной микроскопии.

Результаты исследования

Диагностика лептоспироза у животных и человека основывается на совокупности эпизоотологических, эпидемиологических, клинических и патологоанатомических данных с обязательным подтверждением диагноза лабораторными исследованиями в связи с тем, что болезнь может протекать в латентной форме и обнаруживаться лишь при специальном обследовании [9, 10].

Классическая реакция микроагглютинации с сывороткой крови (РМА) продолжает оставаться основным лабораторным тестом в ветеринарной и медицинской практике в силу высокой чувствительности и специфичности метода. При наличии в крови исследуемого животного противолептоспирозных антител происходит склеивание лептоспир (явление агглютинации), видимое в темном поле микроскопа, что принимается за положительный результат. При отсутствии в крови специфических антител на лептоспироз не происходит агглютинации – реакция отрицательная.

Серологические исследования сывороток крови животных на лептоспироз в РМА и ИФА проводились в четырех государственных ветеринарных лабораториях субъектов УФО.

В таблице 2 представлены результаты лабораторного контроля на лептоспироз животных на территории УФО в 2019–2020 годы.

По результатам анализа данных таблицы 2 установлено, что в 2020 году исследовано на лептоспироз в УФО 41 415 проб сыворотки крови различных видов животных в РМА и ИФА, что на 8 837 проб больше, чем в 2019 году. Всего в 2020 году выявлено положительно реагирующих 1 949 проб (4,7%), в 2019 году – 915 (2,8%), что может указывать на осложнение эпизоотической ситуации по лептоспирозу в Уральском федеральном округе.

Таблица 2

Результаты серологических исследований животных на лептоспироз в Уральском федеральном округе (метод РМА и ИФА)

Наименование субъекта РФ	2019 год		2020 год	
	Всего исследовано, проб	Всего положительных	Всего исследовано, проб	Всего положительных
Всего по УФО, в том числе:	32 578	915 (2,8%)	41 415	1 949 (4,7%)
лошади	202	–	521	103 (19,8%)
крупный рогатый скот	21 137	914 (4,3%)	28 283	1 316 (4,6%)
мелкий рогатый скот	1 154	–	1 296	85 (6,6%)
свиньи	10 078	1 (0,01%)	11 269	435 (3,9%)
прочие виды	7	–	46	10 (21,7%)

В 2019 году сероположительные особи были выявлены только среди поголовья крупного рогатого скота (4,3% к исследованным) и в одном случае у свиньи (0,01%).

Специфические антитела на лептоспироз в 2020 году обнаружены у лошадей (19,8% к исследованным), крупного рогатого скота (4,6%), мелкого рогатого скота (6,6%), свиней (3,9%).

Отметим, что в 2020 году всего исследовано 46 проб сыворотки крови от прочих видов животных, выявлено положительно реагирующих – 10 (21,7%), в том числе было обследовано 7 собак, получено 4 положительных результата (57,1% к исследованным пробам).

Таблица 3

Исследования крупного рогатого скота на лептоспироз в субъектах Уральского федерального округа, 2020 год

Наименование субъекта РФ	Всего исследовано, проб	Всего положительных, проб	В%	Доминирующие серогруппы лептоспир					Смешанные реакции
				Pomona	Grippotyphosa	Icterohaemorrhagiae	Sejroe	Hebdomadis	
Всего по УФО, в том числе:	28 283	1 316	4,6	240	147	94	168	148	462
Курганская область	3 126	–	–	–	–	–	–	–	–
Свердловская область	7 151	686	9,6	182	70	51	87	33	240
Тюменская область	2 085	255	12,2	14	34	40	19	55	86
Челябинская область	15 921	375	2,3	44	43	3	62	60	136
*Ханты-Мансийский АО-Югры	–	–	–	–	–	–	–	–	–
*Ямало-Ненецкий автономный округ	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* *Примечание:* серологические исследования не проводились.

Анализ данных, представленных в таблице 3 показал, в 2020 году наибольшее количество исследований крупного рогатого скота на лептоспироз выполнено в Челябинской и Свердловской областях, соответственно, 15 921 и 7 151 проба.

Положительно реагирующие выявлены в трех областях: Тюменской (12,2%), Свердловской (9,6%) и Челябинской (2,3%).

В Свердловской области специфические антитела на лептоспироз обнаружены в 686 случаях, что составило 52,1% от всех положительных проб, выявленных на территории УФО в этот год.

У крупного рогатого скота доминирующие серогруппы лептоспир – Pomona, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Sejroe, Hebdomadis.

Доля смешанных реакций составила 35,1% от всех положительных проб.

Таблица 4

Исследования поголовья свиней на лептоспироз в субъектах Уральского федерального округа, 2020 год

Наименование субъекта РФ	Всего исследовано, проб	Всего положительных, проб	В%	Доминирующие серогруппы лептоспир				Смешанные реакции
				Icterohaemorrhagiae	Canicola	Grippotyphosa	Pomona	
Всего по УФО, в том числе:	11 269	435	3,8	316	41	10	15	36
Курганская область	222	–	–	–	–	–	–	–
Свердловская область	814	167	20,5	134	13	4	4	10
Тюменская область	6 382	147	2,3	110	19	4	2	7
Челябинская область	3 851	121	3,1	72	9	2	9	19
*Ханты-Мансийский АО-Югры	–	–	–	–	–	–	–	–
*Ямало-Ненецкий автономный округ	–	–	–	–	–	–	–	–

* *Примечание:* серологические исследования не проводились.

Анализ материалов таблицы 4 показал, в четырех субъектах УФО проводились исследования сывороток крови поголовья свиней в РМА на лептоспироз. Наибольшее количество проб исследовано в Тюменской области (6 382) и Челябинской области (3 851), где выявлено положительно реагирующих, соответственно, 2,3% и 3,1%.

В то же время в Свердловской области при исследовании 814 образцов сывороток крови специфические антитела на лептоспироз обнаружены в 167 случаях (20,5% к исследованным образцам). Следовательно, от всех положительных проб, выявленных среди поголовья свиней в Уральском федеральном округе (435), на долю Свердловской области приходится 38,4%.

У свиней доминирующие серогруппы – Icterohaemorrhagiae и Canicola, так же выявлены специфические антитела к лептоспирам Pomona и Grippotyphosa.

С целью выявления в хозяйстве животных-лептоспироносителей проведены исследования проб мочи методом темнопольной микроскопии. Согласно ГОСТ 25386-91 лабораторные специалисты готовят мазки из биологического материала от каждого животного в отдельности. Лептоспиры подвижны и видны в поле зрения микроскопа в виде серебристых извитых нитей. Обнаружение живых лептоспир в моче является основанием для постановки диагноза «лептоспироз».

Таблица 5

Результаты микроскопических исследований мочи животных на лептоспироз в Уральском федеральном округе

Наименование субъекта РФ	2019 год		2020 год	
	Всего исследовано, проб	Всего положительных, абс.	Всего исследовано, проб	Всего положительных, абс.
лошади	31	–	100	–
крупный рогатый скот	1068	–	493	–
мелкий рогатый скот	–	–	94	–
свиньи	809	–	835	–
прочие виды	12	–	9	–

Данные таблицы 5 показали, что на территории УФО в 2019–2020 годы не выявлено ни одного случая лептоспироносительства среди поголовья лошадей, крупного и мелкого рогатого скота, свиней и прочих видов животных, что может свидетельствовать о выполнении необходимого перечня противоэпизоотических и противолептоспирозных мероприятий.

Выводы

Анализ показал, по результатам микроскопических исследований мочи в субъектах Уральского федерального округа не выявлено ни одного случая лептоспироносительства среди поголовья лошадей, крупного и мелкого рогатого скота, свиней и прочих видов животных.

Специфические антитела на лептоспироз в РМА и ИФА обнаружены: у лошадей (19,8% к исследованным), крупного рогатого скота (4,6%), мелкого рогатого скота (6,6%), свиней (3,9%), прочих видов животных (21,7%).

Среди крупного рогатого скота доминирующие серологические группы лептоспир: Pomona, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Sejroe, Hebdomadis.

У свиней доминируют серогруппы Icterohaemorrhagiae и Canicola, также выявляются специфические антитела к лептоспирам серогрупп Pomona и Grippotyphosa.

Результаты серологических исследований позволяют оперативно и прижизненно оценить статус каждого животного по лептоспирозу, а также поставить диагноз.

С помощью РМА можно проводить дифференциацию серологических групп лептоспир, выявлять доминирующие серогруппы у каждого вида животных, что дает возможность проводить специфическую иммунопрофилактику с учетом особенностей эпизоотической ситуации.

Постановка ИФА позволяет проводить масштабные скрининговые исследования и способствует определению в короткие сроки иммунного статуса поголовья.

В целях улучшения качества и снижения субъективности при учете результатов исследований в РМА на лептоспироз сельскохозяйственных животных рекомендуется расширить практику применения иммуноферментного анализа.

Необходимо оснастить государственные ветеринарные лаборатории на территории УФО высокотехнологичным оборудованием, что позволит увеличить количество молекулярно-генетических исследований и расширить знание об эпизоотической ситуации по лептоспирозу животных на территории Российской Федерации.

Библиографический список

1. Киселева Е. Ю., Борисов С. А., Бренева Н. В. [и др.] Выявление природного очага лептоспироза в окрестностях г. Иркутска // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2015. № 14 (6). С. 23–28. DOI: 10.31631/2073-3046-2015-14-6-23-28.

2. Чупрунова С. В., Алешковская Е. С., Ситников И. Г., Зайцева Л. Л., Шалепо Е. В. Эпидемиологические особенности лептоспирозов в Ярославской области // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2018. № 4. С. 24–29. DOI: 10.18565/epidem.2018.4.24-29.

3. Goris M. G., Hartskeerl R. A. Leptospirosis serodiagnosis by the microscopic agglutination test // Current Protocols in Microbiology, 2016. No. 6 (32). Unit 12E.5. DOI: 10.1002/9780471729259.mc12e05s32.

4. Бренева Н. В., Корзун В. М., Мельцов И. В. [и др.] Влияние специфической профилактики лептоспирозов на эпидемический процесс // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2019. № 18 (1). С. 88–95. DOI: 10.31631/2073-3046-2019-18-1-88-95.
5. Токаревич Н. К., Стоянова Н. А. Эпидемиологические аспекты антропогенного влияния на эволюцию лептоспирозов // Инфекция и иммунитет. 2011. № 1(1). С. 67–76. DOI: 0.15789/2220-7619-2011-1-67-76.
6. Boey K., Shiokawa K., Rajeev S. Leptospira infection in rats: A literature review of global prevalence and distribution // PLoS Negl Trop Dis. 2019. No. 13(8). Article number e0007499. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007499.
7. Савицкая Т. А., Трифонов В. А., Милова И. В. [и др.] Лептоспироз в Республике Татарстан. Эпидемиологические особенности // Проблемы особо опасных инфекций. 2021. № 1. С. 134–139. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-134-139.
8. Шатрубова Е. В. Особенности эпизоотического процесса лептоспироза в горных районах юга Западной Сибири: автореф. дис. … канд. вет. наук. Горно-Алтайск, 2016. 21 с.
9. Budihal S. V., Perwez K., Leptospirosis Diagnosis: Competancy of Various Laboratory Tests // Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2014. No. 8 (1). Pp. 199–202. DOI: 10.7860/JCDR/2014/6593.3950.
10. World Health Organization. Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control. 2003. 109 p.

УДК 612.11:616-092.19:597.551.2

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КАРПА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕССА

Д. И. Сафронов[1], Т. Г. Крылова[2]
[1] Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, danil.safronov.92@mail.ru
[2] Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, T. G. Krylova@yandex.ru

Аннотация. Изучены гематологические показатели двухлетков карпа (Cyprinus carpio) при воздействии комбинированного стресса. У двухлетков карпа на фоне стрессовых факторов были выявлены нейтрофилия, моноцитоз и лимфоцитопения, повышенное содержание молодых форм эритроцитов.

Ключевые слова: карп, стресс, гематологические показатели, эритроциты, нейтрофилы, гетерофилы, лимфоцитопения, моноцитоз

CHANGES IN CARP BLOOD INDICATORS UNDER EXPOSURE TO STRESS

D. I. Safronov[1], T. G. Krylova[2]
[1] Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, danil.safronov.92@mail.ru
[2] Izhevsk State agricultural Academy, Izhevsk, T. G. Krylova@yandex.ru

Abstract. The hematological parameters of a two-year-old carp (Cyprinus carpio) while combined stressed were studied. Neutrophilia, monocytosis and lymphocytopenia were identified in two-year-old carp wich experienced stress factors in the past; an increased number of young forms of erythrocytes were present as well.

Keywords: carp, stress, hematological parameters, erythrocytes, neutrophils, heterophiles, lymphocytes

Постановка проблемы

Аквакультура это постоянно развивающаяся отрасль, которая неизбежно сталкивается с острыми и хроническими стрессами, оказывающими негативное влияние на физиологические процессы гидробионтов: скорость роста, обмен веществ, воспроизводимость. Особенно этот фактор приобретает важное значение при паразитарных и инфекционных заболеваниях, на фоне интенсификации производства с целью увеличения рыбопродуктивности прудов [2].

Стресс обусловленная реакция рыб сложна и включает в себя серию поведенческих, физиологических ответов, являющихся компенсаторными и/или адаптивными. В связи с этим, базовые знания гематологии представляют собой ценное руководство по оценке состояния, обитающих в воде организмов, и широко используются как индикатор стресса. Однако эффект стресса варьирует в зависимости от вида рыб, продолжительности и масштабов стрессора. Изучение влияния стресса на физиологические показатели, а также его идентификация, по-прежнему остается актуальной темой [4; 5].

В отечественной и зарубежной литературе подробно изучено воздействие различных видов стресса на промысловых и диких рыб. Большая часть работ посвящена исследованиям биохимических показателей крови [6; 7]. В ряде статей представлено влияние стресса на некоторые гематологические параметры (общее число лейкоцитов и эритроцитов) [5; 6]. Но, подробного описания изменений показателей крови, включая лейкоцитарную формулу, в литературных источниках не опубликовано.

Целью данной работы явилось изучить изменение показателей крови двухлетков карпа на фоне воздействия транспортного стресса.

Методология и методы исследования

Исследование проводили на базе полносистемного прудового хозяйства ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики в летний период 2021 г. Методом случайной выборки отобрали 40 двухлетков карпа, которые были разделены на 2 группы по 20 особей: 1 группа – контрольная (не подвергалась стрессу и оставалась в пруду), 2 группа – опытная (испытала транспортный стресс). Был проведен клинический осмотр рыбы согласно общепринятым методикам [1].

От каждой особи отбирали кровь в объеме 2 мл путем пункции сердца в пробирки с литий гепарином для клинического исследования. Подсчет общего количества эритроцитов, лейкоцитов, а также выведение лейкоцитарной формулы проводили согласно общепринятой методике [3]. Для измерения гематокрита использовали гематокритные капилляры. Концентрацию гемоглобина определяли спектрофотометрическим методом.

Статистическую значимость различий между группами в показателях абсолютного содержания лейкоцитов, эритроцитов в периферической крови оценивали с применением критерия Тьюки. Значения $p<0,05$ были признаны статистически значимыми и все данные представлены как среднее ± стандартное отклонение.

Результаты исследования

Все исследуемые объекты были клинически здоровы. Плотность посадки двухлетков в пруду составляла 3500 шт./га. Средние значения размерно-весовых характеристик карпа (длин и высота тела, масса) среди исследуемых групп существенно не различались.

В таблице 1 представлены результаты клинического анализа крови двухлетков карпа в условиях стресса

и без него. Можно отметить, что общее количество эритроцитов в обеих группах существенно не изменялось. Наряду с этим, концентрация гематокрита и гемоглобина уменьшалась в опытной группе.

Таблица 1

Гематологические показатели двухлетков карпа

Группа	RBC × 10^6μl	WBC × 10^3μl	HCT,%	Hв, г/л
1 группа (контроль)	1,45 ± 0,10	35,90 ± 3,05	36,51 ± 2,13	112,41 ± 6,53
2 группа (опыт)	1,43 ± 0,09	26,12 ± 1,91*	30,02 ± 1,42*	94,23 ± 4,81*

Примечание. * По критерию Тьюки значения достоверно отличаются от животных группы № 1 ($p < 0,05$).

Данные отклонения в опытной группе связываем с появлением значительного количества полихроматофильных нормоцитов в периферической крови, выявленных в мазках крови. Также в опытной группе выявлялась лейкопения.

В норме у большинства рыб лимфоцитарный профиль крови, что и отмечалось в контрольной группе (таблица 2).

Таблица 2

Лейкоцитарная формула двухлетков карпа

Группа	Нейтрофилы, ×10^3μl	Гетерофилы,×10^3μl	Моноциты, ×10^3μl	Лимфоциты, ×10^3μl
1 группа (контроль)	1,71 ± 0,4	0,44 ± 0,11	0,81 ± 0,25	32,81 ± 3,19
2 группа (опыт)	10,12 ± 0,82*	2,53 ± 0,31*	4,12 ± 0,55*	9,33 ± 1,07*

Примечание. * По критерию Тьюки значения достоверно отличаются от животных группы № 1 ($p < 0,05$).

Но у двухлетков карпа на фоне стресса все оцениваемые клетки иммунной системы имели выраженные отклонения по сравнению с контролем: возникала нейтрофилия, лимфоцитопения, моноцитоз.

Нейтрофилия возникала за счет абсолютного увеличения количества нейтрофилов и гетерофилов. Появление лимфоцитопении и нейтрофилии, связываем с вторичными последствиями в период стресса у рыб. Высвобождающиеся кортизол и катехоламины, оказывают иммуносупрессивное действие на лимфоциты. Гранулоциты, моноциты могут увеличиваться в качестве меры предосторожности или в ответ на стрессовые стимулы.

Обсуждение и выводы

Гематологические показатели могут служить индикатором состояния организма рыб, поскольку кровь чувствительно реагирует на различные изменения окружающей среды. Контрольная группа не показала значительных различий в каких-либо популяциях клеток крови. Наоборот, в опытной группе, наблюдаемые результаты свидетельствуют о том, что стресс изменяет параметры крови, иммунные клетки и биохимические показатели крови у рыб. В опытной группе на фоне транспортного стресса возникает нейтрофилия, моноцитоз, лимфоцитопения. Также в периферической крови в большом количестве появляются полихроматофильные нормоциты.

Библиографический список

1. Грищенко Л. И., Акбаев М. Ш., Васильков Г. В.. Болезни рыб и основы рыбоводства. Москва: Колос, 1999. 456 с.
2. Крылова Т. Г., Сафронов Д. И., Крылов Г. С., Решетникова Т. И. Влияние паразитозов на процесс выращивания карпа по ресурсосберегающей технологии в первой зоне прудового рыбоводства // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 1. С. 60–67.
3. Пищенко Е. В. Гематология пресноводной рыбы: учебное пособие. Новосибирск: изд-во НГАУ, 2002. 48 с.
4. Aguirre-Guzman G., Carvajal-de-la-Fuente V., Neri-Coronado M., et al. Hematological and clinical chemistry changes induced by acute stress during handling and capture of catfish (Ictalurus punctatus) // Revista MVZ Cordoba. 2016. No. 21. Pp. 5345–5354.
5. Küçükgül A., Şahan A. Acute stress response in common carp (Cyprinus carpio Linnaeus, 1758) of some stressing factors // Journal of Fisheries Sciences. 2008. № 2. Pp. 623–631. DOI: 10.3153/jfscom.2008026.
6. Sadoul B., Geffroy B. Measuring cortisol, the major stress hormone in fishes // Fish Biology. 2019. No. 94. Pp. 540–555. DOI: 10.1111/jfb.13904.
7. Dobšikova R., Svobodova Z., Blahova J., et al. The effect of transport on biochemical and haematological indices of common carp (Cyprinus carpio L.) // Czech Journal of Animal Science. 2009. № 54. Pp. 510–518.

УДК 619

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

И. А. Смирнов, Д. В. Редников,
Башкирский государственный университет, Уфа, stvc233@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены самые острые и наболевшие проблемы в ветеринарном обслуживании. Кроме того, предложим эффективные способы решения и методы борьбы с различными проблемами, так как ветеринарная медицина комплексно взаимосвязано с экономикой.

Ключевые слова: ветеринарная медицина, способ, экономика, проблема

CURRENT PROBLEMS OF VETERINARY MEDICINE

I. A. Smirnov, D. V. Rednikov,
Bashkir State University, Ufa, stvc233@mail.ru

Abstract. This article discusses the most acute and painful problems in veterinary care. In addition, we will offer effective solutions and methods of combating various problems, since veterinary medicine is comprehensively interconnected with the economy.

Keywords: veterinary medicine, method, economy, problem

Когда экономика переходила к рыночным отношениям, то она затронула все сферы жизнедеятельности человека, включая ветеринарную медицину. А, если вдаваться в подробности, то это введение платной ветеринарной медицины. Первый актуальная проблема – отсутствия высококвалифицированных специалистов в ветеринарных услугах. На текущий год только потребность в ветеринарной медицине выросла в 20 раз. Это только при возмездной основе. Ученый К. И. Скрябин довольно часто повторял, что ветеринарная медицина показывает самые известные аспекты жизни человека. Если, так проанализировать, то человек часто контактирует с животным миром. Поэтому ветеринарная медицина – это первая и единственная наука, которая так детально исследует болезни живых организмов. Отсюда, рождает большой спрос на эту сферу деятельности [2].

Создания и разработка самого института находится на первичном этапе развития и, конечно, необходимо немалое количества времени на создании его. На теории это выглядит легко, но в практической значимости нужно потратить в 2 раза больше времени.

Еще одна проблема – это нехватка определенных лекарств в ветеринарной медицине. Взять, например, птицефабрику. Там содержится большое количество птиц. Все они создают свою одну микрофлору и, казалось, как тут может возникать проблема. Однако, если случайно каким-то образом попадет вирус к этим птицам. Следовательно, целую птицефабрику можно закрыть примерно на 1 месяц – это в лучшем случае. В данном случае не только сама организация понесет убытку, но и экономика – это тоже отразится. Здесь только один выход – это провести массовую вакциною животных, то есть сделать прививку. Чтобы понимать, отчего нужно прививать необходимо, развивать ветеринарную науку. Ветеринарное-медицинские недоставки здравоохранения всегда будут привлекать ученых и практиков к решения этой проблемы.

Другая проблема – низкокачественная подкормка животных. Как научно доказано, любой организм потребляет ту или иную продукцию. Скотину необходимо кормить специализированным кормам, так как это не только повышает состояния получаемого вещества, но и продлевает им жизнь.

Теперь, рассмотрим главные подходы для изучения ветеринарной медицины. Выделяют всего 2 подхода к изучению [5].

Диалектический метод, который довольно часто применяется в современно обществе для получения того или иного знания. В данном методе основой выступая структурированная огромная система мышления. Ведь, чтобы более комплексно изучить материал нужна систематизировать материал, а в науке это просто необходимо. А если вникать в суть, то само лечение это принципиальная информация об управлении схемой.

Однако, есть отрицательные аспект. На 2021 год есть некоторые гипотезы и теории в ветеринарной медицине, которые еще не доказаны или не подтверждены. А этот подход основывается на уже действующих и эффективных способов лечения животных. Так что это метод нельзя назвать полноценным.

Иммуноферментный метод играет очень важную роль в ветеринарный медицине. Благодаря, ему на ранних стадиях можно выявить болезнь. А как автор статьи выше упоминал, что если болезнь попадает к животному, то экономика страдает серьезными упадками и негативно влияет на страну в целом. Так что, обнаружить болезнь, до того момента как она начала распространения является большим сохранениям денежных средств. Кроме того, этот метод изучается по сей день. Ведь, наука об иммунологии была и будет актуально всегда. Например, в 2019 году в нашу обыкновенную жизнь вторгнулся вирус под названием COVID-19. Он затронул все сферы человеческой жизнь, включая ветеринарные науки. Так

что науку об иммунологии надо развивать в первую очередь [3].

Выше были рассмотрены методы с помощью, которых изучается наука о ветеринарии, а также описали основные проблемы. Автор предлагает несколько путей решения. Опишем и объясним каждый более углубленно.

Итак, способ решить проблемы с распространяем и выявлением болезней – это разработать и внедрить высококачественные технологии. Это связано, с тем, что технологии находи в прямом контакте с организмом. А также с правильным и грамотным кормлением вместо с этим важную роль начинает играть микроклимат, с помощью которого продолжает поддерживаться репродуктивная функция. Нарушение климата, может привести к масштабным болезням и упадку этой функции. Отсюда, следует логический вывод. Создание этих систем стоит держать в полном контроле, а если даже что-то пойдет не так, то нужно как можно скорее устранить эту проблему [4].

Другой вариант, это сделать более частую проверку ветеринарно-санитарной экспертизы. Необходимо сделать так, чтобы пища от заболевших животных, никаким образом не смогла попасть в здоровым. Чем чаще делать проверку, тем меньше вероятность угрозы, что это произойдет.

Еще один способ решения от актуальных проблем ветеринарной медицине. Нужно создать единую охрану животного мира. Так, например, браконьерство карается законом. За последние несколько лет человечество истребило около 70% редких видов живых организмов. Поэтому необходимо разработать структурированную мониторинг животного мира. Главное целью этого способа является – это сократить незаконную охоту на животных в многократном разе. С 1995 года существует федеральный закон «О животном мире», в котором прописаны некоторые требования к охране среды живых организмов. Однако, на практике данный закон показал себя недостаточно эффективно. Кроме того, в нем включены охрана лесов и сельскохозяйственную деятельность [1].

Из выше всего сказанного, что в современно мире существуют проблемы, которые требует незамедлительного решения. Исследую данные проблемы, автор хочет сказать, что здесь играет еще моральные принципы человека. В статье не был рассмотрен философский подход к ветеринарной науке. Однако, все-таки человек – это биосоциальное существо. Без природы человек, долго не смог прожить. Тот же кислород вырабатывает леса и прочее объекты животного мира.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 № 52-ФЗ (ред. от 11.06.2021) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542 (дата обращения: 30.09.2021).
2. Актуальные вопросы ветеринарии и биотехнологии: идеи молодых исследователей: материалы студенческой научной конференции / Под ред. проф., д-ра с.-х. наук М. Ф. Юдина. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. С. 156–190.
3. Вечорко В. И., Гордеев И. Г., Губарева Е. В. Больной с COVID-19 на фоне недавней трансплантации сердца // Российский кардиологический журнал. 2020. № 5. С. 89–94.
4. Николаев И., Калинин А., Точилкина О. Рыночная трансформация экономики: итоги пройденного этапа // Общество и экономика. 2010. № 9. С. 48–82.
5. Мировая экономика и международные экономические отношения: современное состояние, проблемы и основные тенденции развития: учебное пособие / Е. Д. Фролова [и др.]; под общ. ред. Е. Д. Фроловой, С. А. Лукьянова. Екатеринбург: УрФУ, 2016. 188 с.

Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ – В ПРАКТИКУ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА

УДК 712.2.025

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

М. Ю. Карпухин, К. В. Мещерякова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, mkarpukhin@yandex.ru

Аннотация. Территория Уральского государственного аграрного университета малофункциональна, не отображает характерные черты направлений вуза, не ухожена. Именно поэтому важно создать проект территории университета с учетом стилистики строений, который будет нести в себе эстетическую и познавательную функции.

Ключевые слова: территория университета, благоустройство, проект, озеленение

LANDSCAPING OF THE TERRITORY OF THE URAL STATE AGRARIAN UNIVERSITY

M. Yu. Karpukhin, K. V. Meshcheryakova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, mkarpukhin@yandex.ru

Abstract. The territory of the Ural State Agrarian University is poorly functional, does not reflect the characteristic features of the university's directions, is not well maintained. That is why it is important to create a project of the university territory, taking into account the style of buildings, which will carry aesthetic and cognitive functions.

Keywords: University territory, landscaping, project, greening

Общая концепция благоустройства территории Уральского государственного аграрного университета заключается в переходе стилей от исторического (территория перед главным корпусом) к современному стилю (территория перед входом в четвертый корпус). Рассмотрим концепцию развития территории подробнее.

Территория перед первым корпусом

Первый корпус УрГАУ, построенный во второй половине XIX века, представляет собой историческую ценность, так как является объектом культурного наследия регионального (областного) значения. Именно поэтому важной задачей при планировке территории перед главным корпусом было спроектировать данную территорию в регулярном стиле с целью подчеркнуть парадность, торжественность, строгость, официальность фасада первого корпуса.

Исходные условия: данная территория представляет собой ровную поверхность с прямолинейной дорожкой (примерно 2 × 15 м), ведущую ко входу в главный корпус, с четырьмя скамьями и небольшую площадку перед входом (примерно 6 × 7 м).

Вдоль фасада растут старые сорта сиреней, а вдоль забора – липы, представляющие ценность. Вдоль забора можно наблюдать уклон территории.

Задача состояла в том, чтобы спроектировать визуально привлекательную, комфортную для пребывания среду, включающую в себя небольшую зону отдыха и прогулочную зону, а также придать территории эстетический, ухоженный вид.

Так как планируется выдержать территорию в регулярном стиле, все элементы и дорожно-тропиночная сеть будут иметь прямые линии или правильные геометрические формы.

Для этого было принято решение продлить ось основной дорожки (уже существующая главная композиционная ось) и добавить количество мест (зона отдыха и ожидания) для отдыха сотрудников, учащихся, абитуриентов и гостей вуза (рис. 1) [1; 4; 7; 8].

Вдоль дорожки планируется создать симметричные миксбордеры, состоящие из декоративнолиственных, неприхотливых многолетников: скумпия кожевенная, хоста Форчуна, аир злаковидный, гейхера гибридная.

Для того, чтобы подчеркнуть главный вход, была продумана входная группа, представляющая собой 2 одинаковые, симметрично расположенные композиции, которые являются смешанными и состоят из ели обыкновенной, пузыреплодника калинолистного,

чубушника виргинского и можжевельника среднего (рис. 2). Высота группы 3 м.

Функцию оформления входа выполняют также кашпо, которые предлагается расставить на ступенях лестницы. В них будут высажены однолетние цветочные культуры.

Вдоль фасада здания проходит живая изгородь из кизильника блестящего, которая будет служить фоном для двух цветников, расположенных симметрично. Эти два яркие цветника являются композиционными доминантами, и состоять они будут преимущественно из однолетних цветочных культур [3].

Вдоль боковой части забора планируется создать живую стену из сирени обыкновенной.

Уклон, согласно проекту, предлагается выровнять.

Важным моментом на данной территории является освещение. Планируется сделать подсветку цветников, а также установить подсветку с двух сторон от лестницы (часть освещения придется на входную группу, что важно с эстетической точки зрения), а также поставить фонари при входе на территорию и еще – рядом со скамейками.

Рис. 1. Фасад первого корпуса Уральского государственного аграрного университета

Рис. 2. Входная группа

Внутренний двор является транзитом, соединяющим между собой все корпуса, то есть территория постоянно посещается большим количеством людей (рис. 3). Но благодаря многочисленным парковкам, занимающим значительную часть всей территории, во внутреннем дворе образовалось большое количество «мертвых зон». Кроме того, по территории внутреннего двора проходит пожарный проезд, который нужно учесть при проектировании данного пространства. Также данная территория не имеет совершенно никакого озеленения, за исключением трех кленов. Следовательно, на данный момент территория внутреннего двора малопривлекательна.

Рис. 3. Схема внутреннего двора Уральского государственного аграрного университета

Таким образом, цель благоустройства внутреннего двора УрГАУ – создание удобной, безопасной среды, комфортной для времяпрепровождения и передвижения как сотрудников, студентов, так и всех посетителей вуза.

Важными задачами являются: спроектировать безопасный транзит для студентов и сотрудников, продумать озеленение, а также сделать возможным времяпрепровождение на данной территории.

Планируется выполнить внутренний двор в стиле эклектики, потому что все корпуса выдержаны в разных стилях (первый корпус – исторический, четвертый – современный). Данный прием позволит логично и эффективно перейти от первого корпуса к последующим, а также соединить две функциональные территории университета: перед 1 и 4 корпусом.

Предлагается разделить внутренний двор на 4 основные функциональные зоны:

1) зона тихого отдыха перед выходом из 1 корпуса;

2) летняя лекционная зона с амфитеатром;

3) зона организованной парковки;

4) зона транзита от приемной комиссии ко всем остальным корпусам.

Зона тихого отдыха будет включать в себя места для отдыха и цветник, выполненный в современном стиле (ассортимент: туя западная, пион ИТО-гибрид, котовник Фассена, молиния голубая, хоста, гейхера гибридная).

Летняя лекционная зона с амфитеатром – важная часть планировки, так как она открывает возможности профессионального общения, обсуждения научных вопросов, проведения различных научных встреч и конференций.

Зона организованной парковки необходима, так как убрать парковки (так же, как и пожарный проезд) с территории внутреннего двора нельзя.

Зона транзита – важная функция внутреннего двора, будет представлять собой оформленную мощением дорожку (с учетом пожарного проезда).

Вся поверхность внутреннего двора заасфальтирована, поэтому для озеленения входов в корпуса, дорожки, мест вдоль корпусов подойдут контейнерные культуры. Вместо кленов предлагается посадить каштаны штамбовой формы [2; 6].

Территория перед четвертым корпусом

Данная территория имеет двухуровневый рельеф с уклоном, обладает достаточным размером для размещения необходимых функциональных зон и хорошим пейзажным потенциалом.

На данный момент здесь имеется дорожка вдоль проезжей части с посадками кленов ясенелистных, а также перпендикулярная ей дорожка с лестницей, ведущая ко входу в четвертый корпус, вдоль которой летом высаживают однолетние цветочные культуры. На основной части территории существуют посадки сирени, лиственниц, берез, кленов.

Территория обладает хорошим потенциалом для развития, но на данный момент большая площадь территории никак не используется. Поэтому целью проектирования территории перед 4 корпусом является создание современного, многофункционального пространства для студентов и сотрудников вуза [5].

Концептуальная идея заключается в создании уютного полузакрытого пространства, особенностью которого будет являться коллекционный участок со множеством декоративных, зимостойких, малоуходных культур различных жизненных форм, среди которых будут красивоцветущие кустарники (рис. 4).

Рис. 4. Схема внутреннего двора Уральского государственного аграрного университета

Предполагается организовать летне-весенний учебный класс для проведения практических занятий для студентов. Для этого необходимо провести новую композиционную ось – Аллею выпускников. Проектируемая аллея будет дополнена второстепенными тропами, проходящими вдоль коллекционного участка растений.

Главной доминантой этой территории станет открытая приподнятая площадка и малая архитектурная форма «Я люблю Уральский ГАУ».

С северо-востока планируется зимний сад-оранжерея.

Уклон рельефа будет озеленен и укреплен разными видами кустарниковых декоративно-цветущих растений. Клены, расположенные вдоль верхней дорожки, планируется заменить живой изгородью.

Напротив лестницы и оранжереи планируется создать группу, состоящую из двух одинаковых, симметрично расположенных миксбордеров (ассортимент такой же, как и в миксбордере перед 1 корпусом).

В верхней части сбоку от главной оси, ведущей к главному входу, было принято решение установить зону для курения, оснащенную беседкой в современном стиле и урнами.

Таким образом, в процессе работы над проектом по благоустройству территории УрГАУ были выявлены недостатки данной территории, сформированы концепции дальнейшего развития для каждого из участков и представлены возможные архитектурно-ландшафтные решения для территории перед первым, четвертым корпусами и внутреннего двора УрГАУ.

Библиографический список

1. Абрамчук А. В., Мингалев С. К., Карпухин М. Ю., Карташева Г. Г. Ландшафтный дизайн. Особенности создания каменистых и водных садов. Екатеринбург: Издательство УрГСХА, 2012. 362 с.

2. Абрамчук А. В., Карташева Г. Г., Карпухин М. Ю. Садово-парковое и ландшафтное искусство. Екатеринбург, 2013. 612 с.

3. Казаков Л. К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., испр. Москва: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.

4. Карпухин М. Ю., Абрамчук А. В. Древесные растения в декоративном оформлении партерного газона // Аграрное образование и наука. 2016. № 1. С. 1.

5. Карпухин М. Ю., Стефанович Г. С., Сатубалдин К. К., Салангинас А. А. Устройство партерных и спортивных газонов на среднем Урале. Екатеринбург, 2013. 33 с.

6. Нехоженко Н. А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Питер, 2011. 192 с.

7. Сокольская О. Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва: Издательский центр «Академия», 2007. 224 с.

8. Степанов А. В. Объемно-пространственная композиция: учебник для вузов. Москва: Издательство Архитектура-С, 2007. 256 с.

УДК 665.3

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КВАШЕНОЙ КАПУСТЫ

Н. Л. Лопаева,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрена классическая технология производства квашеной капусты и ее полезные качества. Чтобы ответить, чем полезна квашеная капуста, необходимо изучить ее состав. Дело в том что в состав капусты входят почти все витамины (А, С, Е, Н, К, РР, U, группы В), макро- и микроэлементы. Установлено, что есть клетчатка, пектины, биофлавоноиды, белок, крахмал, органические кислоты. К примеру по содержанию аскорбиновой кислоты или (витамина С) квашеная капуста превосходит даже лимоны. Достаточно ежедневно съедать немного этого продукта, чтобы обеспечить организм суточной дозой витамина С. При всем при этом калорийность квашеного продукта минимальна. Поэтому его можно употреблять в неограниченных количествах, что совершенно не отобразится на фигуре. Готовить различные блюда на основе квашеной капусты. В работе рассмотрено сырье, которое используется в рецептуре. Установлено, что при квашении капусты процессы основаны на действии молочной кислоты. Она может накапливаться в продукте до 0,7%, этого достаточно для развития различной микрофлоры.

Ключевые слова: производство, молочная кислота, полезные свойства, квашение, капуста, рецептура, патогенная микрофлора

FEATURES OF SAUERKRAUT PRODUCTION TECHNOLOGY

N. L. Lopaeva,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. This article discusses the technology for the production of sauerkraut and its useful qualities. To answer what sauerkraut is useful for, you need to study its composition. It contains almost all vitamins (A, C, E, H, K, PP, U, group B), micro- and macroelements. It also contains fiber, bioflavonoids, pectins, starch, protein, organic acids. For example, sauerkraut surpasses even lemons in the content of ascorbic acid (vitamin C). It is enough to eat 100 grams of this product daily to provide the body with a daily dose of vitamin. With all this, the calorie content of the fermented product is minimal (up to 20 kilocalories). Therefore, it can be consumed in unlimited quantities, which will not appear at all on the figure. The raw materials used in the recipe are considered. It has been established that the processes of pickling cabbage are based on the action of lactic acid. It can accumulate in the product up to 0.7%, this is enough for the development of various microflora.

Keywords: production, lactic acid, useful properties, pickling, cabbage, recipe, pathogenic microflora

Постановка проблемы

Настоящая работа направлена на исследование основных этапов технологии производства квашеной капусты.

Методология и методы исследования

Исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследования

Если охарактеризовать применяемую капусту как сырье, то это рубленная, свежая капуста, желательно белокочанная, с добавлением соли и моркови. Для улучшения вкусовых качеств, в квашеную капусту добавляют яблоко и клюкву. Полезных свойств в ней содержится множество, больше чем в свежей. В день достаточно съесть 100–220 г квашеной капусты, чтобы зарядится витаминами и полезными минералами [3].

Это продукт, который содержит мало калорий, содержание всего 24–39 ккал в 100 граммах продукта. Такой продукт принимают при различных диетах, из-за отсутствия жиров в капусте, минимальный уровень углеводов, содержание белка, пищевых волокон. Квашеные продукты могут содержать большое количество витамина С, В, К, РР, А. Жидкость, которая получается из квашеной капусты, называется сок. Он тоже содержит в себе витамины, их называют витамин подобные вещества.

Сырье, используемое для приготовления квашеной капусты, отбирают очень тщательно. Капуста должна обладать ценными агробиологическими свойствами и вкусовыми качествами, поэтому не все сорта подойдут. В частности, берут среднепоздние и поздние сорта. Такие сорта содержат сахара 5%, а водорастворимых веществ 8,5%. Так же не мало важно чтобы содержания витамина С было 47 мг на 100 граммов продукта.

Овощи должны быть однородными, одного размера и отлично сформированы. В реализацию не допускаются кочаны с фиолетовым оттенком и жилкования. Если говорить о дополнительных компонентах, то морковь для квашеной капусты берут из столовых сортов, это изображено на рис. 1 [1].

По требованиям морковь берут чистую, свежую, без повреждений не зараженную сельскохозяйственными вредителями.

Зачем же вообще добавлять вспомогательные компоненты в квашеную капусту? А добавляют, потому что овощи, фрукты, ягоды и различные пряности дополняют целебные свойства и хорошо квасятся. Морковь ценится тем, что обогащает провитамином А (каротином). Яблоки витаминами группы С и Р и хлорогеновой кислотой. Если добавлять различные пряности, к примеру лавровый лист или горький перец, то можно получить необычный аромат и специфический вкус готового продукта. Такие культуры содержат масла и фитонциды [2].

Рис. 1. Квашеная капуста

Если вы хотите добиться необыкновенного вкуса и удивить гостей, то можно добавить ягоды можжевельника. Готовый продукт придаст волшебный вкус и запомнится на долго. Так же из необычного, добавляют мед, грецкий орех, сливы и даже грибы.

Технология квашения капуст складывается из таких операций как:

1. Подготовка сырья.
2. Очистка сырья
3. Удаление несъедобных частей.
4. Нарезка, измельчение.
5. Подготовка соли.
6. Подготовка рассола.
7. Укладка в тару.
8. Ферментация.
9. Выгрузка из тары.
10. Фасовка.

На рис. 1 представлена технологическая схема.

Свежая, чистая капуста проходит обработку и взвешивается в тот же день. От капусты отделяют различные загрязнения, зеленую листву и кочергу.

Подготовленные очищенные кочаны попадают в машину для шинковки. Машина делает равномерную нарезку полосками. Вспомогательные корнеплоды сортируют по качеству на специальных столах. Удаляя все неровности и дефекты. Тщательно моют, инспектируют и отправляют на резку. Мойка может осуществляться либо предназначенных для этого оборудования или производится вручную. Когда все подготовленные ингредиенты для рецептуры приготовлены, то в емкость укладывают и перемешивают для квашения.

Самое главное в квашении это быстро уплотнить капусту в емкости. Это делается для того, чтобы выделить сок, за счет этого в массе образуются анаэробные условия. После уплотнения емкость герметично закрывают крышкой [1].

Соль пропускают через сито. При попадании объемистых кусочков соль измельчают. По методу готовки для капусты добавляют обычно 2% соли.

После изготовления и употребления квашеной капусты остается полезный сок. Рассол насыщает организм минералами, полезными микроэлементами и витаминами [4].

Также, в напитке содержится аскорбиновая кислота. После употребления рассола идет насыщение организма этим органическим соединением. Она воздействует на иммунную систему, укрепляя иммунитет. Рекомендуется употреблять напиток по пол стакана ежедневно утром, для профилактики нехватки витамина С. Напиток выводит из организма вредные вещества, нормализует работу кишечника, так как в квашеной капусте присутствуют уксусная и молочная кислоты. При язвенной болезни сок квашеной капусты нормализует кислотно-щелочной баланс. В соке присутствует витамин U, необходимый для слизистой оболочки желудка.

Ферментация происходит 10 суток при температуре 18–20 °С, пока не накопиться 0,7% сахаров, которые превращаются в молочную кислоту [4].

Рассмотрим рецептуру для производства в таблице 1.

Квашеную капусту и сок употребляют каждый день для повышения остроты зрения.

Делаем вывод, что квашеная капуста – полезный продукт.

Разберем химический состав в 100 г продукта [1].

В таблице 2 представлен химический состав.

Рис 1. Технология производства солено-квашеной капуста

Таблица 1

Ингредиенты для готовки

Ассортимент	Капуста, кг	Соль, кг	Морковь, кг	Свекла, кг	Яблоки, кг	Итого, кг
Капуста квашеная	1130,0	15,5	–	–	–	1145,5
Капуста квашеная с морковью	1080,0	16,5	80,0	–	–	1176,5

Таблица 2

Состав квашеной капусты

Углеводы	0,14 г
Жиры	0,91 г
Белки	4,28 г
Вода	92,52 г
Зола	2,15 г

Даже у полезных продуктов есть вред. Не рекомендуется употреблять такой продукт тем, кто страдает заболеванием почек и желудочного пузыря, у кого обострена язва и панкреатит. Установлено, что пересоленную капусту запрещено употреблять. Но этого можно избежать, если промыть ее в холодной воде.

Обсуждение и выводы

В итоге при изучении технологии производства солено квашеной капусты, было установлено, что это некалорийный продукт. Она считается популярной и универсальной на множествах кухнях планеты. Квашеная капуста имеет разные названия. В прошлом,

именно она была достоянием в России в зимний период времени. Ее полезные свойства высоко ценились и ценятся сейчас. Готовится она легко и быстро. Сам корнеплод является овощем, который богат витаминами и питательными веществами.

В настоящее время существует масса разных рецептов и способ приготовления. Небольшой секрет для длительного хранения квашеной капусты. Если хотите дольше ее сохранить, то переложите в стеклянную банку и залейте сверху немного растительного масла.

Библиографический список

1. Наместников А. Ф. Консервирование овощей. Москва: Росагропромиздат, 2020. 100 с.
2. Переработка продукции растительного происхождения / Под ред. Москва: Колос-Н. Москва: Личко, 2019. 552 с.
3. Производство продукции растительного происхождения / О. Н. Сафронова, Ф. В. Перцевой, А. В. Богомолов [и др.]. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. 336 с.
4. Скрепников Ю. Г. Хранение и переработка овощей. Москва: Агропромиздат, 2018. 345 с.
5. Экспертиза овощей. Качество и безопасность продукции / Т. В. Ларина, В. М. Поздняковский, Т. В. Плотникова [и др.]. Новосибирск, 2017. 304 с.

УДК 664.6

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ЗАВАРНЫХ ПИРОЖНЫХ

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, lopaeva77@mail.ru

Аннотация. Использование зерен хлебных злаков и продуктов его переработки для пропитания человека началось по некоторым данным, около десятка тысячелетий тому назад. До наших дней этот процесс все время совершенствовался, приобретал все новые и новые формы. Мучные кондитерские изделия составляют большую группу изделий, обладающим разными вкусами, консистенцией, ароматом, и подходящим для любого потребителя, как по вкусовым предпочтениям, так по финансовым возможностям. Мучные кондитерские изделия имеют большой ассортимент, и являются большой областью потребления среди населения. Самой главной группой потребителей являются дети и женщины, которые любят сладости и различные десерты. Не маловажно, чтобы такой вид продукции был не только вкусным, но и не представлял вреда для покупателей, а также имел высокую питательную способность. Основой их является мука, которая содержит значительное количество углеводов в виде крахмала, а также растительные белки.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, рецептура, мука, усовершенствование, крем

IMPROVING COOKED CAKE RECIPES

N. L. Lopaeva,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, lopaeva77@mail.ru

Abstract. The use of grains of cereals and products of its processing for human sustenance began, according to some sources, about a dozen millennia ago. To this day, this process has been constantly improving, acquiring new and new forms. Flour confectionery products make up a large group of products with different tastes, consistency, aroma, and suitable for any consumer, both in terms of taste preferences and financial capabilities. Flour confectionery products have a large assortment, and are a large area of consumption among the population. The most important group of consumers are children and women who love sweets and various desserts. It is important that this type of product is not only delicious, but also does not pose harm to customers, and also has a high nutritional capacity. Their basis is flour, which contains a significant amount of carbohydrates in the form of starch, as well as vegetable proteins.

Keywords: bakery products, recipe, flour, improvement, cream

Постановка проблемы

Изучить особенности и усовершенствовать рецептуру пирожных заварных или «трубочек» с разными кремами на примере изделий «Снежинка» и «Новинка».

Для достижения цели разработаны следующие задачи:

1. Изучить сырье и рецептуру пирожных заварных «Снежинка» ТУ 9130-005-12337064-15 и «Новинка» ТУ 9130-007-12377068-16; Усовершенствовать рецептуру;
2. Изучить технологию производства пирожных заварных;
3. Провести оценку качества готовой продукции, упаковку и маркировку пирожных заварных;

Методология и методы исследования

Для решения поставленных задач были использованы материалы:

– ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная хлебопекарная. Общие технические условия

– СанПиН 2.1.4.10749-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды»

– ГОСТ 32188-2013 Маргарины. Общие технические условия»;

– ГОСТ 13830-91 Соль поваренная пищевая. Общие технические условия

– ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия.

– ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия (с Поправкой)

– финансовые годовые отчеты 2016–2017 годов;

Объектом исследования являются пирожные заварные «Снежинка» и «Новинка». Исследования проводились по общепринятым исследованиям.

Для решения поставленных задач была разработана следующая схема исследований, которая показана на рис. 1.

Результаты исследования

Трубочки или заварные пирожные относится к мучным кондитерским изделиям. Это изделия имеют приятный вкус и привлекательный вид. Их главные различия заключаются в форме, рецептуре, технологических условиях приготовления, вкусе. Трубочки знакомы нам еще с детства, они прочно завоевали нашу любовь.

По статистическим сведениям, в РФ за последнее время мучные кондитерские изделия, считаются высококалорийными и отлично усваиваемыми продуктами питания, занимают в пределах 60% сего рынка. По сведениям исследовательских организаций, размеры употребления мучных кондитерских изделий в нашей стране превосходят эти характеристики в иных государствах Европы. Более всего мучных изделий продавалось в РФ в начале 2000-х годов, но вслед за тем помаленьку спрос на их понизился, но размеры продаж мучных лакомств все еще высочайшие, ежели в иных разделах рынка. Понижение спроса специалисты разъясняют тем, собственно, что главные покупатели лакомств – малыши и дамы, а последние не желают приобретения питательной мучной продукции, например, потому что следят за фигурой, и в стране в целом проводится пропаган-

да здорового вида жизни. В современных условиях производства пекарь-кондитер обязан владеть рядом профессиональных умений и навыков. По квалификационной характеристике пекарь-кондитер обязан различать главные качества сырья и полуфабрикатов, применяемых для изготовления кондитерских изделий; методы органолептической оценки свойства сырья и полуфабрикатов; технологию и режим изготовления кондитерских изделий; порядок использования сборником рецептур; критерии защищенности в работе, санитарии и гигиены, а еще критерии внутреннего трудового распорядка. У мастера должны быть развиты обонятельные и вкусовые рецепторы, благодаря которым можно будет соединять вкусовые качества во всевозможных пропорциях для получения изделий, обладающих высоким уровнем органолептических показателей.

Рис. 1. Схема исследований

Если клейковина получилась недостаточно гибкой, то при формировании липкой массы, она при растягивании крошится или расплывается. Если же клейковина имеет среднюю растяжимость, то из нее тоже можно делать продукцию, но она все же обладает удовлетворительной растяжимостью, а не высокой.

Ниже представлена рецептура теста и наполнителя изучаемых образцов пирожных заварных «Снежинка» и «Новинка» приведена в таблицах № 1–4.

Пирожное «Снежинка» произведено из заварного полуфабриката в облике трубочки, наполненной белковым кремом. Плоскость покрыта маленьким численностью крема и обсыпана кокосовой стружкой. Множество готового изделия оформляет 70 гр.

Разбирая данные таблицы можно разглядеть, собственно что базу теста оформляет мука пшеничная хлебопекарная высочайшего вида в числе 100 кг, вслед за тем в тесто входят продукты яичные в числе 27, 0 кг, сахар в числе 25 кг, маргарин в числе 14,7 кг и вода в числе 14,7 кг. Для совершенствования технологических и вкусовых плюсов теста дополнительно вводятся ароматизатор, эмульгатор и краситель в соответствии с этим в числе 0,01 кг и соль для совершенствования качеств клейковины муки и вкусовых плюсов теста в числе 5,7 кг.

Для заполнения готового тестового полуфабриката для изделия «Снежинка» используется крем белковый на базе сухого яичного белка. На 1 изделие по норме применяется 35 г крема. В соответствии с этим для заполнения 3740 шт готовых тестовых полуфабрикатов нужно 131 кг готового белкового крема.

Таблица 1

Рецептура теста для производства пирожных заварных «Снежинка» на 100 кг муки

Рецептурные ингредиенты	Кол-во, кг
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100,0
Продукты яичные (меланж)	27,0
Вода	14,7
Сахар	25,0
Маргарин	14,7
Ароматизатор «Сливки-молоко»	0,01
Эмульгаторы Е471, 475	0,01
Красители Е160а	0,01
Регулятор кислотности лимонная кислота Е330	0,01
Соль поваренная пищевая	5,7

Тест таблицы рецептуры крема разрешает устроить вывод, собственно что базу оформляет белок яичный сухой в числе 70,0 кг, вода для его растворения и сахар в числе 22,7 кг. Соль в рецептуру вводится для наилучшей взбиваемости и хранения формы взбитого белка. В качестве загустителя применяется агар пищевой в числе 11,3 кг. В рецептуру заходит регулятор кислотности лимоновая кислота Е330 в числе 0,04 кг и в качестве консерванта кислота сорбиновая Е200 в числе 0,1 кг.

Таблица 2

Рецептура белкового крема для пирожного заварного «Снежинка» для производства 131 кг готового продукта

Рецептурные ингредиенты	Кол-во, кг
Белок яичный сухой	70,0
Вода	27,0
Сахар	22,7
Соль	0,01
Загуститель агар пищевой Е406	11,3
Регулятор кислотности лимонная кислота Е330	0,4
Консервант кислота сорбиновая Е200	0,1

Для отделки изделий применяется кокосовая стружка в числе 18,7 кг на партию выпеченных изделий в числе 3740 шт. На 1 изделие по норме затраты положено 5 г стружки. Стружка кокосовая не нуждается в дополнительной обработке, применяется в готовом виде.

Пирожное «Новинка» произведено из заварного полуфабриката в облике трубочки, наполненной сливочным кремом. Плоскость покрыта кремом и обсыпана крошкой бисквитной и сладкой пудрой. Множество готового изделия оформляет 70 гр.

В базовом основе, теста пирожных заварных «Новинка» заходит готовая смесь «Теграл Клара Супер», в числе 100 кг, для ее заваривания вода в числе 150 л и растительное масло в числе 10 кг.

Для заполнения изделия «Новинка» используется сливочный крем, естественного сливочного масла. На 1 изделие по норме отводится 35 г крема.

Разбирая данные таблицы можно разглядеть, собственно, что почвой крема считается сливочное масло в числе 114,5 кг и сироп в числе 48 кг. Для совершенствования вкуса и смеси в крем прибавляют молоко сгущенное в числе 27,6 кг. Коньяк используется в качестве усилителя вкуса и запаха крема, мед считается специфическим связывающим компонентом, усиливающим вкус крема. Краситель бетто-каротин и какао порошок и выравнивает краска крема и присваивает легковесный привкус шоколада оттеняющий коньяк. В качестве консерванта пользуют кислоту сорбиновую Е200 в числе 0,1 кг.

Рецептура сиропа молочно-сахарного для изготовления крема сливочного для заполнения пирожного «Новинка» приведена в таблице 5.

В состав сиропа заходит сахар песок в числе 48,0 кг, питьевая вода 7,6 кг и молоко сгущенное 3,4 кг. Сироп уваривают до влаги 27,-30,0% и процеживают сквозь сито № 1,5 для избежания попадания комочков в крем.

Рецептура крошки кондитерской для отделки пирожного «Новинка» приведена в таблице 6.

По сведениям таблицы можно разглядеть, что базовые крошки оформляет мука пшеничная высочайшего вида в числе 53,5 кг, сахар песок в числе 41,7 кг, меланж в числе 6,3 кг, дополнительно вводят крахмал картофельный сухой и уксусная эссенция в числе 0,4 кг.

По норме затраты учтено на 1 изделие 5 гр крошки.

Очевидно теста пирожных заварных «Новинка» заходит готовая смесь «Теграл Клара Супер», в числе 100 кг, для ее заваривания вода в числе 150 л и растительное масло в числе 10 кг. Для заполнения изделия «Новинка» используется сливочный крем на сливочного масла. На 1 изделие по норме отводится 35 г крема.

Таблица 3

Рецептура теста пирожных заварных «Новинка»

Рецептурные ингредиенты	Кол-во, кг
Смесь «Теграл Клара Супер»	100,0
Вода	150,0
Растительное масло	10,0

Таблица 4

Рецептура крема пирожного заварного «Новинка» в числе 195 кг для выработанной партии выпеченных полуфабрикатов 5532,0 шт

Рецептурные ингредиенты	Кол-во, кг
Сироп молочно-сахарный	48,0
Масло сливочное	114,5
Пудра ванильная	0,2
Коньяк	0,2
Молоко сгущенное	27,6
Консервант кислота сорбиновая Е200	0,1
Какао-порошок	0,1
Мед	4,2
Краситель каротин	0,1

Таблица 5

Рецептура сиропа молочно-сахарного для приготовления крема сливочного, кг

Рецептурные ингредиенты	Кол-во, кг
Сахар-песок	48,0
Вода питьевая	7,6
Молоко сгущенное	3,4

Таблица 6

Рецептура теста крошки бисквитной для обсыпки пирожного заварного «Новинка» в расчете на 100 кг готовой продукции, кг

Рецептурные ингредиенты	Кол-во, кг
Мука пшеничная высшего сорта	8,6
Меланж	3,3
Сахар песок	20,0
Крахмал картофельный сухой	0,2
Эссенция	0,2
Всего	32,3
Итого при упеке 2% выход готовой продукции, кг	100

Характеристика смеси «Теграл Клара Супер»

Состав: пшеничный крахмал, мука пшеничная, рафинированное пальмовое масло, яичный порошок, молочный белок, сахар, разрыхлитель, эмульгаторы, соль.

Состав должен обладать следующими качествами:

– смесь равномерная, без посторонних комочков, неровностей;

– тесто становится пышнее и поднимается при выпекании;

– обладает гидрофильностью;

– имеет равномерную однородную структуру после выпекания;

– подходит для любых печей;

– вкус приятный, соответствует данному виду продукции.

Хранение

Беречь в сухом холодном пространстве при температуре не выше 25 °С и условной влажности воздуха не больше 75%. Плотно закрывать упаковку в следствии всякого пользования.

Срок годности составляет 6 месяцев.

Особенности использования консистенции считается высочайшая влагоудерживающая индивидуальность испытательной болванки. Множество выпеченного полуфабриката оформляет 30 г. В соответствии с этим размер упека оформляет 35%. Выход готовой продукции оформляет 165%.

Требования к качеству выпеченных полуфабрикатов

Выпеченные полуфабрикаты обязаны быть желтого цвета, нетяжелыми сухими, владеть большущий размер, плоскость их ровненькая и сверкающая, покрыта маленькими малозначительными трещинками, изнутри появляется гигантская полость. По органолептическим показателям пирожные обязаны соответствовать грядущим притязаниям. Не допускаются подгорелые изделия. Обсыпка обязана быть равномерной. Не допускаются чужие подключения и хруст. Вкус и аромат обязаны отвечать этому наименованию изделий, без сторонних привкусов и ароматов.

Физико-химические характеристики тортов и пирожных ориентируются порознь в выпеченных и порознь в отделочных полуфабрикатах, глобальную долю сахара в заварных полуфабрикатах не определяют. Облики брака отражены в таблице 7.

Таблица 7

Виды брака заварных пирожных «Снежинка», «Новинка»

Вид брака	Причины возникновения
Заварной п/ф имеет недостаточный подъем	Мука с небольшим содержанием клейковины, жидкая или слишком густая консистенция теста, низкая температура выпечки
Заварной п/ф расплывчатый	Жидкая консистенция теста, недостаточно заварена мука; мало соли, кондитерские листы сильно смазаны жиром. Высокая температура выпечки
Заварной п/ф объемный, но с разрывами на поверхности	Высокая температура выпечки
Изделия припеклись к кондитерскому листу	Кондитерские листы не смазаны жиром
Заварной п/ф осел при выпечке	Жидкая консистенция теста, рано снизили температуру выпечки

В таблице видно, что при несоблюдении технологических условий в процессе производства образуется технологический брак.

Упаковка, маркировка, хранение, транспортирование должны соответствовать ТУ 10.04.08.13-88 «Торты и пирожные».

Неотклонимым при производстве пирожных проводят проверку точность массы изделий полуфабрикатов, крема, обсыпки в согласовании с рецептурами. Готовые изделия оборачивают в пищевую пленку в ручную, дабы не соблюсти наружный картина изделия. Любое изделие содержит этикетку-самоклейку. На которой нанесен штришок код и данные о составе, пищевая и энергетическая значение продукта, название изделия, обстоятельства сбережения, адресок изготовителя, товарный сигнал, ТУ, множество нетто, приготовлено и упаковано- час количество, луна.

Готовые кондитерские изделия идет по стопам беречь при температуре +2…6 С в течении 72 часов, при условной влаги воздуха 70–75%. Транспортируются в скрытых транспортных средствах на поддонах для хлебобулочных изделий по 120 шт. кондитерские изделия не должны быть транспортируемы вместе с такой продукцией, как свежевыпеченный хлеб, либо продукция, которая имеет специфический запах. Все манипуляции во время транспортировки должны происходить без резких толчков, ударов. Не допускается ронять продукцию во время погрузки и выгрузки.

Хранение в торговых точках должно происходит в соответствии с определенными требованиями, например, в холодильниках при температуре 4 ± 2 °С. Запрещается хранить пирожные вместе с продуктами, имеющими специфические запахи.

При нарушении критерий сбережения и транспортирования осуществление пирожных общественности не допускается.

Выводы

1. В работе изучено сырье и рецептура пирожных заварных «Снежинка» ТУ 9130-005-12337064-15 и «Новинка» ТУ 9130-007-12377068-16 Установлено, что основу заварного теста пирожного «Снежинка» составляет мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, а основу теста пирожных заварных «Новинка» для усовершенствования рецептуры введена готовая смесь «Теграл Клара Супер». Для наполнения готового тестового полуфабриката для изделия «Снежинка» применяют крем белковый на основе сухого яичного белка. Для наполнения изделия «Новинка» применяют сливочный крем на основе натурального сливочного масла.

2. Основой технологии производства заварных пирожный «Снежинка» является заварка муки горячей водой. В это время в тесте проходят биохимические процессы связаны с изменением состояния крахмала и белков. Крахмал при нагревании клейстеризуется. Образуя плотный каркас, за счет которого образуется полость внутри пирожных. В работе выявлена особенность производства пирожных «Новинка» – это применение в технологическом процессе готовой смеси «Теграл Клара Супер». Это упрощает ряд операций.

3. Выпеченные изделия должны быть темно-желтого цвета, легкими сухими, иметь большой объем, поверхность их ровная и блестящая, покрыта мелкими незначительными трещинами, внутри образуется большая полость. Влажностью 23%. Упаковка, маркировка, хранение, транспортирование должны соответствовать ТУ 10.04.08.13-88 «Торты и пирожные».

Библиографический список

1. Алет Т. К. [и др.] Сырье и материалы хлебопекарного и кондитерского производства. Москва: Эксмо, 2009. 210 с.
2. Андреев А. Н. Производство сдобных хлебобулочных изделий: учеб. пособие для вузов. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003. 480 с.
3. Бакушинская О. А. Санитария и гигиена в пищевой промышленности: учебное пособие. Москва: Просвещение, 2009. 312 с.
4. Герасимова И. В. Сырье и материалы кондитерского производства: учебник для профессионально-технических училищ. Москва: Агропромиздат, 2009. 207 с.
5. Зуева Л. А., Саламаха О. В. Рецептуры мучных изделий: учебник. Москва: Издатель Родионова Е. Л., 2011. 156 с.
6. Ковальская Л. П., Шуб И. С., Мелькина Г. М. [и др.] Технология пищевых производств: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Москва: Колос, 2009. 752 с.
7. Михелев А. А. Справочник по хлебопекарному производству: учебно- метод. Пособие. Т. 1. Москва: Пищевая промышленность, 2009. 356 с.

УДК 635.13:631.5

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРКОВИ

А. В. Москалев, М. Ю. Карпухин,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, mkarpukhin@yandex.ru

Аннотация. Внедрение технических новинок и технологий, а также современных средств защиты растений делает процесс семеноводства моркови более привлекательным для производителей.

Ключевые слова: морковь столовая, гибриды, схема посева, капельное орошение, водопотребление, минеральное питание, урожайность

OVERVIEW OF MODERN TECHNOLOGIES USED IN THE PRODUCTION OF CARROTS

A. V. Moskalev, M. Yu. Karpukhin,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia, mkarpukhin@yandex.ru

Abstract. The introduction of technical innovations and technologies, as well as modern plant protection products, makes the process of carrot seed production more attractive for producers.

Keywords: table carrots, hybrids, sowing scheme, drip irrigation, water consumption, mineral nutrition, yield

Овощеводство является отраслью сельскохозяйственного производства, а также наукой об овощных культурах. Овощи – это употребляемые в пищу сочные органы растений.

Благодаря проводимым исследованиям и открытиям в смежных областях науки Овощеводство успешно развивается и осваивается на новых площадях, ранее плохо пригодных, или зачастую и совсем непригодных для их выращивания в связи с низким плодородием.

Плодородие почвы является залогом для успешного выращивания овощей. Знания, которые накапливаются при исследовании почв, помогают преодолеть современными методами недостатки и исправляют положение по восстановлению плодородия при помощи проведения различных агротехнических мероприятий.

Большинство овощных культур, которые превосходно возделываются в различных регионах России, являются завезенными из других стран, с наиболее благоприятными для их жизни окружающей средой и климатом. Там они произрастают в диком виде и прекрасно освоились без внимания овощеводов. При попадании в другие климатические условия, для них требуется особый уход с созданием условий для жизни как на их родине. Эти знания при соблюдении условий выращивания овощей, помогают добиваться максимальных результатов в повышении продуктивности.

Наша задача заключается в ознакомлении и оценке методов применяемых для повышения урожайности моркови.

При хорошем знании ботаники и биологии овощей можно позволит решить много проблем, которые возникают во время выращивания овощных культур в различных агро-климатических регионах.

Производят овощей больше чем в России восемь стран: Китай, Индия, США, Турция, Италия, Иран, Япония, Египет. Россия занимает девятое место в первой десятке государств мира и увеличила валовые сборы овощей до 13,3 млн т [1].

Ботаническая характеристика

Морковь обыкновенная (Daucus carota) – двухлетняя перекрестноопыляющаяся культура семейства сельдерейных (Apiaceae). В первый год растение формирует листовую розетку и сочный корнеплод, а во второй – семена.

Корнеплоды удлиненной, округлой или цилиндрической длиной до 30 и диаметром до 5 см. При оптимальных условиях выращивания масса корнеплода составляет порядка 100–300 г. Окраска также сильно варьирует в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания: от светло-желтой до розово-оранжевой, встречается белая, бело-зеленая, а также корнеплоды фиолетовых оттенков.

Перисторассеченные листья собраны в прикорневую розетку. Имеет малозаметные чашечные зубцы, обратнояйцевидные, белые, красноватые или желтоватые лепестки, выемчатые наверху и с загнутой внутрь долькой в выемке, в зонтичке краевые лепестки заметно увеличенные. Соцветие – с множеством мелких белых обоеполых цветков сложный зонтик.

Плод – сухая ребристая двусемянка, при созревании распадается на две доли. Масса 1000 семян около 1,5–2 г, всхожесть сохраняет до 4 лет. Плод овальный или эллиптический.

Перекрестноопыляемое растение.

Урожайность моркови (при соблюдении всех агротехнических условий) может составлять от 500 до 700 ц/га.

Важнейшими показателями качества сортов моркови являются также содержание в корнеплодах каротина и нитратов [2].

Биологические особенности, отношение к факторам внешней среды

Морковь довольно холодостойкое растение, неплохо переносит заморозки до –3…–5 °С. Для прорастания семян требуется минимальная температура от +4 до +6 °С, а оптимальная +18…+25 °С. Для формирования роста корнеплода наиболее подходит температура

от +18 до +21 °С, для развития листьев – +23...+25 °С. При высоких температурах, в особенности при условиях недостатка влаги, прекращается рост корнеплодов, и приводит к их огрубению, уродливости формы, а также существенно снижаются вкусовые качества [3; 4].

У моркови высокая требовательность к свету. При затенении сильно снижается продуктивность. Морковь также очень чувствительна к постоянному и сбалансированному увлажнению в течение всего периода своего развития. Наибольшее требование к влаге от посева до появления всходов, также при интенсивном формировании корнеплодов. При Резких колебаниях в поступлении влаги во время интенсивного развития корнеплодов приводят к его растрескиванию. Морковь из-за рассеченных листков и опушенных листков и стеблей хорошо приспособлена к воздушной засухе, намного лучше чем другие корнеплоды. Она проявляет чувствительность к недостатку кислорода и повышению концентрации солей в почве [3; 4].

В течение двух месяцев морковь потребляет воды до 500 см^3, и особенно критическим моментом в отношении влажности является период формирования корнеплода. Недостаток влаги приостанавливает ростовые процессы, ткани грубеют, теряют сочность. Коэффициент водопотребления моркови равен 70–100 м^3 [3].

Для выращивания моркови более пригодны супесчаные, суглинистые и торфяные почвы, которые образуют почвенной корки. Рыхлая почва оказывает влияние на хороший рост растений и формирование корнеплодов, и облегчает сбор урожая. При повышенной влажности и недостатка воздуха происходит снижение полевой всхожести, и приводит к формированию корнеплодов с плохими вкусовыми качествами. Также в данные условия ведут к риску появления грибковых заболеваний. Отсюда следует, что для возделывания моркови наиболее подходящими почвами являются хорошо аэрированные, среднесуглинистые и супесчаные, и нейтральная реакция почвенного раствора (pH 6–7) [3; 4].

Как предшественник морковь подходит для других овощных культур. Ее размещают в овощном севообороте на 2–3-й год, с предварительным внесением навоза. При использовании в севообороте раньше, приводит к снижению и ухудшению качества урожая, и повреждению болезнями и вредителями (тля, нематоды). Морковь наилучший предшественник для других овощных культур (ранней капусты и картофеля, кабачка). Хорошими предшественниками для моркови являются: томат, среднеспелая капуста, огурец, лук, то есть те культуры, которые раньше освобождают участок, для его подготовки к посеву с осени [7; 9].

Морковь относится к третьей по требовательности к водному режиму почвы группе овощных растений и является умеренно требовательной. У моркови разветвленная корневая система проникающая на достаточную глубину (до 2,5 м), при этом хорошо обеспечивает растение водой, а листья экономично ее расходуют. Во время набухания и прорастания семян моркови вбирается до 100% воды от своей массы. При появлении всходов корневая система быстро развивается и уже в период пучковой спелости прорастает на глубину до 1–1,2 м. Это помогает довольно легко выдерживать временную засуху. Вода наиболее расходуется в июле и августе, то есть во время более интенсивного роста листьев и развития корнеплода. При длительной засухе в данный период замедляется или прекращается добавка биомассы растения, что приводит к погрубению корнеплодов и их одревеснению, они также приобретают горьковатый привкус. Во время последующего выпадения осадков интенсивно усиливается деятельность камбия, морковь начинает быстро возобновлять рост и происходит растрескивание корнеплодов [3; 4].

Сорта и гибриды

Витаминная 6

Высокоурожайный (6–8 кг/м^2) среднеспелый сорт. От всходов до массовой уборки 100–120 дней. Корнеплоды сортотипа Нантская, массой 100–165 г, отличного вкуса. Содержание каротина высокое. Лежкость хорошая. Рекомендуется для свежего потребления и длительного зимнего хранения.

Включен в Госреестр по Северному (1), Северо-Западному (2), Центральному (3), Волго-Вятскому (4), ЦЧО (5), Средневолжскому (7), Нижневолжскому (8), Уральскому (9), Западно-Сибирскому (10), Восточно-Сибирскому (11) и Дальневосточному (12) регионам. Среднеспелый.

Лосиноостровская 13

Популярный среднеспелый сорт. Период от всходов до технической спелости 100–110 дней. Корнеплоды сортотипа Берликум/Нантская, длиной 16–18 см, массой 140–170 г. Мякоть сочная, с повышенным содержанием каротина и отличным вкусом. Для свежего потребления, переработки и хранения (7–8 месяцев). Урожайность 6–8 кг/м^2.

Регион: Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, ЦЧО, Северо-Кавказский, Средневолжский, Западно-Сибирский, Дальневосточный. Среднеспелый.

Нантская-4

Среднеспелый сорт, от всходов до технической спелости 80–100 дней. Урожайность высокая – 6–7 кг/м^2. Корнеплоды с небольшой сердцевиной, выравненные, длиной 15–17 см и массой 95–165 г. Мякоть сочная, нежная, сладкая, с повышенным содержанием каротина. Подходит для длительного хранения и детского питания. Сорт устойчив к цветушности и растрескиванию корнеплодов.

С развитием первых двух пар настоящих листочков растения прореживают. Второе прореживание проводят, когда корнеплоды достигнут диаметра 1 см. Возможен подзимний посев (в конце октября – начале ноября) на глубину 3 см.

Регион: Северный, Северо-Западный, Центральный, Волго-Вятский, ЦЧО, Северо-Кавказский, Средневолжский, Нижневолжский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный. Среднеспелый.

Нантская улучшенная

Среднеспелый. Перспективный, среднеспелый сорт (период от полных всходов до технической спелости 80–100 дней). Корнеплоды цилиндрические, выравненные, длиной 15–18 см, массой до 100–150 г, ярко-оранжевые, с нежной, сочной мякотью и небольшой сердцевиной. Отменный вкус, повышенное содержание сахаров и каротина, сочетаются с длительным хранением без ухудшения качества вплоть до нового урожая. Сорт высокоурожайный, устойчивый к растрескиванию, цветушности и основным заболеваниям. Выращивается в различных климатических зонах [12].

Промышленная технология выращивания культуры

Схема севооборота:

1. Пар.
2. Картофель.
3. Морковь.
4. Капуста.

Площадь питания – это пространство, занимаемое одним растением, плоскость на поверхности почвы. Площадь питания подразумевает объем питания растений: почвенный и воздушный [3].

Сроки посева моркови определяются физической спелостью почвы так как она относится к группе малоцветущих сортов, и заморозки в момент посева можно не принимать во внимание. Глубина заделки семян моркови около 3–4 см. Убирают морковь в зависимости от физиологической или технической спелости.

Для обеспечения быстрых и дружных всходов необходимо провести предпосевную обработку семян. В результате этого растения приобретут большую скороспелость и более высокий урожай. Отечественные семена требуется калибровать: 10–12% мелких семян отделять в отброс, оставляя лишь крупные и средние. Ячейки для отбора семян моркови – 1 мм [3].

Термическая обработка. Сухие семена моркови могут выдерживать температуру до 80–90 °С. При прогревании повышается всхожесть, ускоряется рост и развитие растений, и происходит обеззараживание их от вирусов и грибов, увеличивает урожай. Но при излишней влажности семена гибнут при температуре +50 °С. Поэтому идет прогрев семян в термостате при температуре 50–60 °С, 2 часа, если они не поражены инфекциями. Против вирусов их прогревают при +50 °С двое суток и еще одни сутки при +80 °С. Против альтериариоза моркови семена прогревать при +55 °С, 3–5 часов.

У различных видов овощных культур всхожесть сохраняется по-разному. У семян моркови 2–3 года. При влажности семян 6–7% продолжительность их хранения удваивается.

Наиболее стабильные урожаи получены при рассадном способе – 746–750 кг/га. В этом случае отпадает необходимость в проведении многократных сортопрочисток, так как удаление примесей происходит в процессе посадки рассады и таким образом сохраняются сортовые качества семян. Кроме того, он позволяет получить оздоровленный посадочный материал, о чем свидетельствуют данные жизнеспособности семенников в годы эпифитотий. В первичном семеноводстве моркови при выращивании элитных семян проводят отбор по величине и окраске коры и сердцевины, для чего срезают кончик корнеплода на 1/4 его длины [6].

Таблица 1

Схемы посева, площадь питания, поштучные и весовые нормы расхода посадочного материала моркови

Схема посева, см × см	Площадь питания, см²	Норма расхода посадочного материала	
		Поштучная, тыс/га	Весовая, кг/га
40 × 2	80	1250	2,1
40 × 3	120	833	1,4
40 × 4	160	625	1,1

Таблица 2

Посевные качества семян моркови

Показатель	Категория, класс	Морковь
Сортовая чистота, %	I	98
	II	96
	III	85
Хоз. чистота, %	1	95
	2	90
Всхожесть, %	1	70
	2	45
Масса 1000 семян, г		1,1–1,7
Влажность		10

Весной нет необходимости в задержании влаги и вспашке. В конце апреля – первой декаде мая по гребням, нарезанным с осени, центробежным разбрасывателем Amazone ZAM max/1500 со стрелой загрузки KUHN вносятся минеральные удобрения, и обрабатывается почва вертикально-фрезерным культиватором, нарезаются прямолинейные гребни при помощи пропашной фрезы КР-12. Посев моркови проводится сеялкой Agricola двухстрочным способом с расстоянием 5–10 см между строчками в гребне. После посева обработка почвы заключается в междурядных рыхлениях, опрыскивании посевов гербицидами при помощи универсальных прицепных опрыскивателей Amazone UG 3000/24м. Уборка моркови производится комбайнами Dewulf GK II S. В конце сентября поле перепахивается. Выравнивать зябь и нарезать гребни осенью не требуется [3]. Агротехника возделывания моркови указана в таблице 3.

На динамику роста листьев моркови оказывали условия водного питания растений, а также пищевой режим. С увеличением дозы удобрений увеличиваются площадь листьев и фотосинтетический потенциал. За вегетацию фотосинтетический потенциал увеличился в 1,2 раза, или на 18% [5].

Оптимальная доза внесения действующего вещества минеральных удобрений для получения 40 т моркови с одного гектара – N-105, P-135, K-150. Требуется соотношение между элементами 40:48:100% [3].

Таблица 3

Система машин для производства моркови

Наименование с.-х. машин	Марка
Вертикально-фрезерный культиватор	Zirkon 7/300
Пропашная фреза	RF-4
Центробежный разбрасыватель минеральных удобрений	Amazone ZAM max/15 00
Универсальный прицепной опрыскиватель	Amazone UG 3000/24м
Сеялка овощная	Agricola
Комбайн морковоуборочныи 2-рядный	Dewulf GK II S
Культиватор-гребнеобразователь	Кр-12
Картофелеуборочный комбайн	DR-1500
Дискатор	БДМ-4
Культиватор для сплошной обработки почвы	КПМ-12

В условиях возрастающего дефицита водных и энергетических ресурсов в орошаемом овощеводстве большое значение придается выбору экологически безопасных технологий и технических средств полива, к которым относится капельное орошение. Этот способ позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного сброса оросительной воды. Необходимое увлажнение почвы в сочетании с внесением минеральных удобрений в течение вегетационного периода обеспечивает получение планируемых урожаев овощей, и в том числе ценнейшей по содержанию витаминов культуры – моркови и продуктов ее переработки. [5].

При нарушении условий питания в сочетании со световым фактором приводит к появлению цветушности (стеблеванию) моркови. Цветушность в незначительной степени наблюдается у всех сортов и гибридов [2].

Для сушки плодов, овощей и продуктов их переработки применяют раз личные методы тепловой (конвективная, инфракрасная, вакуумная, ТВЧ и др.) и сублимационной сушки [7].

Метод инфракрасной сушки имеет ряд преимуществ перед конвективной сушкой: инфракрасные лучи длиной волны от 1,5 до 8 мкм проникают в материал на глубину до 4–6 мм. Качество сухого продукта при этом способе выше, так как продолжительность сушки меньше, т. е. витамины, аминокислоты, сахара и другие показатели лучше сохраняются; продукты инфракрасной сушки имеют красивый товарный вид [7].

Борьба с сорняками вредителями и болезнями в посевах или посадках

Наиболее распространенными болезнями моркови являются: бурая пятнистость, серая и белая гнили, а из вредителей – морковная муха.

При подготовке семян к посеву следует использовать регуляторы роста. Для повышения росторегулирующей, антистрессовой активности, увеличения урожайности и устойчивости к заболеваниям высокой биологической активностью обладают:

– иммунноцитофит, ТАБ (0,5 г/кг). Расход рабочей жидкости 2–3 л/кг;

– циркон. Р (0,25 мл/кг). Проводят замачивание семян моркови на 6–12 часов. Расход рабочей жидкости 1 л/кг;

– крезацнн, ВР (2 мл/кг). Проводят замачивание семян моркови на 6 часов. Расход рабочей жидкости 2 л/кг;

– агат-25 к, ТПС (4–7 г/кг). Замачивание семян на 3 часа. Расход рабочей жидкости 1 л/кг. 8

В борьбе с бурой пятнистостью (черной гнилью) применяется скор, КЭ (0,3–0,5 л/га). Опрыскивание проводят в период вегетации при появлении первых признаков болезни с интервалом 10–14 дней. Срок проведения первого опрыскивания определяется по признаку появления первых симптомов заболевания. Как правило, в условиях Среднего Урала появления альтериариоза наблюдается в 1–2 декадах августа [8].

В борьбе с морковной мухой большое значение имеют агротехнические мероприятия: соблюдение севооборота, проведение глубокой зяблевой вспашки, посев моркови в ранние сроки, борьба с сорняками. Во время лета мухи применяют инсектициды. При превышении экономического порога вредоносности, который составляет в фазе двух-трех настоящих листьев – 1 муха на желто-оранжевую клеевую цветоловушку за 7 дней. Против этого вредителя высокую биологическую эффективность показывают каратэ зеон или КЭ (0,5 л/га) и борей, КЭ (0,2 л/га). При опрыскивании расход рабочей жидкости 200–300 л/га [8].

Таблица 4

Гербициды для химической прополки моркови

Сроки проведения мероприятия	Вредный объект	Наименование препарата норма расходов, л, кг/га
Опрыскивание почвы до посева, до всходов или 1–2 настоящих листа культуры	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Гезагард, КС (1,5–3,0), Прометрин, СК (1,5–3.0), Рейсер, КЭ (2,0–3.0), Крагерр. КС (1,5–3,0)
Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–3 дня до появления всходов культуры	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Реглон супер, ВР (2,0)
Опрыскивание сорняков в фазе 2–4 листьев, пырея ползучего при высоте 10–15 см	Однолетние и многолетние злаковые сорняки	Багира. КЭ (0,75–1,5), Пантера. КЭ (0.75–1.5), Миура. КЭ (0,4–1,2)

Также имеется такое направление биологической защиты растений от болезней, как опосредованное воздействие на фитопатогены через усиление самозащиты с помощью иммуноактиваторов. При обра-

ботке посевов иммуноцитофитом биометрические показатели корнеплодов моркови изменяются в лучшую сторону, наиболее сильно – масса корнеплода (в среднем в 1,3 раза) и высота наибольшего листа (в среднем в 1,2 раза). Обработка посевов моркови иммуноцитофитом дает прибавку урожайности в среднем на 12%. При опрыскивании сортов и гибридов моркови иммуноцитофитом в фазу начало образования корнеплода ускоряются процессы синтеза каротина (в среднем на 2,3%), сахаров (на 1%), увеличивается содержание сухого вещества (на 2%). Разница между сортами и гибридами в накоплении полезных веществ несущественна [9; 10].

Заключение

При возрастании дефицита водных и энергетических ресурсов в овощеводстве при орошении, появляется необходимость акцентировать большое внимание к выбору экологических и безопасных технологий, а также технических средств полива, в том числе капельному орошению. Это необходимо для поддержания благоприятного водно-воздушного режима в почве. Необходимое сочетать увлажнение почвы и внесение минеральных удобрений в течение периода вегетации для обеспечения получения запланированных урожаев овощей, и конкретно моркови как ценнейшую по содержанию витаминов культуру.

Библиографический список

1. Кузнецова Г. С., Мингалев С. К., Карпухин М. Ю. Растениеводство: учебник. Екатеринбург: Урал, 2016. 674 с.
2. Коковкина С. В. Экологическая оценка отечественных сортов и гибридов моркови в условиях Республики Коми // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2005. № 7. С. 21–23.
3. Кокшаров В. П., Карпухин М. Ю., Дунин В. А., Тесленко Г. М. Производство программируемых урожаев овощей и картофеля на Среднем Урале. Проблемные лекции. Екатеринбург, 2008. 200 с.
4. Овощеводство / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин, К. А. Шуин [и др.]; под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: КолосС, 2003. 472 с.
5. Мартынова А. А. Орошение и удобрение моркови // Плодородие. 2009. № 4. С. 36–37.
6. Зведенюк А. П. Результаты изучения новых приемов в семеноводстве репчатого лука и моркови // Гавриш. 2007. № 2. С. 36–41.
7. Омаров М. М., Исламов М. Н., Абдулхаликов З. А. Сушка моркови с использованием инфракрасных излучателей СФ-4 // Пищевая промышленность. 2009. № 8. С. 18–19.
8. Защита растений на Среднем Урале / Е. В. Колобков, П. А. Постников, А. А. Шанин [и др.]. Ставрополь: Логос, 2017. 142 с.
9. Лящева Л. В., Семенков А. С. Влияние иммуноцитофита на урожайность и качество корнеплодов различных сортов и гибридов столовой моркови // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 2 (194). С. 44–50.
10. Штерншис М. В., Джалилов Ф. С.-У., Андреева И. В., Томилова О. Г. Биологическая защита растений / Под ред. М. В. Штерншис. Москва: КолосС, 2004. 264 с.
11. Татарчук А. П., Карпухин М. Ю. Сортоизучение столовой моркови и качество продукции на низинных торфяниках Среднего Урала // Коняевские чтения: сборник конференции. Екатеринбург, 2008. С. 99–101.
12. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). Москва: Росинформагротех, 2020. 680 с.

УДК 631.331

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАСИТЕЛЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА СЕМЯПРОВОД ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК

М. В. Пятаев, П. Л. Айтлева, Южно-Уральский государственный аграрный университет, Челябинск, 555maxim@mail.ru

Аннотация. Гасители – устройства используемые для снижения скорости воздушного потока перед сошником на пневматических сеялках. Данные устройства призваны обеспечить выполнение агротехнических требований по равномерности глубины заделки семян в почву. В статье представлен обзор конструкций гасителей скорости воздушного потока. Выявлен ряд конструкций, фигурирующих в патентной базе, а также имеющих практическое применение. Представлена методика оценки эффективности гасителей воздушного потока с использованием компьютерного моделирования. При компьютерном моделировании использованы отечественные программные продукты Компас 3D и FlowVision. Результаты теоретических исследований соотносятся с результатами экспериментальных исследований на лабораторной установке.

Ключевые слова: посев, пневматическая сеялка, гаситель воздушного потока, семяпровод

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY TO STUDY THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF AN AIR FLOW SUPPRESSOR ON THE SEED TUBE OF PNEUMATIC SEED DRILLS

M. V. Pyataev, P. L. Aitleva, South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk, 555maxim@mail.ru

Abstract. Air flow suppressors are devices used to reduce the air flow velocity in front of the coulter on pneumatic seed drills. These devices are designed to ensure the fulfillment of agrotechnical requirements for the uniformity of seeding depth in the soil. The article presents an overview of the designs of air flow suppressors. A number of designs have been found in the patent database, as well as a number used on manufactured seeders. Using computer modeling, a methodology for evaluating the effectiveness of air flow suppressors was developed. Russian software products KOMPAS-3D and FlowVision were used for computer modeling. The results of theoretical studies match the results of experimental studies.

Keywords: sowing, pneumatic seeder, air flow suppressor, seed drill tube

Актуальность

Продовольственной основой сельского хозяйства России являются зерновые культуры, более шестидесяти процентов всех площадей страны, использованных под посев, приходятся именно на них.

В настоящее время на посеве зерновых используются два вида посевных машин – это сеялки с пневматическими и с механическими высевающими системами. Наиболее перспективными являются сеялки и посевные комплексы с пневматическими высевающими системами. Считается, что при правильном применении, они обладают более высокой производительностью, менее трудозатратны в использовании, могут выполнять сразу несколько операций за один проход, а также они в значительной степени приспособлены к автоматизации. Поэтому пневматические сеялки все больше и больше находят применение в сельском хозяйстве [1–3].

Учитывая относительную новизну пневматических посевных машин, ряд их недостатков до сих пор не устранен и требует дополнительных исследований. Один из них обусловлен тем, что посевной материал подается в сошники под действием воздушного потока. Величина этого воздушного потока может быть значительной. По этой причине могут происходить следующие негативные явления: выдувание семян из семенного ложа на поверхность поля, либо их укладка во вспушенный слой, в результате чего не выполняется агротехническое требование по равномерности глубины заделки и, как следствие, снижается урожайность. Если удастся исключить эти негативные явления и создать оптимальные условия посева, то урожайность может быть увеличена на 15–20%, при снижении нормы высева в 1,5–2 раза [4].

Возможность повышения равномерности внутрипочвенного распределения семян зерновых культур по глубине видится в установке гасителей воздушного потока на семяпроводы, непосредственно перед сошниками. Данные устройства позволяют сбросить давление из семяпровода, в результате чего снижается воздействие воздушного потока непосредственно на семена, находящиеся в семенном ложе, таким образом происходит предотвращение выдувания семян из бороздки, особенно мелкосеменных культур.

Вопрос применения гасителя на пневматических сеялках недостаточно изучен, поэтому нет определенной классификации данных устройств, и, в частности, их четкого наименования. Так, в различных источниках можно встретить разные названия этого приспособления: и гаситель воздушного потока, и компенсатор, и воздуховодчик. Помимо отсутствия единой терминологии, в литературе также нет и требований к качеству работы гасителей и к показателям, по которым можно было бы оценить их эффективность [5].

Несмотря на то, что у всех гасителей одна и та же задача, принцип работы разных видов данных устройств отличен друг от друга.

Воздушный компенсатор [8], разработанный учеными Азово-Черноморской государственной агроинженерной академии, выполнен в виде сквозных отверстий, расположенных на внешних стенках криволинейных участков семяпровода (рис. 1). Длина каждой прорези равна длине соответствующего криволинейного участка трубопровода, а ширина – в два

раза меньше минимальной толщины высеваемого материала. Благодаря воздушному потоку, подаваемому от источника сжатого воздуха, семена перемещаются по трубопроводу. Когда они достигают криволинейного участка, основная доля воздуха уходит сквозь прорези, а семена, взаимодействуя со стенками, отражаются и под действием остаточного воздушного потока двигаются дальше в семяпроводе. К недостаткам это устройства можно отнести его большой габарит и одновременное снижение скорости семян, что ведет к уменьшению ширины высеваемой полосы, отсутствие регулировок, а также ограничения при высеве мелкосеменных культур.

Рис. 1. Устройство гасителя воздушного потока конструкции АЧГАА.
фиг. 1 – схема семяпровода пневматической сеялки:
1 – трубопровод; 2 – источник сжатого воздуха;
3 – прорези. фиг. 2 – разрез А-А на фиг.1: b – ширина каждой прорези

Близким к выше обозначенному является гаситель [7], разработанный учеными Башкирского ГАУ, который выполнен в виде трубы с окошками, через которые уходит воздух (рис. 2). Его устанавливают вертикально, чтобы скорость полета у семян оставалась неизменной, а для сокращения потерь семян через окошечки и регулировки подаваемого воздуха в подламповое пространство – поверх трубы с помощью фиксатора закрепляется подвижная воронка, которая регулирует открытие окошечек. Диаметры трубы соответствуют диаметрам семяпровода. В данном гасителе лишний поток воздуха сбрасывается сквозь окошки в атмосферу. Недостатками этого устройства можно назвать – работу только в вертикальном положении, а также высокую вероятность выброса семян из семяпровода. Для удовлетворительной работы устройства, оно должно быть расположено на достаточном расстоянии от сошника, чтобы было определенное сопротивление, и воздух мог выходить через окошки.

Рис. 2. Семяпровод пневматической сеялки (конструкция БГАУ):
1 – семяпровод; 2 – гаситель воздушного потока; 3 – окошки для выхода воздуха;
4 – подвижная воронка; 5 – фиксатор

Следующий вид компенсатора устанавливается на ПК Кузбасс и представляет собой изогнутую трубу, совмещенную с раструбным отводом, в котором находится отверстие для выпуска излишнего давления воздушного потока (рис. 3). Гаситель устанавливают на каждый рабочий орган в разрыв семяпровода, ближе к высевающему сошнику. Часть воздуха выбрасывается наружу через отверстие, а семена под своим весом ложатся на семенное ложе. Главными недостатками являются отсутствие регулировок, а также необходи-

мость расположения гасителя на достаточном расстоянии от сошника для создания такого сопротивления, при котором воздух может выходить через отверстие. Последнего проблематично добиться на пневматических сеялках, поскольку гаситель, при расположении на удалении от сошника не сможет сохранять вертикальное положение, что может нарушить его технологический процесс.

Рис. 3. Гаситель воздушного потока ПК Кузбасс

Обзор выявил несколько типов конструкций гасителей скорости воздушного потока, различается как принцип их работы, так и конструктивные параметры. Следует отметить, что из-за нехватки информации по этому вопросу, нет какой-либо классификации устройств и не ясна их эффективность.

Методы исследований.

Теоретические исследования

Наиболее удобно для целей теоретической оценки эффективности работы гасителей использовать средства компьютерного моделирования.

Для выявления наиболее эффективной конструкции гасителя по сокращению скорости воздушного потока необходимо построить их 3D модели, а после рассчитать скорость воздуха, выходящего через них. Это позволит выявить наиболее эффективную конструкцию, а также поможет определиться с возможными путями дальнейшего технического совершенствования. Конструирование происходит в программе КОМПАС-3Д, а скорость воздуха определяется с помощью программы FlowVision [6].

Порядок реализации математической модели в программном комплексе FlowVision следующий:

1. Создание области расчета («геометрии»). В программе КОМПАС-3Д необходимо создать модель рассматриваемого гасителя. Для импортирования в среду FlowVision сохраняем ее в формате *.STL.

2. Задание математической модели. В данном случае воздух обозначим слабосжимаемой жидкостью, которое описывается в FlowVision моделью «Слабосжимаемая жидкость».

3. Установка граничных условий. На гранях расчетной области необходимо задать следующие параметры:

а) граничное условие стенки (Стенка);

б) граничное условие входа (Вход/Выход) → (Вектор масс скорости). Здесь скорость V должна быть равна скорости воздуха на входе в семяпровод;

в) граничное условие свободного выхода (Свободный выход) → (Нулевое давление/выход).

4. Построение расчетной сетки. Необходимо построить расчетную сетку и начать процесс расчета.

5. Построение векторов скорости. Создание нового слоя – векторов, которые показывают скорость воздуха. Цвет векторов на рисунке соответствует определенной скорости воздуха.

Результаты теоретических исследований

а)

б)

в)

Рис. 4. Результаты построения векторов скоростей:
а) модель АЧГАА; б) модель ПК Кузбасс; в) модель БГАУ

Исходя из результатов моделирования можно резюмировать, что конструктивное исполнение гасителя в значительной мере влияет на степень снижения скорости воздушного потока.

Так представленные выше модели снижают скорость воздушного потока в среднем на 20–30%. В целом, исходя из результатов теоретических исследований можно сделать выводы, что использование окон на прямолинейных участках гасителей воздуха неэффективно. Также установка сетки на окошечки выхода воздушного потока, в целях устранения выпадения семян через отверстия, не принесет полезных результатов, так как будет создаваться дополнительное сопротивление, тем самым снижая эффективность устройства. По результатам моделирования установлено, что эффективно работают гасители с изогнутыми участками, в которых направление семенного потока и воздуха расходятся.

Методы исследований.

Экспериментальные исследования

С целью подтверждения результатов теоретических исследований и оценки эффективности работы гасителя воздушного потока были проведены экспериментальные исследования.

Экспериментальные исследования производились на лабораторной установке, позволяющей моделировать условия работы гасителя у пневматической зерновой сеялки, по разработанной частной методике. Полученные данные обрабатывались с использованием общеизвестных методов математической статистики и теории планирования эксперимента. При проведении замеров руководствовались требованиями ГОСТ и инструкциями к применяемым в ходе опытов измерительным приборам. Модели гасителей выполнены из пластика с использованием 3D принтера.

На рисунке 5 представлена лабораторная установка, где 1,2 – точки замера давления; 3 – вентилятор; 4 – семяпровод; 5 – устройство для подачи семян, 6 – гаситель; 7 – трубопровод, 8 – семясборник.

Рис. 5. Лабораторная установка гасителя

Принцип действия установки заключается в следующем: воздушный поток электровентилятором 1 нагнетается в трубопровод 2, куда дозирующим устройством 3 подаются семена. В трубопроводе посевной материал подхватывается воздушным потоком и поступает в семяпровод 4, далее проходит через гаситель 5, где сбавляется давление и скорость воздушного потока, а семена выпадают в семясборник. Замер динамического давления Рдин на входе и на выходе гасителя производится микроманометром ММН-2400, к прибору подсоединяется пневмометрическая трубка Пито.

Результаты экспериментальных исследований

С помощью эксперимента удалось подтвердить возможность использования компьютерного моделирования для оценки эффективности гасителей. Результаты теоретических и экспериментальных исследований в целом соотносятся. На рис. 6 представлены теоретическая и экспериментальная кривая, характеризующая степень снижения скорости воздушного потока при прохождении через вертикально устанавливаемый гаситель с окнами в боковых стенках.

Рис. 6. Сравнение экспериментальной и теоретической кривой исследований

Выводы

Проведен обзор гасителей, сокращающих скорость воздушного потока пневматических зерновых сеялок, на основе которого установлен ряд образцов, работающих на отличных принципах.

Разработана модель теоретических исследований с использованием программных продуктов Компас 3D и FlowVision, которая позволяет определить влияние конструктивных параметров гасителя на снижение скорости воздушного потока.

Предложенная методика была проверена с помощью экспериментальных исследований работы гасителя воздушного потока, где удалось установить соответствие результатов эксперимента с теоретическими исследованиями, тем самым доказывая результативность ее использования.

Библиографический список

1. Пятаев М. В., Шарафутдинов А. В., Зырянов А. П., Айтлева П. Л. Определение параметров отражателя делительной головки пневматической зерновой сеялки // АПК России. 2021. Т. 28. № 2. С. 242–248.

2. Шепелев С. Д., Кравченко Е. Н., Теличкина Н. А., Пятаев М. В., Красножон С. М. Технология прямого посева зерновых культур // АПК России. 2021. Т. 28. № 3. С. 380–384.

3. Ognev I. I., Zyryanov A. P., Pyataev M. V., Gulyarenko A. A. Influence of parameters of a pneumatic grain seeder distributor on the uniform distribution of seeds // E3S Web of Conferences. Series International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020. 2020. Article number 01031.

4. Галлямов Ф. Н., Шарафутдинов А. В., Сафиуллин Ш. И. Повышение качества выполнения посева путем визуализации результатов технологического процесса // Инновации в сельском хозяйстве. 2019. № 1 (30). С. 171–179.

5. Айтлева П. Л. Анализ конструкций пневматических компенсаторов зерновых сеялок // Идеи молодых ученых – агропромышленному комплексу: агроинженерные науки: материалы студенческой научной конференции института агроинженерии. 2021. С. 7–12.

6. Пятаев М. В., Зырянов А. П., Айтлева П. Л. Исследование параметров компенсаторов пневматических зерновых сеялок // Актуальные вопросы агроинженерных и агрономических наук: материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Института агроэкологии. Челябинск, Миасское, 2021. С. 102–107.

7. Семяпровод пневматической сеялки: пат. 2 556 065 Рос. Федерация: A01C 7/04 / С. Г. Мударисов, З. С. Рахимов, А. В. Шарафутдинов, И. М. Фархутдинов, Р. Ф. Юсупов, К. И. Лукомский, И. Р. Рахимов, В. Н. Коновалов, С. В. Анохин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. № 2014117748/13; заявл. 29.04.2014; опубл. 10.07.2015.

8. Семяпровод пневматической сеялки: пат. 2 485 751 Рос. Федерация: A01C 7/20 / М. А. Таранов, А. Ю. Несмиян, В. И. Хижняк, Д. Е. Шаповалов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Азово-Черноморская ГАА. № 2011150486/13; заявл. 12.12.2011; опубл. 27.06.2013.

УДК 631.862

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСКОГО НАВОЗА КАК ОСНОВЫ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

И. И. Садовая,
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, sadovayaii@mail.ru

Аннотация. В Российской Федерации содержится в настоящее время до 2 млн лошадей. В Рязанской области с поголовьем 7 тыс. лошадей формируется в год до 230 тыс. т конского навоза. До 2025 года планируется увеличить поголовье на 25%, что повысит выход навоза до 65 млн т и может ухудшить экологическую обстановку на локальном и региональном уровнях. Конский навоз – ценное удобрение, однако отношение к нему со стороны руководителей хозяйств скептическое. Цель исследований – определение химического состава конского навоза с целью установления возможности использования его в качестве основного компонента для приготовления органического удобрения на основе отходов животноводства. Особенностью конского навоза является быстрое протекание микробных процессов разрушения органического вещества с выделением тепла. Результаты исследований конского перепревшего подстилочного навоза показали возможность его использования как основу для нового органического удобрения на основе отходов животноводства

Ключевые слова: навоз, химический состав, микробиологическая активность, органическое удобрение на основе отходов животноводства

CHEMICAL COMPOSITION AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HORSE MANURE

I. I. Sadovaya,
Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev, Ryazan, sadovayaii@mail.ru

Abstract. Up to 2 million horses are currently kept in the Russian Federation. Up to 230 thousand tons of horse manure is formed per year in Ryazan region with a livestock of 7 thousand horses. Until 2025, it is planned to increase the livestock by 25%, which will increase the output of manure to 65 million tons and may worsen the environmental situation at the local and regional levels. Horse manure is a valuable fertilizer, but the attitude of farm managers to it is skeptical. The purpose of the research is to determine the chemical composition of horse manure in order to establish the possibility of using it as the main component for the preparation of organic fertilizers based on animal waste. A feature of horse manure is the rapid course of microbial processes of destruction of organic matter with the release of heat. The results of studies of horse rotted litter manure showed the possibility of using it as a basis for a new organic fertilizer based on animal waste.

Keywords: manure, chemical composition, microbiological activity, organic fertilizer based on animal waste

Постановка проблемы

Тенденция мирового земледелия направлена на повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий, прежде всего, пахотных земель, и улучшение качества продукции. Наиболее широко применяется в хозяйствах страны органические удобрения, в частности навоз. Д. Н. Прянишников (1954) считал, что «неправильное отношение к навозу – это неправильное отношение к элементам питания минеральных удобрений» [1].

В настоящее время в России в качестве удобрения используется не более 25% поступающего от животноводства навоза [4], остальная часть – до 150 млн т ежегодно складируется и хранится не всегда надлежащим образом, нанося вред окружающей среде. Причиной этого является, в первую очередь, нерешенность технологических и организационно-экономических вопросов переработки и использования навоза [2]. Несмотря на сокращение поголовья лошадей, утилизация навоза остается экологической проблемой. В Рязанской области с поголовьем 7 тыс. лошадей формируется в год до 230 тыс. т конского навоза [4]. В рацион лошадей входят сено, солома, горох, комбикорм и другие составляющие [5]. В связи вышеизложенным, изучение качественного состава конского навоза является необходимым и своевременным.

Методология и методы исследования

Цель исследований – определение химического состава конского навоза с целью установления возможности использования его в качестве основного компонента для приготовления органического удобрения на основе животноводства. В задачи исследований входило изучение химического и микробиологического состава конского навоза.

Объект исследования – конский навоз. Отбор проб проводился согласно ОСТ Р 54001-2010, из точечных проб массой 100 г составлялась смешаная. Анализы выполнялись по общепринятым методикам в лаборатории РУДН. Достоверность результатов устанавливалась статистическими методами с использованием компьютерной программы STATISTIKA 10.

Почва в хозяйстве чернозем выщелоченный. Возделываемые культуры – овес и озимая рожь в севообороте.

Результаты исследования

Содержание лошадей (рис. 1) в зданиях из кирпича, высота потолка 3,5 м, асфальтовый пол, высота ворот 2,4 м.

Окна находятся на высоте 1,8 м от пола, чтобы солнце не слепило лошадей, от механических воздействий окна защищены решетками. Световой коэффициент (отношение застекленной площади окон к площади пола) 1:15. Для поступления в помещения конефермы свежего и удаления загрязненного воздуха имеется приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением с количеством установок из расчета одна установка на 12–15 лошадей. Температура в помещениях 22 °С, относительная влажность 70%, подвижность воздуха 0,3 м/с, содержание аммиака до 19 м^2, углекислого газа – 0,25%. Кормушки расположены

на высоте 1 м от пола. В правой части кормушки располагается отсек для концентратов и комбикормов длиной 0,4 м, в левой части – отсек для грубого корма. Подстилочный материал – резаная озимая солома длиной до 15 см. На 1 лошадь требуется 3 кг озимой соломы для подстилки в сутки. Для удаления навоза используется скребковый транспортер по желобам, отводящих навозную жижу в специальный жижесборник, расположенных в 10 м от зданий. Вывозится на карантинные площадки с учетом медико-санитарных и ветеринарных правил и обеззараживается биотермическим способом. Это рыхлоплотное (горячепрессованное) хранение. Укладка рыхлым слоем высотой до 1 м, при температуре внутри слоя 60–70 °С (на 4–6 день), навоз уплотняют и укладывают следующий рыхлый слой. Высота штабеля достигает 2–3 м (рис. 2).

Рис. 1. Содержание лошадей в хозяйстве

Рис. 2. Бурт конского навоза

После уплотнения температура навоза снижается в два раза и разложение соответствует плотному (холодному) хранению, при котором полуперепревший навоз образуется уже через 1,5–2 месяца, а перепревший – через 4–5 месяцев. Осенью следующего года навоз вывозится на поля.

Проведенный обзор научной литературы и анализ данных хозяйства показали, что в навозе лошадей быстро протекают микробные процессы разрушения органического вещества с выделением тепла.

Б. А. Ягодиным с соавт. [1] установлено, что по сравнению с минеральными удобрениями калий из навоза в бесхлорной форме усваивается растениями хорошо, фосфор усваивается тоже хорошо в виде солей ортофосфорной кислоты, мало закрепляющейся в почве, азотистые вещества кала и подстилки становятся доступными растениям только после минерализации. При добавлении торфа в навозе остается больше аммиачного азота вследствие чего усвоение азота первой удобряемой культурой выше, причем коэффициент использования достигает 20% для конского навоза и лишь 18% для коровьего и 10% свиного. Подстилка улучшает физические, физико-химические и биологические свойства навоза: он становится менее влажным, более рыхлым и легче разлагается. Конский навоз имеет следующий химический состав (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав конского подстилочного перепревшего навоза

Компоненты	Содержание, %	Компоненты	Содержание, мг/кг
Вода	68,00	Медь	1,2
Органические вещества	25,00	Свинец	2,0
Азот общий	0,52	Цинк	8,0
Азот аммиачный	0,19	Кадмий	0,4
Калий (K_2O)	0,63	Фосфор (P_2O_5)	0,28
Известь (CaO)	0,21	Магнезия (Mg0)	0,14
Окислы A1 и Fe (P_2O_3)	0,11	Кремневая кислота (SiCh)	1,72

Перепревший навоз представлен однородной массой с содержанием 50% от исходной массы и органического вещества. В небольшом количестве питательные вещества в навозе содержались в легкоусвояемой форме, большей же частью они были доступны растениям.

В навозе содержатся остатки пищеварительных соков, минеральных веществ, кальция, магния, железа; фосфора. При приготовлении искусственного навоза существуют две основные особенности: уменьшение клетчатки и гемицеллюлоз; увеличение количества лигнинов и белков. Во время хранения подстилок различные составные части их используются микроорганизмами в обмене веществ, что приводит одновременно к минерализации и; синтезу органических соединений типа гумуса.

Согласно порядка ведения государственного кадастра отходов, утвержденному приказом Минприроды России от 30 сентября 2011 г. № 792, в Федеральном классификационном каталоге отходов, утвержденном Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (ФККО), одиннадцатый знак 11-значного кода используется для кодирования класса опасности вида отходов. В ФККО конский навоз относится к III–IV классам опасности и входит в группу отходов разведения и содержания лошадей и прочих животных семейства лошадиных отряда непарнокопытных. Внутри каждой группы навоз подразделяется на виды с разными стадиями перепревания: свежий (только что образовавшийся) и перепревший. В процессе перепревания из отхода улетучивается влага, происходит естественный процесс микробиологического разложения органических соединений. После перепревания класс опасности отхода снижается. Так, свежий конский навоз после перепревания переходит из IV в V класс опасности. Навоз (отходы животноводства) могут считаться также органическими удобрениями [ГОСТ Р 53042-2008]. Конский навоз относится к объектам, оказывающим минимальное негативное воздействие на окружающую среду, – объекты II категории [3].

Конский навоз является благоприятной средой для развития микроорганизмов в связи с высоким содержится органического вещества. Микробиологические исследования подстилочного перепревшего конского навоза представлены в таблице 2.

Таблица 2

Численность микроорганизмов в конском подстилочном перепревшем навозе, в 1 дм^3

Показатель	Средние значения	Санитарная норма
1. Индекс лактозоположительной кишечной палочки	1040	1000
2. Индекс *E.coli*	80	100
3. Индекс энтерококка	56	100
4. Коли-фаги КОЕ	50	100
5. Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, выросших при 37 °С	8×10^5	–
6. Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, выросших при 22 °С	3×10^5	–
7. Яйца гельминтов	0	0
8. Сальмонеллы	0	0

Из представленных в таблице 2 данных отмечено невысокое содержание микроорганизмов почти всех групп в конском подстилочном перепревшем навозе, кроме лактозоположительной кишечной палочки, численность которой чуть превышает норматив. Яйца гельминтов (лошадиной аскариды) и сальмонеллы не обнаружены. Классификация органических удобрений по результатам гельминтологического анализа показывает, что удобрения чистые, не содержат жизнеспособных яиц и личинок гельминтов различных видов в 100 г твердой фракции и осадка лабораторной пробы, массой не более 1 кг, или в 1–10 дм жидкой консистенции лабораторной пробы, отбираемых в зависимости от технологии и степени очистки и анализируемых в трехкратной повторности.

Положениями пункта 2.3.1 Санитарных правил СП 1.2.1170-02 «Гигиена, токсикология, санитария. Гигиенические требования к безопасности агрохи-

микатов», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 23.10.2002 № 36, определено, что навоз, используемый для обогащения почвы азотом и другими элементами питания, должен подвергаться предварительному обезвреживанию (термической сушке, компостированию и др.), соответствовать требованиям действующих нормативных документов, не содержать патогенной микрофлоры, в том числе сальмонелл, и жизнеспособных яиц гельминтов. Микробиологический анализ конского навоза ООО «Путь Ленина» соответствует санитарным нормативам.

Согласно Порядку ведения государственного кадастра отходов, утвержденному приказом Минприроды России от 30 сентября 2011 г. № 792, в Федеральном классификационном каталоге отходов, утвержденном Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (ФККО), одиннадцатый знак 11-значного кода используется для кодирования класса опасности вида отходов. В ФККО конский навоз относится к III–IV классам опасности и входит в группу отходов разведения и содержания лошадей и прочих животных семейства лошадиных отряда непарнокопытных.

Обсуждение

Природопользователи, осуществляющие деятельность в результате которой образуются отходы животноводства и осуществляющие деятельность по обращению данных видов отходов, обязаны соблюдать соответствующие требования законодательства. Методологической основой в современном мире должна являться высокоэффективная система функционирования сельскохозяйственных предприятий, использование метода баланса питательных веществ и рекомендуемых к применению наилучших доступных технологий (Best Available Techniques – BAT), созданных на основе экономически обоснованных затрат, рационального природопользования, научно обоснованного технологического регламента работ [3]. ГОСТом Р 53042-2008 установлено, что органическое удобрение – удобрение, содержащее органические вещества растительного или животного происхождения. Под действием органического вещества навоза активизируются микробиологические процессы в почве, которые способствует повышению растворимости и доступности растениям питательных веществ.

На рис. 3 приведен график корреляции 3D График поверхности между NPKи общим количеством мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, выросших при 37 °C и общим количествоммезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, выросших при 22 °C. Концентрация NPK в почве возрастает в результате деятельности микроорганизмов, активность которых при внесении навоза возрастает из-за того, что навоз является пищей для микробов. Рис. 4 дает информацию о корреляции подвижности питательных веществ с микроорганизмами, живущими в конском навозе.

Рис. 3. 3D-график поверхности

Рис. 4. Корреляция подвижности питательных веществ с микроорганизмами, живущими в конском навозе

Выводы

Внедрение наилучших доступных технологий возделывания культур требует разработки научно-обоснованных решений получения сельскохозяйственной продукции заданного количества и качества с учетом конкретных природно-климатических условий и эколого-экономических показателей, к примеру, создания органического удобрения на основе отходов животноводства, в частности, конского навоза. Результаты исследований конского перепревшего подстилочного навоза показали возможность его использования как основу для нового органического удобрения на основе отходов животноводства.

Библиографический список

1. Агрохимия / Б. А. Ягодин, П. М. Смирнов, А. В. Петербургский [и др.]. Москва: Агропромиздат, 1989. 639 с.
2. Бактериальные сообщества в почве сельскохозяйственного назначения / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. Рязань: РГАТУ, 2014. 205 с.
3. Брюханов А. Ю. Методы проектирования и критерии оценки технологий утилизации навоза, помета, обеспечивающие экологическую безопасность: дис. … д-ра техн. наук: 05.20.01. Санкт-Петербург, 2016. 412 с.
4. Демин В. А., Хотов А. В. Коневодство. Санк-Петербург: Лань, 2020. 220 с.
5. Кучер Д. Е., Захарова О. А., Виноградов Д. В. Дорожить прошлым (Об Андрее Тимофеевиче Болотове). Видное, 2020. 164 с.

УДК 588.1/5 (091)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛОМЕРНЫХ ПРИБОРОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОДЕЗИЯ»

А. А. Смирнов,
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, 89119750282smirnov@gmail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы организации практических занятий по дисциплине геодезия, а также вопросы подготовки к учебной геодезической практике. Изложена методика выполнения геодезических измерений в камеральных условиях и вопросы формирования навыков работы с приборами.

Ключевые слова: геодезические измерения, землеустройство, геодезия, практические навыки

PRACTICAL WORK OF STUDENTS USING ANGLE MEASURING DEVICES IN THE CLASSROOM ON THE DISCIPLINE "GEODESY"

A. A. Smirnov,
Saint Petersburg State Agrarian University, Saint Petersburg, 89119750282smirnov@gmail.ru

Abstract. This article discusses the organization of practical classes in the discipline of geodesy, as well as issues of preparation for educational geodetic practice. The methodology of performing geodetic measurements in office conditions and the issues of forming skills of working with instruments are described.

Keywords: geodetic measurements, land management, geodesy, practical skills

Одним из основополагающих принципов обучения в высших учебных заведениях является принцип правильной организации практической работы со студентами. На факультете землеустройства и сельскохозяйственного строительства дисциплину Геодезия студенты изучают на первом и втором курсах. На протяжении 40 лет лекции и практические занятия проводит замечательный преподаватель, мастер своего дела кандидат технических наук, доцент Грик Александр Рафаилович.

Александр Рафаилович творческий человек, неравнодушный к своему предмету, знакомый многим поколениям Петербургских аграриев. Геодезия в аграрном сразу же ассоциируется с именем этого замечательного человека. Одна известная выпускница нашего вуза, рассказывала, что я до третьего курса ничего не понимала по геодезии, хотя хорошо училась. И вот однажды она попала на занятие к Александру Рафаиловичу и за час все поняла. Шутка конечно, но говорит о многом.

С постройкой нового учебного корпуса в нашем вузе появились специализированные лаборатории (3427), где хранится геодезическое оборудование и классы (3431), где можно выполнять измерения горизонтальных и вертикальных углов. Современные классные доски, мультимедийное оборудование [1]. Приборы предоставлены компанией ЗАО «Геодезические приборы» которое является авторизованным дилером спутникового геодезического оборудования SOKKIA-TOPCON (Япония) [2].

В ноябре 2021 года, соответствии с распоряжением руководства Вуза, лекционные занятия проводятся дистанционно в электронной учебной среде «МУДЛ», а все практические и лабораторные занятия проходят в обычном режиме, в аудиториях.

Для занятий используется следующее оборудование:

– подставки под ножки штатива;
– штативы для приборов;
– теодолиты 3т5 кп;
– самоклеющиеся, отражательные визирные цели.

В аудитории студенты делают следующие работы:

1. Устанавливают прибор на точку.
2. Выполняют горизонтирование прибора. (Первую поверку теодолита).
3. Выполняют измерение горизонтальных углов, несколькими приемами.
4. Выполняют измерение вертикальных углов.
5. Выполняют обработку результатов измерений.

Роль преподавателя – помочь освоить указанные этапы работ, опираясь на следующие этапы интериоризации:

1. Преподаватель показывает, студенты слушают, смотрят запоминают.

2. Студенты делают вместе с преподавателем.

3. Студенты делают самостоятельно, преподаватель проверяет.

Продолжительность каждого этапа зависит от массы факторов – кто-то из студентов быстро проходит каждый этап, кто-то очень медленно. Ориентироваться надо именно на трудных, у кого не сразу получается. Преподавателю важно набраться терпения и потратить время, чтобы студенты впоследствии смогли подготовиться к летней геодезической практике. Прохождение учебной геодезической практики также развивает практические навыки работы в составе коллектива, позволяет проявлять свои организаторские способности и правильно оценивать собственные возможности [3]. Каждый самостоятельно должен измерить в поле углы, расстояния и обработать результаты измерений теодолитного хода, состоящего, из 7–10 точек, протяженностью около 1 км. Далее суметь оформить и защитить свою работу на экзамене.

Таким образом, участливое, неравнодушное отношение педагога, в частности нашего коллеги – Александра Рафаиловича к своим подопечным, к своему предмету, знание основ человеческой личности, постоянное повышение уровня своей специальной подготовки, знание технических основ современной геодезической техники способствует качественному освоению курса геодезии бакалаврами и магистрами в нашем учебном заведении.

Библиографический список

1. Багратуни Г. В., Болгов И. Ф., Величко В. А. [и др.] Инженерная геодезия / Под общей ред. П. С. Закатова. Москва: Недра, 1969. 399 с.

2. Клюшин Е. Б., Киселев М. И., Михелев Д. Ш., Фельдман В. Д. Инженерная геодезия: учебник для вузов. 2-е изд., испр. Москва: Высшая школа, 2001. 464 с.

3. Чекалин С. И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: Учебное пособие для вузов. Москва: Академический проект, 2009. 393 с.

УДК 663.479.1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АПЕЛЬСИНОВОГО КВАСА

О. Е. Цинцадзе, Е. А. Агафонова,
Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, cincadze@mail.ru

Аннотация. В мире и России идет развитие производственного сектора фруктовых квасов, при этом апельсин – самый используемый и востребованный фрукт. На фоне развития производства фруктовых квасов в России проявляет внимание вопросам проверка качества и устойчивости на рынке представленной продукции. Изучение вопросов контроля качества и безопасности фруктового кваса в России является наиважнейшим направлением научной деятельности и создает теоретическую базу для производства доброкачественного фруктового кваса и напитков на основе апельсинов. В статье обозревается вопрос актуальности производства кваса из апельсинов в Оренбургской области. В процессе работы определены важнейшие физико-химические показатели качества апельсинов и готового апельсинового кваса.

Ключевые слова: апельсины, содержание сахара, дегустационная оценка, массовая доля спирта, фрукты, квас

MODERN TRENDS IN THE PRODUCTION OF ORANGE KVASS

O. E. Tsintsadze, E. A. Agafonova,
Orenburg State Agrarian University, Orenburg, cincadze@mail.ru

Abstract. The world and Russia are developing the production sector of fruit kvass, while orange is the most used and in-demand fruit. Against the background of the development of fruit kvass production in Russia, attention is being paid to the issues of quality control and sustainability in the market of the products presented. The study of quality control and safety of fruit kvass in Russia is the most important area of scientific activity and creates a theoretical basis for the production of high-quality fruit kvass and drinks based on oranges. The article examines the issue of the relevance of the production of kvass from oranges in the Orenburg region. In the process of work, the most important physical and chemical indicators of the quality of oranges and finished orange kvass were determined.

Keywords: oranges, sugar content, tasting evaluation, mass fraction of alcohol, fruit, kvass

Введение

Квас – это живительный слабоалкогольный напиток, получаемый путем неоконченного смешанного молочнокислого и спиртового брожения сусла, выработанного с помощью соответствующей обработки хлебного или плодово-ягодного сырья с дополнением сахара, меда и различных вспомогательных материалов. Количество спирта в квасе незначительно, поэтому не может оказать губительного влияния на организм человека.

Квас имеет отчетливую пищевую ценность: содержит несброженные углеводы, азотистые вещества, органические кислоты, также содержится большое количество витаминов группы В. Его калорийность варьирует от 200 до 300 ккал/л. Квас благоприятно воздействует на пищеварительную систему, утоляет жажду, реконструирует силы, повышает работоспособность. Общеизвестно около 150 разноречивых рецептов кваса, которые могут быть как хлебными и плодово-ягодными, так и фруктовыми [1; 2; 10].

Чтобы выработать ягодные, фруктовые и овощные квасы, закваску делают из различных компонентов сырья, сушеных или свежих фруктов и ягод.

Ягоды и фрукты сами использовать в качестве квасного сусла, либо намешиваются с квасными хлебцами. После использования дрожжей квас несколько дней бродит, в зависимости от рецептуры, затем фильтруется, при необходимости разбавляется водой с сахаром, и выдерживается еще пару суток. Ассортимент данных квасов может достигать более 80 наименований. Использоваться для производства кваса может самое различное сырье: лимон, яблоко, вишню, землянику, свеклу, клюкву, сухофрукты, топинамбур, морковь [12].

Фруктовый квас включает в себя не только приятный привкус, но и он очень полезен. Лишь рассмотрев его состав, можно говорить о том, какие полезные свойства имеет данный напиток, и как важен для иммунной системы человека.

Особое любопытство к цитрусу, как сырью для производства кваса, можно объяснить не только цветом, вкусом и ароматом плода, но и его пищевым достоинством.

Елена Малышева за последние 5 лет регулярно освещает в своих передачах программы «Жить здорово» апельсин. Последний эфир о пользе фрукта состоялся 18.12.2020 г. Ведущие передачи, врачи по образованию, говорили, что максимальную пользу от фрукта можно получить только при его применении единым с кожурой и цедрой. Хорошо делать сок из целого плода и замораживать его, такой способ позволяет сохранить все полезные свойства апельсина.

В первую очередь апельсин характеризуется высоким содержание витамина С: в 100 г фрукта присутствовать 89 % от суточной нормы. Витамин С несет ответственность за эластичность и здоровье кожи и сосудов, подкрепляет коллагеновые ткани, усиливает иммунитет и бодрит. При постоянном употреблении цитруса понижается риск появления инфарктов на 19 % [12].

В некоторых странах цитрусовые плоды созревают 2 раза в сезон: крупное апельсиновое дерево может в течение года плодоносить до 40 000 плодов. Биологическая особенность апельсинового дерева состоит в том, что оно цветет непрерывно [13].

Также следует отметить, что деревья апельсина могут достигать возраста 75 лет и более. Но их благо-

плодие с определенного периода понижается, и содержание таких взрослых растений становится нерентабельным.

Плод гесперидий является разновидностью ягодообразного многогнездного плода, мякоть которого складывается из вытянутых мешочков, наполненных соком. Обычно плод поделен на десять секторов. С точки зрения ботаники апельсины являются и фруктом, и многогнездной ягодой [13].

Сроки созревания апельсина обусловлен сортом и странами произрастания. От начала цветения до полного формирования может пройти 14 месяцев, с момента достижения технической зрелости фрукт может оставаться на дереве в течение нескольких месяцев, не перезревая при этом.

При разработке технологии производства апельсинового кваса был рассмотрен вопрос наличия и доступности свежего сырья в течение всего года, невзирая на сезон. Основными поставщиками цитруса в Россию являются ЮАР, Египет, Турция и Марокко.

Сроки созревания цитрусовых зависят от страны произрастания:

1. Южная Африка – сбор урожая приходится на июль – декабрь.

2. Египет – январь – июль.

3. Турция – январь – май и октябрь – декабрь.

4. Марокко – сбор урожая приходится на ноябрь – март, февраль – апрель.

Кроме того, на время созревания влияют сортовые особенности:

1. Сорт Валенсия – самый потребный промышленный летний сорт.

2. Сорт Вашингтон Навель – зимний промышленный сорт.

Апельсины сорта Навель имеют крупные размеры, их вес составляет 150…300 г, но может доходить до 600 г. Форма плода округлая или немного удлиненная, цвет ярко-оранжевый. Кожура обладает мелкозернистой структурой. Плоды различаются отсутствием косточек внутри и наличием «пупочков». Высокая урожайность, вкусовые наклонности, хорошая лежкость и удоботранспортируемость, сделали сорт Навель отличным коммерческим цитрусовым плодом [9].

В апельсинах обильное содержание фолиевой кислоты, которая многозначительна в период беременности для здорового формирования плода и предотвращения развития патологий. Благодаря содержанию в апельсинах витаминов группы В, они поддерживают нервную систему.

При употреблении апельсинов нужно соблюдать умеренность, так как плод цитруса снижает давление и может пробудить аллергию. Норма употребления апельсина в сутки составляет 1–2 фрукта для взрослого человека.

Апельсины, как сырье для кваса, обладают многими полезными свойствами, которые после ферментации дрожжами сохранятся и даже преумножатся за счет биохимической жизнедеятельности микроорганизмов [14].

Методы и принципы исследования

При организации процесса по производству апельсинового кваса использовались свежие апельсины. Качество апельсинов нормируют ГОСТ 34307-2017 «Плоды цитрусовых культур. Технические условия» и ГОСТ 4427-82 «Апельсины. Технические условия».

Качество цитруса определяется несколькими методами:

Замер поперечного диаметра проявляет категорию апельсина:

I категория – Ø 71 мм и более;

II категория – Ø от 63 до 70 мм;

III категория – Ø от 50 до 62 мм, плоды с Ø менее 50 мм не допускаются.

2. Органолептический метод используют при осмотре внешнего вида фрукта. Устанавливается свежесть плодов, чистоплотность, отсутствие механических и других повреждений, соответствие запаха и вкуса [8].

3. Определение степени зрелости апельсина проводят по:

– минимальной массовой доли сока в плодах, для группы Навель – 33%;

– окраске, характерной для разновидности цитруса.

Для создания вкусного бодрящего апельсинового кваса была использована следующая рецептура.

Рецептура апельсинового кваса представлена в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура фруктового кваса из апельсина

Ингредиенты	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Апельсины, г	1602	1602	1602	1602
Сахар, г	300	300	300	300
Лимонная кислота, г	1,08	1,08	1,08	1,08
Дрожжи, г	1,78	1,78	1,78	1,78
Мускатный орех, г	–	1,33	–	–
Корица, г	–	0,60	–	–
Имбирь, г	–	–	1,80	0,60
Мята, г	–	–	–	0,60
Вода, мл	3000	3000	3000	3000

Проведя исследования данных таблицы – образец № 1 апельсиновый квас без дополнительных добавок, образец № 2 содержит в себе мускатный орех и корицу, образец № 3 – с имбирем, образец № 4 отличается от других образцов добавлением мяты и имбиря.

Определение содержания сухих веществ. Перед проведением испытания рефрактометр юстируют согласно инструкции. На нижнюю призму рефрактометра переносим стеклянной палочкой 2–3 капли испытуемой жидкости. Верхнюю часть призмы опускают, плотно присоединяют к нижней неподвижной части призмы и осуществляют отсчет по шкале рефрактометра.

При снятии показаний прибора надо отслеживать температуру, при которой проводят испытания. Если температура различается от 20 °С, вносят соответствующую поправку. Проделывают не менее двух параллельных определений. За результат испытания принимается среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Результат округляют до первого десятичного знака [7].

Определение кислотности кваса. В три конические колбы из термостойкого стекла вместимостью 250 см^3 с помощью измерительной посуды отмеряют 200 см^3 дистиллированной воды и догоняют до кипения. От средней пробы, отбирают по 5 см^3 кваса в колбы с доведенной до кипения дистиллированной водой. Смыкают колбу с воронкой, кипятят в течение 5 минут. После завершения кипячения содержимое колб быстро охлаждают под проточной водой до комнатной температуры. В охлажденный раствор прибавляют 5 капель спиртового раствора фенолфталеина массовой концентрацией 10 г/дм^3 и титруют раствором гидроокиси натрия концентрацией 0,1 моль/дм^3 до появления слабо-розовой окраски, оставшейся в течение 30 секунд. Одну из колб с напитком, разбавленной водой, применяют при титровании для сравнения окраски титруемого раствора с первоначальной. Делают не менее двух параллельных определений.

За окончательный результат исследований принимается среднее арифметическое результатов двух параллельных определений [5].

Результаты исследования

По измерению поперечного диаметра фрукта исследуемые пупочные апельсины Навель относятся к I категории [4]. Форма апельсинов и специфический «пупок» – отличительная черта сорта. Большая масса одного плода также является товарной характеристикой апельсинов Навель.

Также, просмотром внешнего вида выяснилось: плоды свежие и упругие, поверхность плода чистая, механических повреждений и грибковых заболеваний не обнаружено. Повреждений от насекомых вредителей нет. Поверхность плода нелипкая, без явных следов дифенила и парафинов.

Окраска плода – яркая оранжевая без прозелени, хвостики от плодоножек имеются на каждом фрукте. Мякоть сочная, ароматная, не содержит косточек. Вкус мякоти сладкий, с небольшой долей кислинки. Запах достаточно выраженный, свойственный апельсинам. Цедра имеет приятную маслянистую структуру, очень насыщенный аромат и свойственную горечь во вкусе.

На рис. 1 изображены внешний вид плодов и вид на разрезе.

а

б

Рис. 1. Апельсины сорта Навель: *а* – внешний вид; *б* – в разрезе

В процессе дальнейшей обработки апельсинов была подсчитана массовая доля выхода сока, которая составила 51,8%. Такой показатель говорит о свежести плода, зрелости и его принадлежности к промышленным сортам [8].

После получения апельсинового кваса и определения содержания сухих веществ в квасе, данные заносим в таблицу 2.

Таблица 2

Содержание сухих веществ в апельсиновом квасе

Образец	Содержание сухих веществ, %	Показатель согласно ГОСТ Р 31494-2012, %
№ 1	5,6	Не менее 3,5
№ 2	8,8	Не менее 3,5
№ 3	9,0	Не менее 3,5
№ 4	8,5	Не менее 3,5

По данным результатам определения все образцы кваса соответствуют показателю ГОСТ Р 31494-2012 и имеют необходимую массовую долю сухих веществ. Наибольшее содержание сухих веществ отмечается в образце кваса № 3, что составило 9,0%, наименьшее содержание сухих веществ в образце № 1%. Это объ-

ясняете тем, что в образце № 3 в качестве добавки был использован имбирь, а в образце № 1 находится только апельсиновый квас без добавок.

Результаты определения содержания кислоты можно посмотреть в таблице 3.

Таблица 3

Результаты определения содержания кислоты

Образец	Кислотность, к. ед.	Показатель согласно ГОСТ Р 31494-2012, к. ед.
№ 1	3,41	От 1,5 до 7
№ 2	3,22	От 1,5 до 7
№ 3	3,21	От 1,5 до 7
№ 4	3,23	От 1,5 до 7

По данным результатам исследования наименьшее содержание кислоты в образце кваса № 3, а наибольшее содержание в образце № 1. За счет того, что в образцах апельсинового кваса № 2 и № 3 присутствуют добавки в виде корицы, мяты, молотого имбиря, его кислотность снизилась.

После проведения определения массовой доли спирта в апельсиновом квасе, заносим данные в таблицу 4.

Таблица 4

Массовая доля спирта в апельсиновом квасе

Образец	Массовая доля спирта, %	Показатель согласно ГОСТ Р 31494-2012, %
№ 1	4,2	Не более 1,2
№ 2	3,56	Не более 1,2
№ 3	4,05	Не более 1,2
№ 4	3,27	Не более 1,2

По данным результатам исследования во всех образцах апельсинового кваса повышена массовая доля содержания спирта. Наименьшая массовая доля спирта в образце № 4, что составляет 3,27%, а самое наивысшее содержание спирта у образца кваса № 1, что составило 4,2%. Высокая массовая доля спирта во всех образцах можно объяснить тем, что для ускорения процесса брожения были использованы дрожжи, что и привело к быстрому накопления спирта.

После проведения определения массовой доли спирта в квасе составим диаграмму полученных данных и сравним все образцы апельсинового кваса (рис. 2).

Рис. 2. Диаграмма основных показателей качества апельсинового кваса

Согласно данным диаграммы, наименьшее содержание сухих веществ наблюдается у образца № 1 при этом у этого же образца апельсинового кваса без добавок отмечается наибольшее содержание кислоты и массовой доля спирта.

Заключение

В результате проведенных исследований можно говорить о том, что производство фруктового кваса из апельсина в Оренбургской области является рентабельным производством. Также данная отрасль производства достаточно обеспечена сырьем. Подобрана и рассчитана оптимальная рецептура фруктового кваса из апельсина. По всем физико-химическим показателям качество готового апельсинового кваса отвечает требования ГОСТ Р 31494-2012.

Библиографический список

1. Георгиевский Н. Об отношении кваса к пиву и диетическом значении свободных кислот в этих напитках: диссертация на степень доктора медицины. Санкт-Петербург: Типография Вилькина и Эттингера, 1875. 65 с.
2. Георгиевский Н. Химический состав кваса, отношение его к пиву, с замечаниями о диетическом его значении // Здоровье. 2016. Т. 1. 243 с.
3. Голуб О. В., Мазанько Е. И. Товароведение и экспертиза напитков и продуктов брожения. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2018. 100 с.
4. ГОСТ 4427-82. Апельсины. Технические условия (с Изменениями № 1, 2). Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совмине СССР. Введ. 22.10.1982. Москва: Стандартинформ, 2011. 5 с.
5. ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности. Введ. 30.06.1987. Москва: Стандартинформ, 2018. 4 с.
6. ГОСТ Р 31494-2012. Квасы. Общие технические условия. Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2018. 8 с.
7. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. Введ. 30.06.1991. Москва: Стандартинформ, 2018. 10 с.
8. ГОСТ 34307-2017. Плоды цитрусовых культур. Технические условия. Введ. 30.11.2017. Москва: Стандартинформ, 2018. 33 с.
9. Дубровин И. К. Все об обычных цитрусовых. Москва: Т8 RUGRAM, 2019. 88 с.
10. Ильинский А. И. Материалы к учению о госпитальном квасе // Врач. 1885. С. 85.
11. Куденцов Н. Д. Товароведение продовольственных товаров. Москва: Государственное издательство торговой литературы, 2015. 334 с.
12. Константинов Ю. А. Лечение цитрусовыми. От авитаминоза, простуды, гипертонии, ожирения, атеросклероза, сердечно-сосудистых заболеваний. Москва: Центрполиграф, 2019. 159 с.
13. Майер Г.-П. Цитрусовые растения / Пер. Н. В. Ветрова. Москва: Олма Медиагрупп, 2012. 128 с.
14. Оганесянц Л. А., Панасюк А. Л., Рейтблат Б. Б. Теория и практика плодового виноделия. Москва: Развитие, 2012. 396 с.

УДК 712.4.01

СОЗДАНИЕ ПЕЙЗАЖНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Н. И. Шингарева,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Melo486@mail.ru

Аннотация. Пейзажная группа – это сочетание древесно-кустарниковых растений одной или нескольких пород, расположенных изолированно на открытом пространстве.

Ключевые слова: деревья, кустарники, хвойная, пейзажная группа, хвойная, смешанная, лиственная

CREATING LANDSCAPE COMPOSITIONS FROM WOODY PLANTS

N. I. Shingareva,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia, Melo486@mail.ru

Abstract. A landscape group is a combination of tree and shrub plants of one or several species located in isolation in an open space.

Keywords: trees, shrubs, coniferous, landscape group, coniferous, mixed, deciduous

Цель – создание хвойной, лиственной и смешанной пейзажных композиций, посредством сочетания деревьев и кустарников (с учетом сезонного изменения цвета листвы, периодичности цветения, окраски цветов и плодов, формы кроны) в городе Екатеринбург на выбранных нами территориях.

Задачи:

– выбрать территории под пейзажные группы;

– правильно подобрать ассортимент растений по различным критериям;

– разработать эскизы;

– создать пейзажные группы на выбранных территориях [3].

Под пейзажные группы были выбраны территории у ТЦ «Карнавал», ТЦ «Кит», ТЦ «Глобус».

Хвойная композиция (малая, сложная, ассиметричная, стабильная) располагается у ТЦ «Карнавал». (рис. 1) Ее состав:

Рис. 1. Хвойная композиция

Сосна горная Мопс (Pinus mugo Mops) – карликовая закругленная форма, одинаковой ширины и высоты. Хвоинки в пучках по собраны по 2, на молодых побегах очень короткие, 2–4,5 см длиной, темно- или сине-зеленые. Не требовательна к почве, засухоустойчива и солнцелюбива, зимостойкая [1] (2 шт.).

Сосна горная Гном (Pinus mugo Gnom) – карликовый густой хвойный кустарник высотой до 2,5 м и диаметром 1,5–2 м. Растет медленно. Хвоя темно-зеленая, недлинная, 4–5 см длиной, жесткая. Светолюбивая, к почве не требовательна, морозостойка [1] (1 шт.).

Можжевельник китайский Спартан (Juniperus chinensis Spartan) – прямой, быстро растущий сорт можжевельника. Хвоя светло-зеленого цвета. Требования к почве и влаге средние, морозостойкий, предпочитает свет или полутень [1] (1 шт.).

Все растения представлены в возрасте 7–10 лет.

Лиственная композиция (большая, смешанная) располагается у ТЦ «Кит» [2] (рис. 2).

Рис. 2. Лиственная композиция

Сирень раскидистая Miss Kim (Syringa patula Miss Kim) – высокий красочный кустарник. На всем протяжении периода цветения цветочки меняют свою окраску – от пурпурно-розовой в бутоне, нежно-розовой при распускании, до лилово-белой во время отцветания. Солнцелюбива, зимостойка и устойчива к городским условиям. (1 шт.)

Спирея японская Антони Ватерер (Spiraea japonica Anthony Waterer) – кустарник с раскидистой кроной темно-зеленого цвета и ярко-малиновыми щитковидными соцветиями. Светолюбива, но выносит легкое затенение. Умеренно жаростойка и засухоустойчива. Хорошо переносит городскую среду. Устойчива к вредителям и болезням. Зимостойкость высокая [1] (2 шт.).

Барбарис Тунберга Атропурпуреа (Berberis thunbergii Atropurpurea) – красивый кустарник с широкоокруглой, довольно крупной кроной с длинными годовыми приростами и насыщенно пурпурно-красно-коричневыми листьями. К почвам нетребователен, устойчив в городских условиях, хорошо стрижется, светолюбив [1] (2 шт.).

Роза флорибунда Мария Тереза (Rose Mariathereresia) является многолетним видом. Листья окрашены в темные тона зеленого цвета. Цветы имеют диаметр 7–8 см. По форме похожи на небольшие вазы. Окрашены лепестки в мягкие нежные темные розовые тона с более светлыми полосками. Сорт хорошо переносит зиму и переувлажнение (3 шт.).

Астильба японская Бремен (Astilbe japonica Bremen) – красивоцветущее изящное декоративное растение. Имеет ажурные листья светло-желтого тона. Соцветия малинового оттенка. Любит полутень и влажную плодородную почву, морозоустойчива (3 шт.).

Смешенная композиция (средняя по величине, сложная по строению, ассиметричная, стабильная) [2] расположена у ТЦ «Глобус» (рис. 3). Ее состав:

Рис. 3. Смешанная композиция

Пихта Фразера Franklin (Abies fraseri Franklin) – высота до 15 метров, диаметр кроны до 5 метров. Форма кроны коническая или цилиндрическая в более зрелом возрасте. Зимостойкость нормальная. Цвет хвои насыщенно-зеленый, но две серые полоски снизу придают кроне серебристый оттенок [1] (1 шт.).

Барбарис Канадский (Berberis canadensis) – этот невысокий кустарник до 1–1,8 м в высоту и 1,5–1,8 м в ширину. Листья барбариса окрашены в ярко-зленый цвет, а осенью приобретают золотисто-желтый оттенок. Барбарис зимостоек, хорошо переносит засуху и полутень [1] (1 шт.).

Форзиция промежуточная Голден Таймс (Forsythia intermedia Golden Times) – кустарник с декоративными золотисто-желтыми крупными цветками, распускающимися уже весной, и продолговатыми темнозелеными листьями с яркими желтыми каемками. Этот декоративный кустарник стойко переносит даже суровые зимы, характеризуется своим интенсивным цветением. Месторасположение – солнце, полутень [1] (1 шт.).

Хоста Форчуна Patriot (hosta fortunei Patriot) – среднерослый корневищный многолетник. Листья овально-сердцевидные, слегка морщинистые, блестящие, темно-зеленые с неравномерной, широкой, кремово-белой каймой. Цветки бледно-лиловые, воронковидные, распускаются в июле. Сорт устойчив к солнцу, растает на любых рыхлых, дренированных почвах, кроме сухих песчаных, в полутени или тени (1 шт.).

Представленные пейзажные группы и их состав растений подходят по всем характеристикам для выбранных участков.

В данной работе описаны особенности каждого вида растений и уход за ними, так же представлены схемы хвойной, лиственной и смешанной композиции с их декоративностью на протяжении года.

Библиографический список

1. Декоративные кустарники или 1000 растений для Вашего сада. Иллюстрированный справочник / Т. Ю. Коновалова, Н. А. Шевырева. Москва: Фиткон, 2004. 192 с.

2. Ландшафтное искусство / И. О. Боговая, Л. М. Фурсова. Москва: Агропромиздат, 1988. 223 с.

3. Озеленение и декоративное оформление жилой застройки / Л. Г. Полозун, М. Л. Мысак. Москва: Аст, Донецк: Сталкер, 2005. 161 с.

УДК 635.1/.8:635.044

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦА

С. В. Ющенко, М. Ю. Карпухин,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, mkarpukhin@yandex.ru

Аннотация. Выращивание огурца в условиях Среднего Урала включает в себя как изучение биологических особенностей культуры, подбор районированных сортов и гибридов, так и решение проблем, связанных с основными вредителями и болезнями этой культуры. Культура повреждается паутинным клещом и бахчевой тлей, а также подвержена таким заболеваниям, как мучнистая роса, пероноспороз, серая гниль и другим. Огурец теплолюбивая культура короткого дня, очень отзывчивая на внесение как органических, так и минеральных удобрений. Оптимальной температурой для выращивания культуры считается +20...25 °С, а при температуре ниже +15 °С рост практически полностью останавливается. Полив культуры производят исключительно теплой водой, не содержащей посторонние примеси. На данный момент основной промышленный метод выращивания огурца – гидропонный. Такой метод выращивания позволяет получить до 20–25 кг огурцов с 1 м^2.

Ключевые слова: современные технологии, огурец, сорта и гибриды

MODERN TECHNOLOGIES OF GROWING CUCUMBER

S. V. Yushchenko, M. Yu. Karpukhin,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, mkarpukhin@yandex.ru

Abstract. Cultivation of cucumber in the Middle Urals includes both the study of the biological characteristics of the crop, the selection of zoned varieties and hybrids, and the solution of problems associated with the main pests and diseases of this crop. The culture is damaged by spider mites and melon aphids, and is also susceptible to diseases such as powdery mildew, downy mildew, gray rot and others. Cucumber is a thermophilic short-day culture, very responsive to both organic and mineral fertilizers. The optimum temperature for growing a culture is considered to be +20...25 °C, and at temperatures below +15 °C, growth almost completely stops. Watering the culture is carried out exclusively with warm water that does not contain impurities. At the moment, the main industrial method of growing cucumber is hydroponic. This method of growing allows you to get up to 20–25 kg of cucumbers from 1 m^2.

Keywords: modern technologies, cucumber, varieties and hybrids

Выращивание огурца в условиях Урала представляет собой сложный, многоступенчатый процесс, который начинается с изучения ботанической характеристики и биологических особенностей культуры, подбора районированных сортов и гибридов.

Огурец (Cucumis sativus L., семейства Cucurbitaceae) – однолетнее растение семейства тыквенные. Корневая система стержневая с множеством боковых корней, большая часть которых расположена поверхностно (около 20 сантиметров), но также есть часть корней, которые проникают глубже, чем на 1 м.

У огурца пятигранный хрупкий стебель, стелющийся, опушен и может достигать длины в 2 и более метра. Стебли имеют усы, которые помогают растению прикрепляться к опоре. Образуются в пазухах листьев, начиная с 2–3. Существуют формы огурца с длиной стебля, не превышающей 20 сантиметров (короткоплетистые), а также детерминантные, которые останавливают рост над 11–12 узлом.

Листья черешковатые, могут отличаться по размеру и цвету в пределах одного растения. Первый лист формируется на 6 день после всходов. Листья располагаются очередно. Листовая пластинка цельная, края зазубренные, пятиугольная.

Цветки образуются в пазухах листьев. Мужские цветки вырастают сразу соцветием, в то время как женские цветки растут одиночно. На данный момент существует множество сортов, в которых преобладают либо женские, либо мужские цветки. Наиболее часто сейчас применяются партенокарпические сорта, которые не требуют опыления, что сокращает затраты на производство культуры.

Однодомные сорта огурца отличаются тем, что они образуют, преимущественно, только мужские цветки. Они располагаются на основном стебле, в то время как немногочисленные женские цветки расположены на большом удалении от главного стебля. Немаловажно, что внешние факторы выращивания культуры значительно влияют на количество образуемых женских цветов. Так, короткий световой день, высокое содержание угарного газа и другие факторы увеличивают образование цветов такого типа.

Плод огурца – ложная ягода или тыквина, которые отличаются по размеру, цвету, степени опушенности. Плоды от 5 до почти 20 сантиметров в зависимости от сорта. Форма плодов бывает максимально разнообразной. Встречаются как шарообразные, так и серповидные плоды. Но, преимущественно, встречаются цилиндрические плоды. Наиболее часто встречаются сорта без опушения и сорта с белыми или черными шипами. Окраска от почти белой до темно-зеленой.

Также следует выделить и другие важные качества плодов огурца, такие как: лежкость, вкус и аромат, возможное появление горечи, плотность мякоти, а также возможность применения в засолке. Большая часть сортов избавлена от сортовой горечи, но внешние факторы, такие как низкая температура, сниженная влажность способствуют появлению горечи плодов.

Техническая спелость у разных сортов начинается на 3–10 день роста. Полностью спелые плоды (семенники) крупнее зеленцов в более чем 2 раза. Они ме-

няют цвет на желтый, коричневый или белый цвет, семенные оболочки одревесневают. Один семенник может содержать вплоть до 400 семян. Семена располагаются в семенных камерах, которые находятся ближе к сердцевине плода. Бывают различных цветов, форм и размеров. Масса тысячи семян около 15–40 г [1].

Растение огурца требовательно к количеству влаги и тепла, плохо отзывается на выращивание на тяжелых почвах с кислой реакцией. Оптимальной температурой для выращивания культуры считается +20–25 °С, а при температуре +15°С рост почти останавливается. Полив требуется производить только теплой водой, без примесей.

Огурец считается светолюбивой культурой, более интенсивно развивается, цветет и плодоносит при 10–12-часовом световом дне.

Таблица 1

Почвенные и климатические условия Урала

Агроклиматический показатель	Единица измерения	Значение показателя
Интеграл Фар за июнь – август	мДж/м²	760
	ккал/м²	181000
Интеграл ФАР за июнь – сентябрь	мДж/м²	960
	ккал/м²	229000
Последний весенний заморозок	–	30 мая
Первый осенний заморозок	–	13 сентября
Дата перехода температуры через +10 °С весной	–	15 мая
Дата перехода температуры через +10 °С осенью	–	12 сентября
Период вегетации	сут.	119
Сумма активных температур	°С	1883

Культура отличается высокой требовательностью к влажности воздуха и почвы. Лучше всего развивается при влажности воздуха выше 90% и влажности почвы свыше 75% НВ. Наибольшие требования к влажности культура проявляет в период массового цветения, а также образования плодов.

Максимальная продуктивность огурца возможна только при оптимальном соотношении температурного режима, а также влажности воздуха и почвы. При низких температурах повышенное количество почвенной влаги ведет к появлению гнилей, а при низкой влажности воздуха и при высокой температуре воздуха, происходит повреждение плодов и стеблей, плоды горчат.

Культура отзывчива на более высокое содержание CO_2 в приземном слое. Повышение концентрации газа можно производить как специальными аппаратами (при выращивании в гидропонных теплицах) или внесением органических удобрений. Оптимальная концентрация Co_2 для огурца составляет около 0,5%.

Огурец требователен к плодородию и структуре почвы. Наиболее пригодны для него рыхлые, хорошо аэрируемые плодородные почвы. Оптимальный pH для огурца 6,3–6,7 [2].

Чтобы правильно выбрать сорта огурцов стоит учитывать их климатические особенности.

Рассмотрим следующие лучшие сорта огурцов для Урала:

Амур F1. Ранний сорт, хорошо переносит изменения температуры без потери вкусовых качеств. Партенокарпический гибрид. Плоды созревают на 40–44 день. Подходит для засолки.

Арина F1. Это один из самых высокоурожайных видов. Их холодостойкость позволяет им входить в лучшие сорта огурцов для Урала. Высокая устойчивость в основным болезням огурца.

Вояж F1. Скороспелый, плоды созревают на 40–45 день. Хорошо переносит перепады температур, но рекомендован для выращивания в теплицах. Партенокарпический гибрид, мало подходит для засолки.

Емеля F1. Ранний сорт. Созревает за 40 дней. Отлично подходит для употребления в свежем или соленом виде. Масса одного плода может достигать 150 грамм. Гибрид обладает повышенной урожайностью и неплохими вкусовыми качествами.

Зятек. Скороспелый сорт. От появления всходов до первых плодов проходит от 45 дней. Это партенокарпический гибрид. Вес около 100 г. Кожица без горечи, покрыта большим количеством мелких бугорков и нежными шипами. Сами огурцы темно-зеленые. В пазухе каждого листа формируется от 2 до 8 плодов.

Колян F1. Очень ранний, высокоурожайный, партенокарпический гибрид. В одном узле формирует до 2–3 плодов. Плоды цилиндрические, темнозеленого цвета, белошипые, длиной 10–12 см. Масса плодов до 100 грамм [5].

Огурец по праву занимает первое место по площадям выращивания в защищенном грунте по всей России. Это связано с тем, что культура урожайна, существует множество скороспелых сортов, также культура умеренно требовательна к свету, что немаловажно для северных регионов.

Культура отличается высоким потреблением почти всех питательных веществ по сравнению с большинством других овощных культур, таких как томат, перец и другие. Важнее всего выдерживать правильную концентрацию макроэлементов (N, P, K, Ca), и микроэлементов (Mn, B, Mg, Mo, Cu, и др.), которые потребляются культурой в наибольшем количестве.

Таблица 2

Состав питательного раствора для огурца на гидропонике, мг/л

Показатель	Минимально	Оптимально	Максимально
$N\text{-}NO_3$	120	160	200
$N\text{-}NH_4$	-	7	20
P	30	40	50
K	190	230	270
Ca	120	140	300
Mg	15	20	60
S	25	35	60
Fe	0,4	0,6	2,0
Mn	0,3	0,6	1,0
Zn	0,1	0,3	1,0
B	0,1	0,2	0,5
Cu	0,02	0,03	0,04
Mo	0,03	0,05	0,08
EC	1,5	2,0	2,5

Концентрация элементов в питательном растворе и удобрениях зависит и от количества освещения. К примеру, в солнечную погоду EC поднимают вплоть до 2,7, а в пасмурную и при недостатке искусственного освещения – опускают до 1,5.

Питание растений огурца производят теплым питательным раствором, подогретым до 30 °C. В солнечные дни подкормку производят четыре раза – в 8, 12, 16 и 20 часов, а в пасмурную только три раза, пропуская подкормку в 12 часов. Также немаловажно, чтобы верхний слой субстрата оставался сухим, что требуется для предотвращения появления корневых гнилей. Поверхность субстрата смачивают очищенной водой около 3 раз в неделю, а в наиболее жаркие периоды – каждый день.

Каждые 3 недели требуется производить внекорневые подкормки. На 100 л воды берут H_3BO_3 10 грамм, ZnSO4 2 г, $(NH_4)_2MoO_4$ 6 г, $Mn_2O_{12}S_3$ 10 г. Расход при опрыскивании таким раствором – 30 литров на 100м^2.

Таблица 3

Питательный раствор для огурца на гидропонике, г на 1000 л воды

Удобрение	При подготовке рассады	От посадки до начала плодоношения	В период плодоношения
Суперфосфат простой	690	550	550
Аммиачная селитра	515	515	250
Калий сернокислый	405	417	140
Калий хлористый	340	448	120
Калий азотнокислый	–	–	400
Кальций хлористый	530	–	–
Магний сернокислый	360	360	300
Общая концентрация, г/л	1,90	1,84	1,27

Весь процесс выращивания огурца на гидропонике можно разделить на 3 стадии:

- посев семян и выращивание в кассетах;
- посадка растений в кубики минеральной ваты;
- выращивание в матах.

Посев – выращивание в кассетах

Перед посевом семена огурца обрабатывают, чтобы предотвратить появление заболеваний. Один из наиболее часто применяемых вариантов – обеззараживание повышенной температурой. Сначала семена прогревают около 2–3 суток при температуре +50 °C, затем около суток при +78 °C. Такая обработка убивает большинство вирусных заболеваний.

Для избавления семян от возможных бактериальных и грибковых заболеваний применяют пестициды.

До посева пробки пропитывают питательным раствором – EC 2,0 mS, pH 5,2. Сверху пробки или кубики присыпают вермикулитом, накрывают полиэтиленом.

Семена высаживают в пробки из минеральной ваты или другого материала на глубину до 1 см. Температуру поддерживают на уровне 20–26 °C, а влажность около 80%. При таких условиях первые всходы появляются через 2 дня, более массово – через 3. Затем температуру снижают до 20 °C. На этапе появления первых настоящих листьев и далее, температуру поддерживают около 25 °C. В это же время растения в кассетах начинают дополнительно досвечивать, чтобы световой день составлял не менее 14 часов.

Через неделю кубики пропитывают питательным раствором, а пробки с молодыми растениями помещают внутрь них. Температуру поддерживают на уровне 23–25 °C, параметры питательного раствора – EC 2,5–3,0, pH 5,5. Растения продолжают оставаться в отделении проращивания вплоть до 5 недель. На 1 м^2 приходится до 30 растений, что следует учитывать при их размещении.

До посадки маты пропитывают питательной смесью, с параметрами: EC 3,0–3,5 mS. Температуру устанавливают на уровне 24 °C, позже, когда растения прорастут в маты, температуру снижают до 22 °C.

На постоянное место растения высаживают через месяц. Наилучшая рассада должна иметь 5 листьев, сильную корневую систему, высоту до 30 сантиметров.

Скорость роста контролируют снижением температуры воздуха, прищипками, а также контролем над количеством плодов на каждом растении. Верхушки большинства побегов прищипывают после образования 6 листьев, и высоты в 30 сантиметров, что дает рост боковым побегам. В начале цветения удаляют все цветки до примерно пятого листа. Боковые ветви тоже требуется прищипывать, когда формируются первые

плодоносящие побеги таким образом, чтобы был только один лист после каждого плода, что увеличивает размер зеленцов. Важен контроль и за переходом от вегетативного к генеративному росту растений.

Полив растений через капельницы начинают через 2 часа после рассвета, что сохраняет плоды недеформированными и не позволяет развиваться гнилям. Последний же полив производят за 2 часа до заката.

Уровень ЕС поддерживают на уровне 3,0–3,6 мСм, а pH около 6. Температура должна быть на уровне 21 °С ночью, и примерно 23 °С днем. Чем солнечнее день, тем выше должна быть температура для формирования лучших плодов. Также немаловажно проведение проветривания теплиц для насыщения их кислородом и углекислым газом, что также положительно сказывается на образовании плодов. Утром влажность снижают, ближе к полудню ее следует повышать. Максимальная температура, при которой растения продолжают активное формирование плодов около 28 °С, а влажность не выше 85%.

При выращивании огурца в зимне-весенней культуре коэффициент водопотребления 17–21 л/кг, что в более чем 2 раза выше, чем у томата.

На протяжении всего периода вегетации огурца должны расти в хорошо увлажненном субстрате. В фазе генеративного роста концентрацию питательных веществ в питательном растворе поддерживают на уровне 3,0 мСм, а в более жаркие дни снижают до 2 мСм, а количество поливов очищенной водой увеличивают. Температура воды для полива должна быть не выше 30 °С, влажность в ранне-утренние часы не более 85%, а в вечернее около 60%, что также помогает предотвратить развитие корневых гнилей.

Огурцы предпочитают хорошо дышащий субстрат, поэтому применение вермикулита позволяет повышать качество рассады, а, следует, и самих плодов.

Выращивание огурца на гидропонном методе позволяет получать урожай до 25 кг с 1 м^2.

Слишком большое количество плодов на растении пагубно сказывается как на самом растении, так и на качество получаемых плодов. Завязей становится меньше, цветки и плоды опадают. Для оптимального соотношения вегетативного и генеративного роста ночью температуру максимально снижают, лишние плоды обрывают, проводят прищипки.

Уборку плодов у партенокарпических сортов и гибридов начинают через 30–45 дней после посадки рассады. Сбор производят 2–3 раза в неделю, в утренние часы до того, как плоды нагреются. Если плоды собирать прогретыми, то это пагубно сказывается на их лежкости.

Урожайность партенокарпических гибридов варьируется в зависимости от того, выращивается огурец в зимне-весенней культуре или продленной. В первом случае – около 25–32 кг/м^2, во втором случае – вплоть до 45 кг/м^2 [8].

При выращивании огурца на гидропонике снижается шанс появления болезней и вредителей. Но следует сказать, что овощеводы-любители выращивают огурцы в обычных грунтовых теплицах и регулярно сталкиваются со следующими болезнями и вредителями огурца:

Паутинный клещ. Клещ встречается достаточно часто, но заметить его на ранних этапах заражения достаточно сложно. Растения покрываются тонкой паутинкой с нижней стороны листа, клещ прокалывает листы и питается соками листа. Бороться с паутинным клещом можно такими препаратами как Фосбецид, Фитоверм и Агравертин.

Бахчевая тля. Листья огурца скручиваются, становится заметен липкий налет. Насекомые пьют сок из растений, угнетая развитие и снижая урожайность. Борьбу с тлей ведут такими препаратами, как Стрела, Арриво, Тенрек, Интавир.

Белокрылка. Данное насекомое легко заметить, так как по всем растениям появляется множество мелких белых насекомых, которые массово взлетают, если задеть больное растение. Борьбу с белокрылкой ведут препаратами Бутон, Искра, иногда используют Карбофос.

Мучнистая роса. На внешней стороне листьев появляются белые пятна, которые постепенно переходят на стетель, плоды и завязи. Развитию болезни способствуют резкие перепады температур, полив холодной водой с примесями, а также редкое проветривание растений.

Лечение производят препаратами Байлетон и Хлорокись меди.

Фузариоз. У корневой шейки огурца появляется бурый окрас, по которому позже начинает появляться белый налет. Плети увядают, растение погибает. В начальной стадии заболевание можно вылечить Фундазолом или Фитоспорином-М.

Серая гниль. Данное грибковое заболевание возникает при перепадах температур и повышенной влажности. Изначально развивается на плодах, но позже переходит на листья и плети огурца.

По большей части, препараты для лечения не применяют, обходясь профилактикой, но на ранних этапах заболевания можно попробовать применить Ровраль или Эупарен Мульти.

Бактериоз. На плодах огурца появляются угловатые отверстия и язвы. Чаще всего развивается при резких перепадах температур.

Для профилактики растения обрабатывают Фитоспорином-М или Бордосской жидкостью.

Пероноспороз. Листья огурца покрываются желтыми пятнами, со временем снизу листа появляется серо-фиолетовый цвет, листья буреют и осыпаются.

Бороться с данным заболеванием можно Бордосской жидкостью, а также препаратом Ридомил.

Корневая гниль. Листья увядают, корневая шейка буреет, корни крошатся, темнеют. По большей части развивается при длительной жаре, поливах ледяной водой.

Бороться с заболеванием можно препаратами Триходермин и Превикур.

На данный момент огурец является одной из наиболее перспективных овощных культур для выращивания как в условиях крупных производств, так и для

выращивания в небольших теплицах. Каждый год селекционеры представляют все новые сорта, которые адаптированы к суровому климату Урала, подвергаются меньшему количеству заболеваний и почти не повреждаются вредителями.

Библиографический список

1. Cucumis sativus // Ботанический словарь / Сост. Н. И. Анненков. Санкт-Петербург: Типография Императорской академии наук, 1878. XXI + 645 с.
2. Е. Каратыгин. Огурцы // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). Санкт-Петербург, 1897. Т. XXIa.
3. Гладышева Т. И., Юрина А. В., Кривобоков В. И. Продуктивность и экономическая эффективность выращивания новых партенокарпических гибридов огурца в зимних теплицах Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2013. № 10 (116). С. 58–63.
4. Король В. Г., Прутенская Н. А. Особенности технологии выращивания партенокарпического гибрида огурца F1 Кураж // Гавриш. 2004. № 2. С. 3–5.
5. Юрина А. В., Карпухин М. Ю., Кривобоков В. И. Селекция партенокарпических гибридов огурца для весенних теплиц на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2009. № 11 (65). С. 90–92.
6. Ласкина Л. И., Юрина А. В. Огурец. Морфобиологические особенности огурца и признаки, важные для селекции // Молодежь и наука. 2018. № 6. С. 4.
7. Бариев Э. Р., Юрина А. В. Реакция растений огурца на разные способы формирования // Молодежь и наука. 2018. № 7. С. 3.
8. Юрина А. В., Кривобоков В. И., Карпухин М. Ю. Научное обоснование и технология выращивания огурца в необогреваемых теплицах Среднего Урала. Екатеринбург, 2008.

Раздел 4. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА АПК

УДК 004

ПРОБЛЕМА СТРЕМИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ. ПРОТОПИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Р. Р. Алчина, Н. Д. Мусихин,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, mdi-111@ya.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема стремительного развития технологий на примере сравнения положительных и отрицательных последствий такого развития. Для проведения исследования проведено анкетирование студентов, обучающихся на 1–4 курсах. Данные опроса были проанализированы, сделаны выводы, выдвинуты рекомендации.

Ключевые слова: технический прогресс, протопия, информационные технологии

THE PROBLEM OF RAPID DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES. PROTOPY OF INFORMATION TECHNOLOGIES

R. R. Alchina, N. D. Musikhin,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, mdi-111@ya.ru

Abstract. The article examines the problem of the rapid development of technologies by the example of comparing the positive and negative consequences of such development. For the study, a survey of students enrolled in 1–4 courses was carried out. The survey data were analyzed, conclusions were drawn, and recommendations were made.

Keywords: technical progress, protopia, information technology

В нашем мире постоянно происходит развитие, создаются новые технологии и отмирают старые, появляются новые возможности для своей реализации. Перемены неотъемлемая часть современного общества. Новые технологии облегчают нам жизнь, помогая выполнять практически все действия. Буквально 30 лет назад никто и не мог догадаться, что такая глобальная сеть, как Интернет, не сможет быть популярной, аргументируя тем, что никто не захочет отрываться от дивана и развлекать себя сам. Однако сейчас Интернет занимает почти самое важное место жизни любого человека.

Одной из характерных черт нашего времени является непрерывное обновление. Благодаря этому мы развиваемся и не стоим на месте. Так же наше общество можно охарактеризовать словом «протопия» – состояние постоянного становления и обновления (вечное движение). Протопия – это процесс трансформации, а не финальная точка. В режиме протопии положение дел сегодня лучше, чем вчера (даже если совсем не намного). Это умеренный процесс [1].

Постепенный прогресс человечества не удивляет своими масштабами и его вообще можно не замечать, так как вместе с новыми возможностями мы получаем сложности и проблемы. То, что нам мешает жить сегодня – это следствие того, что вчера помогало нам жить. А сегодняшние достижения усложнят нам жизнь завтра. В таком цикле и появляется стабильный рост результата. Человечество вынуждено постоянно развиваться, так как технологии обеспечивают массовое объединение людей, препятствуют загрязнение природы и облегчают жизнь человека во всех сферах жизни.

Мы живем в протопии, и скорость положительных изменений стала огромной. Для примера можно привести вышеупомянутый интернет. Последним двум поколениям трудно представить жизнь без интернета. Однако мы можем вернуться в прошлое и посмотреть, как проходила протопия и как она влияла на жизнь людей [2]:

1. Первым кто обозначил интернет как «страницы с гиперссылками» был американский инженер Вэнивар Буш в 1945 г.

2. Далее в 1965 г. была попытка создать первую концепцию интернета, но неудачно.

3. В 1980-е интернет был в виде текстовых страниц, и он был в роли электронной почты или клуба по интересам для молодежи.

4. В середине 90-х годов глобальная сеть обрела цвет и форму. Но все равно никто не верил в коммерческий успех интернета.

5. В начале 2000-х на платформу входит Google и запускает поиск по этим страницам.

6. И на данный момент поисковая система «Гугл» предшественник искусственного интеллекта.

Переход к протопии нам обеспечивают: новый ИКТ: облака и Нейронет; роботы в производстве, транспорте, городах; энергия: автономная возобновляемая, умная; новые материалы и аддитивные технологии; проектирование экосистем; здравоохранение: цифровое, персонализированное, превентивное и т.д.

Но не смотря на весь позитивный эффект технологий не стоит забывать и о негативном последствии. К примеру с появлением телефона и телевизора у многих пропадает желание читать книги. В науке тоже могут проявляться негативные последствия. Искусственный интеллект является ярким примером для спора о негативном или позитивном последствии. Он помогает человеку в производстве на заводах, в больницах при операциях, при сборе или посадке урожая и т.д. Однако же, если он слишком быстро будет развиваться, то возможно, нашему человечеству грозит опасность.

«Не все люди готовы к изменениям. Об этом свидетельствует опрос, проведенный на базе института статических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики среди студентов от 17 до 24 лет по всем регионам России. По данным социологов, около 70% респондентов не доверяют современным биотехнологиям, в частности применению столовых клеток, генной инженерии и имплантатов. Примерно 80% опрошенных обеспокоены риском рождения ребенка с генетическим заболеванием, и лишь малая часть готова принять участие в генетическом исследовании. 90% россиян заявили об актуальности экологической проблемы и примерно половина их них положительно отнеслись к распространению альтернативных источников энергии, умных технологий для дома и умной одежды. По словам Валентины Поляковой (представителя ИСИЭЗ ВШЭ), опрошенные заняли нейтральную позицию, не выступая против или за определенного новшества. Технологии, предусматривающие вмешательство и личную жизнь человека, воспринялись более негативно» [3].

«Множество ученых занимаются исследованием философских аспектов массового внедрения ИТ. Авторами статей отмечено, что эпоха высоких технологий расширяет возможности интеллектуальной деятельности человека, хотя и влечет за собой новые вызовы человеческому интеллекту, побуждает заново переосмысливать не только вопрос о сущности естественного интеллекта, но и статус человека как носителя этого интеллекта» [4].

Самыми популярными негативными последствиями постоянного развития технологий являются:

1. Зависимость от электронных устройств. Эта проблема относится более к подрастающему поколению. Дети с малых лет уже умеют пользоваться телефонами и планшетами и без больших усилий находить нужную им информацию. Однако из-за чрезмерного использования этих устройств у детей формируется игромания и клиповое мышление, что мешает в будущем образовательному процессу, дети не способны воспринимать в полной мере текстовую и аудиальную информацию. Возникает проблема мотивации и у студентов [5].

2. Технологии заменяют живое общение. Исследования показывают, что текстовые сообщения могут медленно лишать нас способности считывать эмоциональные сигналы от других людей. Такие подсказки являются важным компонентом для успешности любого диалога. Многие взрослые вошли в мобильную эру уже со сформированными социальными навыками, а у детей может возникнуть трудность при ведении диалога вживую.

3. Многозадачность. Ученые из Стендфорда провели эксперимент и пришли к выводу, что люди, которые выполняют несколько задач одновременно, обладают низкой самоорганизацией и фильтрацией нужной информации, а их умственные способности схожи со способностями не выспавшегося человека.

4. Плохая осанка. Ученые из Филадельфии выяснили, что около 90% участников эксперимента держат шею в неправильном положении, пока печатают текст за компьютером. Также люди перед большим экраном выгибают шеи. «Текстовая шея стала проблемой для здоровья во всем мире, затрагивая миллионы людей всех возрастов и из всех слоев общества. Основные недуги, связанные с Text Neck, включают хроническую головную боль, ригидность шейки матки, боль в шее, плечах, спине, руках, пальцах, кистях, запястьях и локтях, а также онемение и покалывание в верхних конечностях» [6].

Рис. 1. Text Neck.
Источник: quiropracticabarcelona.com

5. Потерянное время и приоритеты. Людям временами необходим отдых от электронных устройств. Так мозг будет меньше зависеть от интернета и телефона, у нас будет возможность оценить себя и свои силы, понять, что необходимо сделать: проверить здоровье, устроить генеральную уборку дома, провести время с семьей и т.д. Если использовать электронные устройства в меру, то будет достаточно времени на другие дела. Нейрофизиолог Сьюзен Гринфилд говорит: « Что я действительно хочу сказать о технологиях, так это то, что они очень могущественны. Они обладают способностью изменять наше настроение и состояние сознания, изменять ощущение времени и пространства»

6. GPS влияет на функции мозга. Ученые из Университета Макгилла выяснили, что чрезмерное использование онлайн-карт с годами может повредить долговременную память. Во время эксперимента в гиппокампе (область мозга, контролирующая переход кратковременной памяти в долговременную) проявлялась большая активность серого вещества. У испытуемых, которые опираются на пространственную навигацию, а не на GPS, что свидетельствует о работе мозга только при самостоятельной навигации.

Выходит, части нашего мозга, которые контролируют принятие решений, память и планирование, перестают работать, когда мы позволяем GPS направлять нас.

Для установления истинного отношения к ИТ, а так же опасений и предубеждений относительно ИТ у молодежи мы провели собственное исследование в форме опроса, респондентами выступали студенты девушки и парни от 18 до 24 лет, им были заданы вопросы, результаты представлены на диаграммах. Результаты опроса, проведенного у студентов СПО и ВО, представлены ниже.

Рис. 2 Гиппокамп.
Источник: versiya.info

Рис. 3. Вопрос 1: Является ли дистант актуальным спасением в 2021?

Рис. 4. Вопрос 2: Доверяете ли вы современным IT?

Рис. 5. Вопрос 3: Как вы считаете, повышается ли уровень коммуникации на рынке благодаря IT?

Рис. 6. Вопрос 4: Как вы считаете, преобладание виртуальной жизни – это + или IT?

Рис. 7. Вопрос 5: Как вы считаете, повышается ли эффективность использования человеческих ресурсов благодаря IT?

Рис. 8. Вопрос 6: Считаете ли вы использование IT безопасным в вопросе хранения личных данных (фото, видео)?

Проанализировав данные опроса, можно сделать вывод о том, что люди пока не готовы к полной компьютеризации общества ИТ не имеют пока 100% доверия. Неуверенность в качестве услуг, безопасность и сохранность личных данных, выступает главным критерием при выборе ответа у опрошенных. Большинство все же признают эффективность и технологическую свободу применения ИТ. Для того чтобы люди стали доверять технологиям и пользоваться ими свободно можно выразить несколькими предложениями:

– проводить ознакомительные лекции в высших учебных заведениях;

– организовывать специальные классные часы в школах, на которых детям будут рассказывать о пользе и о возможном вреде технологий, если использовать их не по назначению;

– постепенно внедрять их в повседневную жизнь граждан;

– на законодательном уровне регулировать безопасность ИТ.

Мы сделали выводы, что последние 30 лет стали отличной точкой старта и прочным основанием для нового шага в развитии технологий и создании великих технологичных открытий. Но это будет уже совершенно другой облик мира. То, что мы будем изобретать, уже точно не будет похоже на предыдущее и трансформироваться во что-то новое. Самое удивительное нас ждет в будущем. Информационные технологии необходимы обществу и они нуждаются в постоянном развитии учитывая моральные и этические нормы современного общества, ИТ должны существовать для улучшения качества жизни человека. Прототипия ИТ должна быть подконтрольна государству и регулироваться федеральными законами.

Библиографический список

1. Между технологической утопией и антиутопией [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdu-tehnologicheskoy-utopiey-i-antiutopiey-igry-i-sotsialnoe-proektirovanie/viewer (дата обращения: 01.11.2021).

2. Протопия [Электронный ресурс]. URL: http://ru.wiki-protopia.org/w/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 01.11.2021).

3. Russians do not trust modern biomedical technologies [Электронный ресурс]. URL: https://www.eurekalert.org/news-releases/687628 (дата обращения: 01.11.2021).

4. Мусихина Л. В. Философский взгляд на проблемы создания искусственного интеллекта // Молодежь и наука. 2019. № 9. С. 12.

5. Медведева Н. А., Мусихина Л. В. Практика формирования мотивации студентов к освоению информационных технологий // Вопросы педагогики. 2019. № 11–2. С. 174–176.

6. Dr. Dean L. Problemas de… Text neck [Электронный ресурс]. URL: https://quiropracticabarcelona.com/problemas-de/text-neck (дата обращения: 08.11. 2021).

7. Вред современных технологий 21-го века [Электронный ресурс]. URL: https://zen.yandex.ru/media/healthsoul/vred-sovremennyh-tehnologii-21go-veka-5be6ffbe0a47b500aab013bf (дата обращения: 01.11.2021).

УДК 631.81.095.337:631.879.39

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЧВ

М. А. Бандурин, А. С. Романова,
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Any30082002@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы использования промышленных отходов в качестве источников микроэлементов для обогащения почв, на примере Ростовской области. Микроэлементы необходимы растениям в очень малых количествах. Их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процентов массы растения. При этом каждый микроэлемент выполняет строго определенные функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменен другим элементом. Поскольку внесение микроэлементов способствует лучшему использованию растениями минеральных удобрений, то, целесообразно покрывать потребности сельского хозяйства в микроудобрениях за счет производства обогащенных микроэлементами основных форм простых удобрений. Следовательно, необходимо искать приемлемые с экологических и экономических позиций источники таких микроэлементов. Недостаток отдельных микроэлементов в растениеводческой продукции и кормах может вызывать заболевания человека и сельскохозяйственных животных. Это увеличивает потребность в применении отдельных микроудобрений на почвах не только с недостаточным, но и с умеренным содержанием соответствующих микроэлементов в доступной растениям форме. В условиях интенсивной химизации сельского хозяйства рост урожаев сопровождается увеличением выноса всех элементов питания, в том числе микроэлементов. При выращивании сельскохозяйственных культур на почвах с недостаточным содержанием доступных форм микроэлементов снижается урожай, и ухудшается качество продукции. Часто к группе микроэлементов относят и железо. Для увеличения производства сельскохозяйственной продукции наряду с основными удобрениями важное значение имеют микроудобрения, содержащие микроэлементы – бор, марганец, молибден, медь, цинк, кобальт, йод.

Ключевые слова: технология, промышленные отходы, источники микроэлементов, обогащение почв

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR USING INDUSTRIAL WASTE AS SOURCES OF MICROELEMENTS FOR SOIL ENRICHMENT

M. A. Bandurin, A. S. Romanova,
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Any30082002@mail.ru

Abstract. The article discusses the prospects for the use of industrial waste as a source of trace elements for soil enrichment, using the example of the Rostov region. Trace elements are needed by plants in very small quantities. Their content is thousandths and ten-thousandths of a percent of the plant mass. Moreover, each microelement performs strictly defined functions in metabolism, plant nutrition and cannot be replaced by another element. Since the introduction of microelements contributes to the better use of mineral fertilizers by plants, it is advisable to cover the needs of agriculture in micronutrients through the production of basic forms of simple fertilizers enriched with microelements. Therefore, it is necessary to look for sources of such microelements that are acceptable from an ecological and economic standpoint. The lack of certain microelements in crop products and feed can cause diseases in humans and farm animals. This increases the need for the use of individual micronutrient fertilizers on soils not only with insufficient, but also with a moderate content of the corresponding microelements in a form accessible to plants. In the conditions of intensive chemicalization of agriculture, the increase in yields is accompanied by an increase in the removal of all nutrients, including microelements. When crops are grown on soils with an insufficient content of available forms of microelements, the yield decreases and the quality of products deteriorates. Often iron is also referred to the group of trace elements. To increase the production of agricultural products, along with the main fertilizers, micronutrients containing microelements – boron, manganese, molybdenum, copper, zinc, cobalt, iodine are important.

Keywords: technology, industrial waste, sources of trace elements, soil enrichment

Для увеличения производства сельскохозяйственной продукции наряду с основными удобрениями важное значение имеют микроудобрения, содержащие микроэлементы – бор, марганец, молибден, медь, цинк, кобальт, йод. Часто к группе микроэлементов относят и железо.

Микроэлементы необходимы растениям в очень малых количествах. Их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процентов массы растения [1]. При этом каждый микроэлемент выполняет строго определенные функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменен другим элементом. Одним из основных резервов повышения продуктивности сельскохозяйственного производства на юге России является вовлечение в сельхозоборот солонцовых почв, которые занимают площадь более 4,2 млн га. Эти почвы из-за своих неблагоприятных воднофизических и химических свойств имеют в естественном состоянии и при обычной вспашке низкое плодородие и встречаются чаще всего в виде пятен среди высококачественных черноземных и каштановых почв. Такое расположение затрудняет применение высокоиндустриальных технологий возделывания сельхозкультур, снижая не только среднюю урожайность, но и эффективность полевых работ за счет вынужденного изменения в зоне пятен технологических схем обработки и переналадки оборудования. При этом снижается и ценность таких земель.

В условиях интенсивной химизации сельского хозяйства рост урожаев сопровождается увеличением выноса всех элементов питания, в том числе микроэлементов [2]. При выращивании сельскохозяйственных культур на почвах с недостаточным содержанием доступных форм микроэлементов снижается урожай, и ухудшается качество продукции. Недостаток отдельных микроэлементов в растениеводческой продукции и кормах может вызывать заболевания человека и сельскохозяйственных животных [3]. Это увеличивает потребность в применении отдельных микроудобрений на почвах не только с недостаточ-

ным, но и с умеренным содержанием соответствующих микроэлементов в доступной растениям форме [4].

Территория Ростовской области относится к зоне интенсивного земледелия с распаханностью территории более 60%. Содержание основных микроэлементов в почвах области представлено в таблице 1 [5].

Таблица 1

Содержание микроэлементов в почвах Ростовской области

Год обследования	Площадь, га	Основные микроэлементы в почвах, мг/кг				
		сера	медь	цинк	кобальт	марганец
		Оптимальное содержание				
		6–9	0,21–0,5	2,1–5	0,16–0,30	10–20
		Фактическое содержание				
2001	991,1	3,85	0,09	0,84	0,11	10,2
2007	688,9	6,67	0,15	0,45	0,11	11,8

Из таблицы 1 видно, что по содержанию микроэлементов почвы Ростовской области относятся к низкообеспеченным по цинку, кобальту, меди и марганцу.

Имеющиеся данные свидетельствуют о значительной потребности почв в микроэлементах, а сельского хозяйства в микроудобрениях [6]. Поскольку внесение микроэлементов способствует лучшему использованию растениями минеральных удобрений, то, на наш взгляд, целесообразно покрывать потребности сельского хозяйства в микроудобрениях за счет производства обогащенных микроэлементами основных форм простых удобрений. Следовательно, необходимо искать приемлемые с экологических и экономических позиций источники таких микроэлементов [7]. По нашему мнению, такими источниками могут стать отходы производства различных отраслей промышленности: золошлаки, марганцевые шламы и пиритные огарки [8].

Одним из крупнейших «поставщиков» золошлаков на Северном Кавказе является Новочеркасская ГРЭС. Ежегодно в отвалы поступает порядка 800 тыс. т золошлаковых отходов, а это более 10% от объемов ежегодно образующихся в области промышленных отходов [9]. Утилизации, в основном в промышленности строительных материалов, подвергается лишь незначительная часть золошлаковых отходов. Вместе с тем химический состав золы НчГРЭС указывает на возможность ее использования в сельском хозяйстве в качестве источника микроэлементов для питания растений [10].

Химический состав сухой золы варьирует в зависимости от состава угля, поставляемого на НчГРЭС из различных шахт Ростовской области. Сухая зола содержит значительные количества SiO_2 (46–52%), Al_2O_3 (16–23%), Fe_2O_3 (8–14%), CaO (4–7%). Кроме того, в состав сухой золы входит K_2O (4–5%), Na_2O (1–2,5%), MgO (0,7–0,8%), SO_3 (0,8–1,5%) [11].

Что касается радиоактивности золошлаковых отходов, ее уровень, согласно результатам исследований, опубликованных в работе [12], не оказывает вредного воздействия на почву и растениеводческую продукцию, выращенную на этой почве [13].

Таким образом, зола НчГРЭС, исходя из ее химического состава, может быть использована в сельском хозяйстве для снижения в почвах и растениях дефицита железа и серы.

Железо участвует в образовании хлорофилла, являясь составной частью ферментов, катализирующих синтез зеленого пигмента. Оно регулирует процессы окисления и восстановления сложных органических соединений в растениях, играет важную роль в дыхании растений. Железосодержащий белок ферредоксин участвует в фотосинтезе и превращении азотсодержащих веществ в растениях. При недостатке железа задерживается синтез ростовых веществ (ауксинов) [14].

Сера имеет большое значение в окислительно-восстановительных процессах, в активировании энзимов и белковом обмене. Она способствует фиксации азота из атмосферы, усиливая образование клубеньковых у бобовых растений. При недостатке серы задерживается синтез белков, поскольку затрудняется синтез аминокислот, содержащих этот элемент. В связи с этим признаки недостаточности серы проявляются аналогично признакам азотного голодания. Развитие растений замедляется, уменьшается размер листьев, удлиняются стебли, листья и черешки становятся деревянистыми. При серном голодании листья не отмирают, хотя окраска их становится бледной [15; 16].

Марганцевые шламы – отходы ряда предприятий металлургической промышленности – по своему химическому составу также представляют определенный интерес в качестве источника микроэлементов.

Согласно [17], содержание марганца в шламах колеблется от 9 до 15%.

Значение марганца в питании растений трудно переоценить. Марганец принимает участие в окислительно-восстановительных процессах: фотосинтезе, дыхании, в усвоении молекулярного и нитратного азота, а также в образовании хлорофилла. Все эти процессы протекают под влиянием различных ферментов, а марганец является составной частью ферментов и их активаторов. Марганец способствует образованию аскорбиновой кислоты и других витаминов, накоплению сахаров в корнях сахарной свеклы, увеличению содержания белков в зерне пшеницы и кукурузы.

При недостатке марганца в почве растения заболевают серой пятнистостью, которая может вызвать гибель растений, а при менее остром недостатке этого элемента резко снижается урожай сельскохозяйственных культур.

На территории Ростовской области поставщиком марганцевых шламов для нужд сельского хозяйства может служить Таганрогский металлургический завод (ОАО «Тагмет»).

По данным [18], ОАО «Тагмет» ежегодно выплавляет до 600 тыс.т стали. В соответствии с [19], удельный норматив образования марганцевых шламов составляет 170 кг на каждую тонну стали. Таким образом, за год в шламонакопители предприятия поступает до 102 тыс. т марганцевых шламов. В соответствии с приведенными данными и рекомендуемой нормой внесения марганцевых шламов 2 ц/га [20] ежегодно можно удобрять порядка 510 тыс. га.

Пиритный огарок – отход, образующийся при обжиге пиритного концентрата, используемого для производства серной кислоты.

Пиритные огарки в настоящее время частично используются в качестве добавок при производстве цемента, стекла, огнеупорных материалов, получения медистого чугуна и в некоторых других отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве в качестве медь- и цинксодержащего микроудобрения.

Медь необходима для жизни растений в небольших количествах. Однако без меди погибают даже всходы. Она участвует в процессах окисления, входит в состав окислительных ферментов, усиливает интенсивность дыхательных процессов, что сказывается на характере углеводного и белкового обмена веществ, придает хлорофиллу большую устойчивость, усиливает фотосинтетическую деятельность зеленых растений. Без меди затрудняется синтез белка. О большой роли меди в процессах фотосинтеза свидетельствует тот факт, что почти 100% ее содержится в пластидах. Важную роль она играет в водном балансе растений. При недостатке меди растения теряют тургор, листья становятся вялыми, поникшими. Симптом медной недостаточности проявляется прежде всего у злаковых культур. В зависимости от степени недостаточности меди колосья или метелки частично или совсем бывают пустыми. Болезнь растений, вызываемую недостаточностью меди, называют белоколосицей или «белой чумой».

Цинк участвует во многих физиолого-биохимических процессах растений в качестве катализатора и активатора. Он принимает участие в белковом, липидном, углеводном и фосфорном обменах веществ, в биосинтезе витаминов (аскорбиновой кислоты и тиамина) и ростовых веществ – ауксинов. Цинк улучшает водоудерживающую способность растений. Недостаток этого микроэлемента приводит к распаду белков под действием фермента рибонуклеазы, деятельность которого подавляется при достаточном содержании цинка в растении. Цинковое голодание также нарушает углеводный обмен: задерживается образование сахарозы и крахмала, больше накапливается редуцирующих сахаров. При нарушении фосфорного обмена в растениях больше накапливается минерального фосфора и меньше фосфорорганических соединений. При резком недостатке цинка нарушается процесс образования хлорофилла, в результате чего проявляется пятнистый хлороз.

По результатам исследований проб пиритных огарков одного из химических заводов, перерабатывающих пиритные концентраты Уральских государственных обогатительных комбинатов, был определен средний химический состав огарков: FeO – 65%, SiO_2 –25%, Al_2O_3 –10%, Cu – 0,4%, Zn – 0,4%, Pb – 0,3% [21; 23].

Ближайшим источником пиритных огарков на территории Ростовской области может стать ФГУП «Каменский химический комбинат» – крупнейшее предприятие на юге России по выпуску химической продукции (в том числе моногидрата серной кислоты), товаров бытовой химии, пленочных поливинилхлоридных покрытий. Все производственные показатели предприятия тщательно скрываются со ссылкой на его «режимность». Однако, учитывая тот факт, что комбинат осуществляет выпуск своей продукции с 1936 года, количество пиритных огарков, находящихся на сегодняшний день в шламонакопителях предприятия, значительно и, по-видимому, исчисляется сотнями тысяч тонн. С учетом нормы внесения огарков в почву в количестве 3–8 ц/га [22] с периодичностью 1 раз в 4–5 лет имеющегося количества вполне может хватить для удобрения почв всей территории области.

Таким образом, на территории Ростовской области имеется достаточное количество потенциального сырья, которое может быть использовано для производства удобрений, обогащенных микроэлементами. Стоит отметить, однако, что микроэлементы в промышленных отходах содержатся в виде нерастворимых соединений. Для перевода микроэлементов в легкоусвояемую растениями форму необходимо сочетать промышленные отходы с физиологически кислыми удобрениями, например аммиачной селитрой, сульфатом аммония, хлористым калием. Кислая среда удобрений будет способствовать переходу микроэлементов в почвенный раствор, откуда они уже могут быть эффективно использованы растениями.

Библиографический список

1. Dolobeshkin E. V., Gumbarov A. D., Bandurin M. A. Monitoring of arable land fertility based on agrochemical analysis and dynamics of changes in soil organic matter reserves // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. International Science and Technology Conference “Earth Science”. Chapter 4. 2021. Article number 052064.

2. Кирейчева Л. В., Юрченко И. Ф. Роль мелиорации земель в решении проблемы продовольственной безопасности России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 2. С. 13–15.

3. Кирейчева Л. В., Юрченко И. Ф., Носов А. К., Носов К. Н. Эффективность кормопроизводства на орошаемых сельхозугодьях // Мелиорация и водное хозяйство. 2009. № 6. С. 26–30.

4. Гумбаров А. Д., Долобешкин Е. В. Сравнительный анализ баланса гумуса под зерновыми и многолетними бобовыми культурами пашни // Новые технологии. 2019. № 2. С. 217–227.

5. Гумбаров А. Д., Долобешкин Е. В. Прогнозирование плодородия почвы агроландшафта до момента реконструкции ПТК // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 3 (91). С. 348–357.

6. Юрченко И. Ф., Бандурина И. П., Сальникова И. И. Мониторинг рисков инвестиционных мелиоративных проектов // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2020. Т. 13. № 3. С. 38–48.

7. Гумбаров А. Д., Долобешкин Е. В., Пасниченко П. Г., Карадаян Л. И. Эффективность применения комплексных мелиораций в условиях Краснодарского края // Дневник науки. 2019. № 3 (27). С. 28.

8. Volosukhin V. A., Bandurin M. A., Vanzha V. V., Mikheev A. V., Volosukhin Y. V. Numerical analysis of static strength for different damages of hydraulic structures when changing stressed and strained state // Journal of Physics: Conference Series. International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018 – Enterprise Information Systems. 2018. Article number 042061.

9. Кирейчева Л. В., Юрченко И. Ф. Диагностика деградационных процессов на неиспользуемых сельскохозяйственных землях // International Agricultural Journal. 2021. Т. 64. № 2.

10. Bandurin M. A., Volosukhin V. A., Vanzha V. V. Technology for water economy monitoring of technical state of closed drainage on irrigation systems // Materials Science Forum. 2018. Т. 931. Pp. 214–218.

11. Bandurin M. A., Volosukhin V. A., Mikheev A. V., Volosukhin Y. V., Vanzha V. V. Finite-element simulation of possible natural disasters on landfall dams with changes in climate and seismic conditions taken into account // Journal of Physics: Conference Series. Ser. "International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018 – Microprocessor Systems and Telecommunications". 2018. Article number 032011.

12. Bandurin M. A., Yurchenko I. F., Bandurina I. P. Computer technology to assess the capacity reserve of the irrigation facilities of the agro-industrial complex // International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon 2019. 2019. Article number 8933970.

13. Solodunov A. A., Pshidatok S. K., Bandurin M. A. Monitoring of flooding of rice irrigation systems via laser scanning and digital imaging // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. Article number 012101.

14. Bandurin M. A., Volosukhin V. A., Mikheev A. V., Volosukhin Y. V., Bandurina I. P. Finite element simulation of cracks formation in parabolic flume above fixed service live // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. Article number 022010.

15. Bandurin M. A., Volosukhin V. A., Mikheev A. V., Volosukhin Y. V., Bandurina I. P., Vanzha V. V. Finite-element simulation of permissible load on gate elements of water-conveying structures to assess risks of anthropogenic accidents / Journal of Physics: Conference Series. 2018. Article number 012005.

16. Bandurin M. A., Vanzha V. V., Shishkin A. S., Litovko F. S., Sidakov A. A. Modeling methods to assess technical condition of low-pressure earthen dams // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Russian Conference on Technological Solutions and Instrumentation for Agribusiness, TSIA 2019. 2020. Article number 012006.

17. Bandurin M. A., Mykhailin A. A., Nefedov V. V. Strength analysis of kinked curve plate used as element of system of deformers in soil cultivators // Advances in Engineering Research. Proceedings of the International Conference "Aviamechanical engineering and transport" (AVENT 2018). 2018. Pp. 267–270.

18. Bandurin M. A., Solodunov A. A. Mathematical modeling of the influence of defects in structures of an on-farm network of rice systems on their operational reliability // Journal of Physics: Conference Series. 2020 International Conference on Information Technology in Business and Industry, ITBI 2020. Bristol, England, 2020. Article number 012027.

19. Юрченко И. Ф. Оценка устойчивости почвенного плодородия при технической эксплуатации гидромелиоративных систем // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям: тезисы докладов Всероссийской конференции, посвященной 75-летию Почвенного института им. В. В. Докучаева. Москва, 2002. С. 27.

20. Кузнецов Е. В., Чеботарев М. И., Приходько И. А. Оценка эффективности севооборотов на существующих и восстановленных рисовых полях для разработки сбалансированной рисовой оросительной системы // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 28. С. 149–152.

21. Safronova T. I., Degtyareva O. G., Vladimirov S. A., Prikhodko I. A. Price characteristics of the project to construct the precipitation runoff system regulation // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. No. 6. Pp. 1845–1852.

22. Сафронова Т. И., Приходько И. А. Мониторинг почвенно-мелиоративного состояния земель дельты реки // Кубань. 2006. № 17. С. 12.

23. Майзель С. Г., Байкин Ю. Л., Каренгина Л. Б., Карпухин М. Ю. Добываемые источники минерального питания растений и химические отходы металлургической промышленности при создании многокомпонентных сложных органоминеральных удобрений для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур // XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Екатеринбург, 2016. С. 436.

УДК 502/504:626/627:620.92

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В АПК

А. М. Бакштанин, Т. И. Матвеева,
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, bakshtanin@mail.ru

Аннотация. С момента появления цифровой гидравлической технологии она достигла хороших результатов в области интеллекта, интеграции и энергосбережения. После десятилетий развития она также привлекла широкое внимание в агропромышленной отрасли. В настоящее время нет четко определения цифровой гидравлической технологии. Такая ситуация в определенной степени влияет на ее развитие. Предлагается точное определение цифровой гидравлической технологии, основанное на анализе некоторого количества исследований и наблюдений по ней. В статье анализируется состояние исследований и процесс разработки такой технологии, с дальнейшим применением на практике.

Ключевые слова: цифровая гидравлика; цифровые гидравлические компоненты; цифровая гидравлическая система

DIGITAL HYDRAULIC TECHNOLOGIES DEVELOPMENT TRENDS IN AIC

A. M. Bakshtanin, T. I. Matveeva,
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, bakshtanin@mail.ru

Abstract. Since the advent of digital hydraulic technology, it has achieved good results in intelligence, integration and energy saving. After decades of development, it has also gained widespread attention in the agro-industrial sector. There is currently no clear definition of digital hydraulic technology. This situation, to a certain extent, affects its development. A precise definition of digital hydraulic technology is proposed, based on the analysis of a number of studies and observations on it. The article analyzes the state of research and the development process of such technology, with further application in practice.

Keywords: digital hydraulics, digital hydraulic components, digital hydraulic system

Постановка проблемы

Хотя основание и развитие гидравлических технологий можно проследить до середины 17 века, быстрое развитие и применение на самом деле началось 100 лет назад. Развитие электрогидравлической технологии сервоуправления началось в 20 веке на основе постоянного совершенствования теории управления и ее инженерной практики. После этого, благодаря поддержке технологии микроэлектроники, гидравлический блок управления стал интегрироваться с микропроцессором, электронным усилителем мощности и датчиком. Таким образом, были улучшены точность динамического управления, интеллект, надежность и устойчивость гидравлического блока управления. Когда промышленность вступила в 21 век, огромная стоимость рабочей силы и энергии вынудила ее развиваться в направлении энергосбережения и интеллекта. Однако высокая стоимость гидравлических компонентов не соответствует направлению промышленного развития. Статистика показывает, что стоимость компонента гидравлической трансмиссии, более чем в три раза превышает стоимость компонента механической трансмиссии [1; 2]. Низкая энергоэффективность также является ключевым фактором, ограничивающим дальнейшее применение и развитие гидравлических технологий. Как правило, более половины выходной мощности гидравлических насосов или двигателей рассеивается на дросселирование или переполнение. Возьмем, к примеру, гидравлическую систему экскаватора; в таких гидравлических системах происходит рассеяние до 80% энергии. Таким образом, можно сказать, что если гидравлическая технология хочет выжить в условиях жесткой рыночной конкуренции, высокая энергоэффективность и низкая стоимость будут неизбежным направлением ее развития. И цифровые гидравлические технологии предоставляют реальный способ достичь этой цели.

Методология и методы исследования

После упоминания концепции «цифровой» в электронной технологии, цифровая гидравлическая технология постепенно развивается и обретает форму; она ускоряет темпы развития интеллектуальной гидравлической технологии и благодаря своим огромным преимуществам по сравнению с традиционной технологией пропорционального сервоуправления привлекает большое внимание исследователей. Однако определение цифровой гидравлической технологии всегда было предметом споров. Есть два типичных определения цифровой гидравлической технологии. Один исходит от М. Линджамы; он говорит, что «цифровая гидравлическая энергия относится к гидравлическим и пневматическим системам, которые используют компонент дискретного значения для активного управления выходными данными систем», но из его дальнейшего объяснения можно обнаружить, что его определение включает только параллельную технологию и высокоскоростное переключение. технологии, в основе которых лежит переключающий клапан. Другой исходит от Ян Хуайонга; он представил определение цифровой гидравлики, которое включает дискретизацию управляющего сигнала и дискретизацию расхода жидкости; есть также содержание косвенного управления цифровым сигналом (пропорциональное управление и сервоуправление) [3; 4].

Определение цифровой гидравлической технологии не является унифицированным, что в некоторой степени ограничивает ее развитие и применение. Благодаря интеллектуальному и экологическому разви-

тию мировой промышленности выжить могут только технологии, отвечающие социальным потребностям, а цифровые гидравлические технологии обеспечивают реальный путь инновационного развития для традиционных гидравлических технологий [5; 6].

Определение цифровой гидравлической технологии еще не унифицировано. В настоящее время все основные определения цифровой гидравлики могут частично отражать характеристики цифровой гидравлики, но все они имеют несоответствующий охват, что делает определение цифровой гидравлической технологии неоднозначным. Среди них определение, предложенное М. Линьямой, выделяет две характеристики цифровой гидравлической технологии; а именно дискретное и активное управление. Первое является неотъемлемым свойством цифровой гидравлической технологии, поскольку сигнал, управляющий цифровыми гидравлическими компонентами, является дискретным цифровым сигналом. Последнее лишь частично придает существенные характеристики цифровой гидравлической технологии, потому что активное управление не равно интеллектуальному управлению. Например, пропорционально-интегрально-дифференцированное управление, распространенное в гидравлических системах, может реализовать активное управление выходом системы [7]. Но его нельзя назвать интеллектуальным управлением по той причине, что он не может выполнять разумное поведение, связанное с человеческим интеллектом, такое как суждение, рассуждение, восприятие и общение. Следовательно, определение М. Линджамы не полностью отражает существенные характеристики цифровой гидравлики. Еще одно широко распространенное определение цифровой гидравлики было предложено Ян Хуайонгом, в котором в основном подчеркиваются дискретные характеристики цифровой гидравлической технологии. У него есть два аспекта: дискретизация управляющего сигнала и дискретизация потока жидкости, но он игнорирует важную характеристику цифровой гидравлики – интеллектуальное управление [8]. Например, традиционное пропорциональное управление и простое переключательное управление также имеют дискретные характеристики, но они никогда не будут считаться цифровой гидравлической технологией. Следовательно, определение Ян Хуайонга тоже не идеально.

Мы определяем цифровую гидравлическую технологию как систему, которая управляет дискретной жидкостью с помощью модулированного дискретного цифрового сигнала непосредственно для реализации активного и интеллектуального управления выходом системы. Гидравлические компоненты с такими техническими характеристиками можно определить как цифровые гидравлические компоненты. Систему, состоящую из цифровых гидравлических компонентов, также можно определить как цифровую гидравлическую систему. Более того, важной особенностью цифровой гидравлической технологии является интеллектуальное управление; Технология, которая может осуществлять только двухпозиционное управление, не может быть классифицирована как цифровая гидравлическая технология.

Цифровую гидравлическую технологию можно разделить на три основные категории: параллельная цифровая гидравлическая технология, цифровая гидравлическая технология с высокоскоростным переключением, шаговая цифровая гидравлическая технология[9].

Параллельная цифровая гидравлическая технология требует, чтобы все компоненты были соединены параллельно, а составные состояния всех компонентов управляются модулированными дискретными цифровыми сигналами. Различные составные состояния дают разные дискретные потоки жидкости, которые можно использовать для интеллектуального управления выходом системы. Параллельная цифровая гидравлическая система имеет фиксированное количество дискретных выходов, которые зависят от совокупного состояния компонентов, и не требует частого включения/выключения компонентов.

Цифровая гидравлическая технология с высокоскоростным переключением. Чтобы реализовать интеллектуальное управление выходом системы, технология высокоскоростной цифровой гидравлики выдвигает высокие требования к компонентам высокоскоростной коммутации, которые могут быстро и непрерывно переключаться на выходной поток жидкости с различными дискретными значениями. Теоретически выход цифровой гидравлической системы с высокоскоростным переключением может иметь любое значение в определенном диапазоне, но это все же дискретная величина из-за частоты переключения компонентов. Однако, если частота переключения очень высока или величина переключения достаточно мала, пульсация, вызванная дискретной величиной в системе, может быть допустимой в системе управления. И если сигнал широтно-импульсной модуляции используется для управления высокоскоростными переключающими компонентами, выходной сигнал пропорционален ширине импульса.

Шаговая цифровая гидравлическая технология основана на точном шаговом двигателе, который управляется модулированными дискретными цифровыми сигналами. Вращение шагового двигателя можно использовать для управления движением катушки с помощью механической конструкции. Таким образом, можно получить дискретный поток жидкости для интеллектуального управления выходом системы.

Ключом шаговой цифровой гидравлической технологии является точное преобразование между вращением шагового двигателя и движением катушки.

Интегрируя технические характеристики параллельной цифровой гидравлической системы и высокоскоростной цифровой гидравлической системы, можно увидеть, что цифровая гидравлическая технология имеет уникальные преимущества по сравнению с традиционной гидравлической технологией. Цифровая гидравлическая технология напрямую использует цифровой сигнал для управления без цифро-аналогового преобразования, что упрощает

режим управления; делает хранение, обработку и передачу сигнальных данных более удобными; и имеет более сильную способность подавления помех, что помогает повысить надежность системы. Цифровая гидравлическая система имеет лучшую интеграцию и программируемость, что может улучшить эксплуатационные характеристики системы и ее техническое обслуживание. Это также облегчает объединение системы в сеть. Производительность системы зависит от контроля состояния комбинации компонентов, а не производительности отдельных компонентов. Таким образом, простые и надежные компоненты могут широко использоваться для повышения устойчивости и отказоустойчивости системы. В цифровой гидравлической системе не используются пропорциональные компоненты и компоненты сервопривода, а также улучшаются характеристики защиты от загрязнения. Легче реализовать независимый контроль дозирования. А благодаря переключению режима управления система может уменьшить потери газа и повысить эффективность. Цифровая гидравлическая технология имеет очевидные преимущества, но есть и проблемы, ограничивающие ее применение. Высокочастотное переключение компонентов может вызвать шум и давление. Долговечность гидравлической технологии с высокоскоростным переключением серьезно ограничивает ее применение в настоящее время. В технологии параллельной цифровой гидравлики необходимо использовать большое количество компонентов, и такая ситуация может привести к резкому увеличению размеров и стоимости. Сложная нетрадиционная стратегия управления также создаст трудности для применения цифровых гидравлических технологий.

После десятилетий исследований цифровые гидравлические компоненты сформировали серию продуктов с полными функциями и различными категориями. Некоторые продукты используются в аэрокосмической, строительной, судостроительной и других отраслях промышленности; его технология становится все более зрелой. Однако в связи с тенденцией развития высокой скорости, высокого давления и высокого отношения мощности к весу гидравлической системы проблемы, такие как более низкая скорость потока, более низкое допустимое давление и серьезная дисперсия системы, также стали более заметными. Чтобы решить такие проблемы, исследователи также вложили много энергии в оптимизацию существующих цифровых гидравлических продуктов. Некоторые результаты исследований не только нашли применение в инженерии, но и стали одним из направлений развития цифровых гидравлических технологий.

Высокоскоростная переключающая цифровая гидравлическая технология выдвигает технический индекс частоты переключения. Однако расход текущего клапана, который может достичь высокого технического показателя, обычно невелик. Таким образом, клапаны не могут удовлетворить потребность в непрерывном переключении при большом расходе. Поэтому многие научно-исследовательские институты и университеты вложили много ресурсов в исследования и разработки новых клапанов, и они выдвинули различные прототипы клапанов, но лишь немногие клапанные изделия можно использовать в промышленных целях. Можно сделать вывод, что разработка новых высокоскоростных переключающих клапанов с высоким рабочим давлением и большим расходом станет неизбежным трендом цифровой гидравлической технологии.

Параллельная цифровая гидравлическая технология и цифровая гидравлическая технология с высокоскоростным переключением являются двумя основными направлениями современной цифровой гидравлической технологии; они обладают собственными уникальными технологическими преимуществами и сталкиваются с различными проблемами. Следовательно, это также направление исследований цифровой гидравлической технологии, чтобы объединить две основные отрасли современной цифровой гидравлической технологии и использовать их соответствующие преимущества.

Результаты исследования

Одна из важных характеристик цифровой гидравлической технологии, которая отличается от традиционной гидравлической технологии, заключается в том, что она может реализовать интеллектуальную гидравлическую подачу энергии на основе требований системы. Таким образом, цифровые гидравлические компоненты, такие как цифровой гидравлический насос-двигатель, цифровой гидравлический трансформатор и т.д., теоретически обладают высокой энергоэффективностью, но все еще нуждаются в большой экспериментальной проверке и оптимизации. Следовательно, повышение энергоэффективности также является важным направлением развития цифровых гидравлических технологий.

Основное определение цифровой гидравлики и дается более точное определение цифровой гидравлической технологии и обзор разработок цифровых гидравлических компонентов.

В связи с постоянным продвижением цифровизации в мире традиционная гидравлическая технология отошла на второй план из-за ее низкой энергоэффективности и недостатка интеллекта. Цифровая гидравлическая технология сможет компенсировать недостатки традиционной гидравлической технологии и будет играть более важную роль в интеллектуальных заводах и интеллектуальном производстве.

Благодаря преимуществам высокой отказоустойчивости и быстрого реагирования технология параллельной цифровой гидравлики стала одним из основных направлений исследований в области цифровых гидравлических технологий. Но все же необходимо решить проблемы высокой стоимости и большого объема после того, как большое количество коммутационных компонентов подключено параллельно. В то же время отсутствие точных и подходящих алгоритмов управления параллельными системами также стало важным фактором, препятствующим развитию параллельной цифровой гидравлической технологии.

Цифровая гидравлическая технология с высокоскоростным переключением также является одним из основных направлений исследований в цифровой гидравлической технологии. Он может обеспечить точное управление без потерь, а время его отклика также может достигать значительного уровня миллисекунд. Однако разработка и применение цифровой гидравлической технологии с высокоскоростным переключением ограничены вибрацией, шумом, пульсацией и другими проблемами, вызванными частым открытием и закрытием высокоскоростного переключающего клапана, а также сроком службы самих компонентов высокоскоростного переключателя. Вместе с тем необходимо решить проблему недостаточного срока службы быстродействующих переключающих клапанов.

Разработка шаговой цифровой гидравлической технологии началась раньше. И он известен своей высокой точностью, бессенсорными характеристиками управления, которые могут значительно упростить систему и повысить удобство использования и ремонтопригодность. Однако применение и развитие цифровой гидравлической технологии ограничено, поскольку шаговый двигатель склонен к сбоям в работе на высокой частоте. В последние годы, с постоянным развитием и совершенствованием параллельной технологии и технологии высокоскоростного переключения, пошаговая цифровая гидравлическая технология исчезла из основного направления исследований цифровой гидравлической технологии.

Обсуждение и выводы

Основные направления исследований цифровых гидравлических технологий сосредоточены на алгоритмах управления, новых прототипах клапанов, двигателях цифровых насосов и т. д. Повысить энергоэффективность, надежность и практичность цифровых гидравлических технологий и заложить основу для содействия практическому применению цифровых гидравлических технологий.

Цифровизация способствует прогрессу всего общества и индустриальной системы. Только технология, отвечающая потребностям общества, может выжить и развиваться. Цифровые гидравлические технологии обеспечивают реальный путь развития традиционной гидравлической отрасли в направлении интеллекта и экологичности. В то же время, будучи нововведением и преемником традиционной гидравлической технологии, цифровая гидравлическая технология, несомненно, заставит технологию гидроэнергетики развиваться в соответствии современными требованиями экономики.

Благодаря постоянным углубленным исследованиям, цифровые гидравлические технологии будут продолжать совершенствоваться. Более совершенные цифровые гидравлические компоненты также будут иметь более широкие возможности для инженерного применения.

Библиографический список

1. Оценка изменения концентраций загрязняющих веществ по длине реки: учебное пособие / И. В. Глазунова, С. А. Соколова, Т. И. Матвеева [и др.]. Москва: Мегаполис, 2021. 87 с.
2. Крылов А. П., Бакштанин А. М., Беглярова Э. С. Экспериментальные исследования микро-ГЭС с сифонным водоподводом // Гидротехническое строительство. 2021. № 3. С. 22–26.
3. Syromyatnikov D., Druzyanova V., Beloglazov A., Bakshtanin A., Matveeva T. Evaluation of the Economic Profitability of Using Renewable Energy Sources in Agro-Industrial Companies // International Journal of Renewable Energy Development. 2021. Vol. 10. No 4. Pp. 827–837. DOI: 10.14710/ijred.2021.37908.
4. Бакштанин А. М. Теоретическое обоснование работы водобойного колодца с боковым отводом потока // Природообустройство. 2008. № 5. С. 57–62.
5. Малько А. М., Березкин А. Н., Пыльнев В. В. [и др.] Создание и реализация учебно-методического обеспечения курсов повышения квалификации по сертификации сельскохозяйственных растений и ее структурным элементам // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 66. С. 164–168. DOI: 10.21515/1999-1703-66-164-168.
6. Бакштанин А. М., Крылов А. П., Матвеева Т. И., Беглярова Э. С. Техническая реализация проекта Северной приливной электростанции в Баренцевом море // Природообустройство. 2020. № 5. С. 59–67. DOI 10.26897/1997-6011/2020-5-59-67.
7. Головинов Е. Э., Аминев Д. А., Захаров А. В., Бакштанин А. М. Отечественный Агромонитор для контроля работы сельскохозяйственной техники // Природообустройство. 2016. № 1. С. 52–57.
8. Управление водохозяйственными системами / И. Г. Галямина, Т. И. Матвеева, В. Н. Маркин [и др.]. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Мегаполис, 2020. 127 с.
9. Karlov D., Prokazov I., Bakshtanin A., et al. Optimizing neural network model performance for wind energy forecasting // International Review on Modelling and Simulations. 2021. Vol. 14. No. 3. Pp. 185–193. DOI: 10.15866/iremos.v14i3.19890.

УДК 631.12:631.9

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Н. В. Вашукевич, А. С. Гусев, А. П. Гущина, А. Д. Смирнова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, nadiav@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению возможностей применения географических информационных систем для агроэкологической оценки земель. Оценка проведена с помощью ГИС открытого доступа SAGA GIS, а также программы SAS.Planet. Для проведения агроэкологической оценки земель были выбран участок пахотных земель бывшего сельскохозяйственного кооператива «Первоуральский» Свердловской области. Землепользование хозяйства приурочено к южной части осевой зоны Среднего Урала со среднегорным рельефом, а также его западному и восточному склону с увалистым рельефом. Результаты географического анализа с помощью инструментов SAGA GIS позволили получить материалы, которые в дальнейшем были использованы для расчета показателя глубины расчлененности рельефа (LS). При сравнении градаций этого показателя с материалами почвенного очерка и почвенной карты было выявлено, что 56% площади занято слабоэрозионноопасными почвами, 7% подвержено средней и 37% почв – сильной эрозионной опасности.

Ключевые слова: геоинформационные системы, агроэкологическая оценка земель, землепользование, Первоуральский район, Свердловская область

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF LANDS OF AGRICULTURAL ENTERPRISE "PERVOURALSKIY" USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

N. V. Vashukevich, A. S. Gusev, A. P. Gushchina, A. D. Smirnova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, nadiav@bk.ru

Abstract. The article is devoted to considering the possibilities of using geographic information systems for agroecological land assessment. The assessment was carried out using the open access GIS SAGA GIS, as well as the SAS.Planet program. A plot of arable land of the former agricultural cooperative "Pervouralskiy" of the Sverdlovsk region was selected to conduct the land agroecological assessment. The territory of land use is confined to the southern part of the axial zone of the Middle Urals with a mid-mountainous relief, as well as its western and eastern slopes with a ridged relief. The results of geographic analysis with the help of SAGA GIS tools made it possible to obtain materials that were later used to calculate the index of the relief depth (LS). When comparing the gradations of this indicator with the materials of the soil profile and the soil map, it was revealed that 56% of the area of the analyzed site is occupied by weakly erosion-prone soils, 7% – by medium and 37% of soils, subject to a strong erosion hazard.

Keywords: geographic information systems, agroecological land assessment, land use, Pervouralsky district, Sverdlovsk region

Геоинформационные системы (ГИС) и геоинформационные технологии (ГИС технологии) получили сегодня самое широкое применение. Возможности геоинформационных технологий используют для разработки картографических моделей пространственных закономерностей распределения агроэкологических условий. Применение ГИС для агроэкологической оценки земель позволяет перевести на новую качественную основу решение этой сложной проблемы, особенно при проектировании интенсивных систем земледелия и агротехнологий [1].

Цель работы – анализ применения метода геоинформационных систем для агроэкологической оценки земель (на примере бывшего СХПК «Первоуральский» Первоуральского района Свердловской области).

Применение ГИС-технологий при агроэкологической оценке предполагает наличие почвенно-ландшафтных материалов, которые в дальнейшем должны быть оцифрованы.

В архиве данных Росреестра по Свердловской области были запрошены материалы почвенного обследования бывшего СХПК «Первоуральский» [2; 5].

Работы были выполнены Уральским государственным научно-исследовательским и проектно-изыскательским институтом по землеустройству (НИИ УралГипрозем) в 1996 году. Полевое обследование и картографирование почв кооператива проведено в мае – июле 1995 г. в масштабах 1:10 000 на сельскохозяйственных и 1:50 000 на прочих угодьях. Общая площадь 13 335 га. Были использованы фотопланы с частично нанесенным рельефом, сечение горизонталей через 5 м, масштаба 1:10 000 залета 1987 г., дешифрированы в 1988 г. Кроме того использовались аэрофотоснимки масштаба 1:20 000 залета августа 1987 г. и топографические карты масштаба 1:25 000.

По геоморфологическому районированию территория СХПК «Первоуральский» расположена в трех районах: южная часть осевой зоны Среднего Урала со среднегорным рельефом, а также западный и восточный склоны Среднего Урала с увалистым рельефом. Максимальные абсолютные отметки от 380 м до 495 м (гора Котел). Положительные формы мезорельефа – невысокие горы, увалы, холмы и холмообразные повышения, бугры. Они имеют выпуклые и сглаженные вершины, чередуются с межувальными понижениями и седловинами. Склоны водораздельных возвышенностей прямые, выпуклые или вогнутые, ровные или волнистые, слабовыраженные (до 2°), пологие (2–5°) и покатые (5–10°). На склонах встречаются западины, ложбины, лощины и лощинообразные понижения,

мелкие и глубокие, широкие и узкие. Последние способствуют формированию временных водотоков, ручьев и мелких рек с заболоченным дном.

Долины мелких рек узкие, глубоковрезанные. Поймы разработаны слабо, отсутствуют или фрагментарны. Хорошо разработанную пойму и долину имеет наиболее крупная река района – Чусовая. Микрорельеф представлен различными гривами, бугорками, впадинами, рытвинами, промоинами, неглубокими оврагами и т. п. На пашне при нормальной обработке микрорельеф не выражен или связан с работой техники.

Климат территории СХПК «Первоуральский» характеризуется как умеренно прохладный переувлажненный. Сумма положительных температур воздуха выше 10° составляет 1400–1600°, гидротермический коэффициент (ГТК) в пределах 1,6–1,8. Количество осадков за вегетационный период разно 250–300 мм. Лето прохладное, средняя месячная температура июля составляет 16–17,5 °С. Зима холодная, средняя температура самого, холодного месяца – января – составляет –16...–18 °С.

Земли кооператива по лесорастительному районированию относятся к таежно-лесной зоне, подзоне южной тайги. Основными типами естественной растительности являются леса, кустарники, луга и болота. Леса, преимущественно, смешанные лиственные, занимали около 7,5 тыс.га. Кустарники и участки мелколесья, не входящие в лесной фонд, формировали самостоятельные массивы на площади 221 га в поймах рек и вдоль ручьев, по западинам, низинам, в виде колков среди пашни. В напочвенном покрове преобладает влаголюбивое разнотравье. Луга, сенокосы и пастбища, занимали на территории кооператива 1,8 тыс. га. В соответствии с условиями почвообразования и почвами они представлены суходольными, низинными, краткопоемными и болотными классами. Болота занимали 310 га, представлены минеральными и торфяными (низинные и верховые) разновидностями.

На территории кооператива выделены следующие генетические типы почвообразующих пород: делювиальные, элювиальные, элювиально-делювиальные, озерно-болотные, аллювиальные и озерно-аллювиальные. Более 63% площади хозяйства заняты делювиальными бескарбонатными отложениями с глубиной залегания пород 80–120 см. Представлены желто-бурыми, бурыми или коричневато-бурыми глинами и суглинками, иногда с признаками оглеения. Отложения опесчанены, могут содержать дресву, гальку, щебень или камни подстилающих коренных пород. Реакция отложений колеблется от очень сильной до среднекислой [2].

Агроэкологическая оценка земель СХПК «Первоуральский» проводилась с помощью геоинформационной системы открытого доступа SAGA GIS, а также программы SAS.Planet.

В начале работы была сформирована цифровая модель рельефа, полученная в процессе обработки ранее созданных векторных объектов с соответствующей информацией. Это дает возможность представить исследуемую территорию в трехмерном пространстве. Трехмерное изображение дает наглядное представление о формах рельефа местности [1].

Используя фрагменты почвенной карты хозяйства, масштаба 1:10 000 проведена привязка части территории бывшего СХПК «Первоуральский», которая в дальнейшем была оцифрована (рис. 1).

Рис. 1. Фрагмент почвенной карты хозяйства, масштаба 1:10 000, выбранный для оцифровки

Далее фрагмент почвенной карты был сопоставлен с данными топоосновы в программе SAS.Planet. Данная навигационная программа, распространяется бесплатно, на условиях (GNU – General Public License). Программа объединяет в себе возможность загрузки, просмотра карт и спутниковых фотографий земной поверхности от большого количества картографических online-сервисов. В нашей работе был использован сервис «ТопоКарта (маршруты.ру)» [3].

Для создания цифровых моделей рельефа (ЦМР) были использованы инструменты ГИС программы SAGA GIS.

Построение трехмерной модели рельефа выполнено с помощью инструмента 3D. Впоследствии при сопоставлении фрагмента почвенной карты и цифровой модели было выявлено, что участки леса и пашни с подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами расположены на грядовом повышении, ориентированном с северо-запада на юго-восток (рис. 2). Худшие по качеству подзолистые почвы приурочены к выходам горных пород в виде каменных останцов (показано красными стрелками).

Рис. 2. Создание цифровой модели рельефа

Далее с помощью инструмента Basic Terrain Analysis программы SAGA был проведен базовый геоанализ (рис. 3). Результаты геоанализа позволили получить материалы, которые в дальнейшем применялись для расчета в программе показателя глубины расчлененности рельефа (LS). В частности, представленный на рис. 3 «Анализ затенения холмов» позволяет визуализировать топографию местности.

Рис. 3. Проведение Basic Terrain Analysis в SAGA GIS, инструмент «Топография»

В результате работы инструмента Aspect была визуализирована экспозиция склонов и рассчитана их длина (рис. 4).

На рис. 5 представлен конечный результат геоанализа-расчет показателя расчлененности рельефа LS (отношение длины склона к его крутизне). Программа рассчитала для данного участка пределы показателя LS от 0 до 2,2.

Рис. 4. Результат Basic Terrain Analysis: экспозиция и длина склонов

Рис. 5. Результат Basic Terrain Analysis: фактор LS

Согласно методике агроэкологической оценки земель при рассмотрении крутизны склонов приняты следующие градации [4].

Интервал 1–3° обеспечивает более благоприятные условия дренированности, но после 2° начинает проявляться линейная эрозия и требуется ограничение доли пропашных культур в севообороте.

При 3–5° сильно развиваются эрозионные процессы. Использование таких земель в пашне должно осуществляться в системе противоэрозионных мероприятий с исключением пропашных культур.

При уклонах 5–8° практикуются почвозащитные севообороты. Склоны круче 8° используются в основном как сенокосно-пастбищные угодья (таблица 1).

Таблица 1

Агроэкологическая оценка пахотных земель участка территории бывшего сельскохозяйственного кооператива «Первоуральский»

Уровень агроэкологического состояния (водная эрозия)	Показатель LS	Крутизна склона, град.	Тип почвы, выделенные на территории хозяйства	Площадь пашни, га	Доля общей площади участка, %
Слабоэрозионно опасные	0,2–0,8	До 2	Дерново-подзолистые, суглинистые/ глинистые	2133	56
Среднеэрозионно опасные	1–1,2	2–5	Дерново-подзолистые, слабосмытые, слабо-мелкокаменистые	275	7
Сильноэрозионно опасные	1,4–1,8	5–10	Дерново-подзолистые, смытые, слабо-мелкокаменистые. Горные подзолистые	1434	37
Всего				3842	100

Таким образом, на основании расчета показателя LS и сравнения его с материалами почвенного очерка и почвенной карты, нами проведена агроэкологическая оценка участка территории хозяйства. Было выявлено, что 56% площади занято слабоэрозионноопасными почвами, 7% подвержено средней и 37% почв – сильной эрозионной опасности.

Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что использование ГИС-технологий дает возможность расширить информационную базу данных агроэкологической оценки и в дальнейшем более объективно проводить агроэкологическую типизацию земель для адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

Библиографический список

1. Зудилин С. Н., Осоргина О. Н., Осоргин Ю. В. Использование геоинформационных систем для агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного предприятия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. № 2 (3). С. 565–569.
2. Технический отчет «Почвы производственно-сельскохозяйственного кооператива и рекомендации по их использованию». Екатеринбург: УралНИИгипрозем, 1996. 161 с.
3. Тарасова Е. И. Совершенствование процесса составления карт и методов автоматизации мультимасштабного картографирования для задач аэронавигации: магистерская диссертация. Санкт-Петербург, 2017. 71 с. [Электронный ресурс]. URL: https://core.ac.uk/display/217192021.
4. Кирюшин В. И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / Под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. Москва: Росинформагротех, 2005. 784 с.
5. Стахеева Л. М., Карпухин М. Ю., Стахеев Р. В. Эффективность использования земель фонда перераспределения (на примере Свердловской области) // От инерции к развитию научно-инновационное обеспечение АПК: сборник материалов международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2020. С. 131–133.

УДК 331.108.2:338

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО» КАК НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ АПК

Б. А. Воронин, Я. В. Воронина, И. П. Чупина,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, voroninba@yandex.ru

Аннотация. Современное сельское хозяйство вести дальше проблематично с использованием ранее существовавших методов и технологий. Чтобы гарантированно обеспечить продовольственную безопасность российского государства, а тем более перейти на экспортно ориентированное развитие сельского хозяйства, необходимо внедрение в аграрное производство актуальных прорывных научных разработок в области растениеводства, животноводства и других направлений сельскохозяйственной деятельности. На сегодняшний день в Российской Федерации создана определенная нормативная правовая база, регулирующая отношения по развитию научно-технического прогресса в сельском хозяйстве и АПК.

Ключевые слова: сельское хозяйство, модернизация, новые технологии, цифровизация, инновации, аграрное производство

IMPLEMENTATION OF THE "DIGITAL AGRICULTURE" PROGRAM AS A NEW STAGE OF AIC DEVELOPMENT

B. A. Voronin, Ya. V. Voronina, I. P. Chupina,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, voroninba@yandex.ru

Abstract. It is problematic to carry on with modern agriculture using pre-existing methods and technologies. In order to guarantee the food security of the Russian state, and even more so to switch to export-oriented development of agriculture, it is necessary to introduce into agricultural production topical breakthrough scientific developments in the field of crop production, animal husbandry and other areas of agricultural activity. To date, the Russian Federation has created a certain regulatory legal framework that regulates relations for the development of scientific and technological progress in agriculture and the agro-industrial complex.

Keywords: agriculture, modernization, new technologies, digitalization, innovation, agricultural production

Постановка проблемы

Цифровые технологии обеспечивают конкурентоспособность сельского хозяйства и имеют возможность привлекать инвестиции. Они нужны для повышения надоев и улучшения качества молочной продукции. «Умная ферма» представляет собой полностью роботизированный объект, который проводит анализ по целесообразности производства. Например, данный анализ указывает на экономическую целесообразность разведения определенных пород сельскохозяйственных животных. Сейчас во всем мире используются доильные роботы. Если в среднем молочная продуктивность коров составляет 5 000 литров в год, то за счет внедрения современных технологий можно достигнуть результат до 12000 литров в год. Еще одним плюсом является тот факт, что производственный процесс может проходить без присутствия оператора.

Методология и методы исследования

Одним из методов исследования использован статистический метод, где приведены данные по семенному материалу растениеводческих культур и данные по селекционно – семеноводческому центру «Уральский картофель»; социологический метод рассматривает прогнозные сценарии развития сельского хозяйства в Российской Федерации; метод анализа и синтеза представлен характеристикой нормативно-правовой базы, регулирующей отношения по развитию научно – технического прогресса в сельском хозяйстве и АПК; метод обобщения использован в выводах и рекомендациях по данной статье.

Результаты исследования

Устойчивое экономическое развитие сельского хозяйства невозможно без внедрения научных достижений. Большую роль здесь должна играть реализация Федеральной программы научно – технического развития сельского хозяйства на 2017–2020 годы. В состав данной программы входят следующие положения:

– развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации;

– развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы;

– создание отечественных конкурентоспособных кроссов мясной продукции;

– развитие производства кормов и кормовых добавок для животных;

– улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции и многое другое.

Перечисленные направления селекционной, семеноводческой и иной научно-исследовательской деятельности в сельском хозяйстве, прежде всего, связаны с тем, что в российском аграрном производстве в настоящее время стоят остро проблемы семенного материала в растениеводстве, поскольку используются импортные семена – картофеля до 70%, сахарной свеклы – до 90%, овощей открытого и закрытого грунта от 70% до 90%.

С принятием специальной программы быстро решить существующие проблемы в не удастся. Вместе с тем, этот фактор обуславливает активизацию научных разработок в аграрной сфере, способных

обеспечить уход от импортозависимости и внедрять в российское аграрное производство отечественные семена.

Сегодня в Российской Федерации создаются селекционно-семеноводческие и селекционно-генетические центры, на которых ведется научно-практическая разработка отечественных семян, пород и кроссов для внедрения в аграрное производство.

Например, в Свердловской области в Белоярском городском округе функционирует селекционно-семеноводческий центр «Уральский картофель», цель которого состоит в разработке новых сортов картофеля – около 20 сортов. Из всех сортов больше половины представлены собственной селекции, а остальные – сорта российской селекции и часть зарубежной. Предприятие создано в 2017 году. Но когда оно будет работать на полную мощность, то производительность достигнет десяти тысяч тонн элитных семян картофеля за год. Этим будут обеспечены потребности не только Уральского федерального округа, но и других регионов России. Сейчас закупаемый картофель в стране в основном иностранный. Семеноводческий центр имеет в своей основе технологии размножения с использованием современных роботизированных ДНК-технологий и ПЦР-анализа.

Еще несколько лет назад о таком практическом подходе к научным исследованиям никто и не помышлял, а сегодня есть надежда на получение результатов инновационной селекции.

В настоящее время цифровые технологии начинают постепенно внедряться и в сельское хозяйство. Уже сейчас разработаны и внедряют на фермах в производство датчики, которые контролируют физиологическое состояние животных и выявляют у них какие-либо проблемы на ранних стадиях заболевания, когда животному можно оказать своевременную помощь. При помощи таких датчиков снижаются показатели заболеваемости маститом не менее чем на 60%. Повышается и качество молочной продукции примерно на 30%.

Умная ферма предполагает и автоматизированное кормопроизводство, автоматизированное кормление, определение микроклимата. Также важна и обратная связь с потребителями при помощи информационно-аналитических блоков [3].

Но не только роботы на фермах активно внедряются в сельском хозяйстве. «Умная техника» совершенствуется постоянно при посевах, поливах, при сборе и сортировке урожая сельскохозяйственной продукции. Для этого применяют технологии точного посева. Данные датчиков помогают выявить качество почвы, ее плотность и уровень влажности и плодородности. Поэтому повышение урожайности здесь гарантировано в большей степени, чем без применения новых технологий.

В недалеком будущем один человек сможет засеивать несколько полей, наблюдая за работой новых сельскохозяйственных машин по видео-трансляции с цифровой панелью управления.

Подпочвенное капельное орошение также не является теперь новой технологией, хотя и применяется пока еще не во всех хозяйствах. IoT-датчики следят за уровнем влажности почвы и за состоянием растений. Данный процесс тоже автоматический без вмешательства работников.

Существенно продвинулись новые технологии и в земледелии, где полевой робот BoniRob перемещается в поле при помощи спутника, где есть встроенные камеры. Данный робот удаляет сорняки и дает оценку молодым всходам. Уничтожает сорняки и автоматизированный культиватор Smart Farm. Он отличает сельскохозяйственные культуры от сорняков и уничтожает последние. Такие роботы позволяют фермерским хозяйствам и сельскохозяйственным организациям обходиться без большого количества работников.

При помощи автоматов и роботов теперь можно и собирать урожай овощей и фруктов. Компания Panasonic разработала робота для сбора томатов. При помощи камер и алгоритма цвета робот распознает спелые плоды. Существуют роботы и для сбора яблок, где при помощи компьютерного зрения робот также распознает спелые плоды.

Что касается дронов, то они используются все шире не только в сельскохозяйственных предприятиях, но и в фермерских хозяйствах. Дроны распознают качество почвы, оценивают состояние посевов. При помощи полевой съемки можно запланировать посадки на определенных участках земли, запланировать оросительные работы. Беспилотники сейчас выступают хорошими помощниками при посевах растений и их орошении. Группы ученых сейчас работают над такими беспилотниками, которые смогут при помощи сжатого воздуха разбрасывать капсулы с семенами и удобрениями. Такие дроны сыграют огромную роль при восстановлении лесов. Кроме этого дроны помогут высаживать растения в подходящих районах на благоприятной почве, где существуют условия для быстрого роста и хороших урожаев.

В Китае сейчас активно применяются дроны для опрыскивания растений. Но один недостаток у дронов имеется. Они могут находиться в воздухе не более одного часа, а затем им нужна подзарядка аккумулятора. И цены на дроны довольно высокие, что является вторым минусом. Каждый из них стоит не менее 15 тысяч долларов. А более дешевые виды дронов не выполняют качественной полевой съемки, которая необходима фермерам.

Сейчас все активнее используется искусственный интеллект в сельском хозяйстве. Если в 2010 году в мире было не более 20 фирм, которые поставляли новые технологии для сельского хозяйства, то сейчас количество таких фирм увеличилось в десятки раз. США признаны самой передовой страной, где активно внедряются новые технологии. Эта страна занимает более 45% по использованию в сельском хозяйстве новых технологий на мировом рынке. Американские фермеры активно используют дроны, которые проводят анализ почв, используют и спутниковые снимки. Не менее активно используют новые технологии такие страны, как Германия, Индия и Китай. В России рынок «умного фермерства» составляет только 1,5% от мирового.

Конечно, далеко не все хозяйства смогут позволить себе полное переоснащение современными технологиями. Это смогут выполнить только крупные организации. Например, в Ирландии с 2014 года вступила в действие государственная программа «Умное фермерство». В данной программе принимают участие более 2000 фермерских хозяйств. Программа предусматривает различные сценарии по использованию новых технологий и снижению загрязнения экологии от деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Теперь остановимся на новых технологиях в области точного земледелия. Технологии точного земледелия основаны на системах навигации и телеметрии, на дистанционном зондировании земель, на дифференцированном внесении удобрений. В России используется отечественный навигационный пульт «Азимут-1». Он предназначен для измерения обработанной площади поля. Существуют и агронавигаторы для ночных обработок на полях. Преимущество таких инноваций состоит в том, что расходуется сравнительно небольшое количество топлива и полностью отсутствует ручной труд при внесении удобрений и химикатов на полях. Они помогают и в зонах рискованного земледелия.

Прочно входят в нашу жизнь и геоинформационные системы. К отечественным геоинформационным системам относят ГИС «Панорама АГРО», «Геоплан», «ГЕО-Агро» и некоторые другие. Данные компании занимаются, в частности, моделированием сенсорных датчиков, которые предназначены для измерения свойств почвы. Сенсорные датчики обнаруживают сорняки и вредителей, а также болезни растений.

Аграрная компания из Израиля CropX Ltd занимается разработкой облачных программных решений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Встроенные датчики следят за состоянием почвы и передают данные аналитикам. Среди отечественных компаний можно выделить АО «Компонента», которая занимается мониторингом автотранспорта, анализом сельскохозяйственных угодий и управлением в животноводстве.

Во всех странах сейчас разрабатывается инновационное оборудование для сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств. Фермеры, используя смартфоны, получают точную информацию о полевых действиях – когда поливать, удобрять и заниматься сбором урожая. Но не каждый фермер имеет доступ к интернету.

Большое значение приобретает сейчас и расходование чистой воды на сельскохозяйственные нужды. В мире более 65% чистой воды расходуется в сельском хозяйстве. И более половины от этой цифра расходуется впустую. Инновационные системы решают данную проблему, предупреждая фермеров об утечках. Уже сейчас компания Ocean Reef Group экспериментирует выращивание сельскохозяйственных продуктов под водой. Специалисты высаживают под водой капусту, салат, бобы и клубнику. И эти инновационные изобретения также необходимо доносить до наших фермеров, чтобы они знали о существовании подобных технологий. Конечно, сейчас в Свердловской области в ближайшем будущем мы не сможем в наших хозяйствах выращивать клубнику под водой. Но в перспективе вполне возможно будет и это [1].

В настоящее время в Уральском государственном аграрном университете фермерам доступны такие программы, как «Совершенствование и оптимизация кормления высокопродуктивных коров. Программа рассчитана на 72 часа и включает такие вопросы, как характеристика кормовой базы, нормирование кормления коров, значение питательных веществ для продуктивности молока и химический состав кормов. Также фермерам необходимо знать о санитарно-гигиенических показателях молочной продукции. И эти вопросы реализует программа «Оценка физико-химических и санитарно-гигиенических показателей молока и молочных продуктов». Программа рассчитана также на 72 часа, где в ходе лекционных и практических занятий рассматриваются вопросы о физических и химических свойствах молока, даются рекомендации по хранению и транспортировке молочных продуктов. Рассказывается об отборе проб молочных продуктов. Также существует ряд других программ, реализуемых в университете, где освещаются вопросы технологии производства молока в современных условиях, происходит знакомство с программой «Селекс» по организации племенной работы на предприятиях. Также обучающихся знакомят и с функциями бухгалтерского учета.

Инновационной программой является программа по технологии производства фазанов и страусов. Здесь большое внимание уделяется экологическим аспектам ведения птицеводства. Актуальна в настоящий момент и программа по производству сыров в условиях малых форм хозяйствования, где происходит знакомство с технологией сычужных сыров, изучаются технологии производства сыров и затем проводятся мастер-классы по производству сыров. Также разработана программа по прогрессивным технологиям организации машинного доения. Здесь знакомят с методами и способами доения коров, рассказывают об уходе и подготовке доильного оборудования [4].

По растениеводству разработана и реализуется программа по ведению высокоэстетичного и продуктивного плодового сада. Программа знакомит со сроками и способами посадки плодовых растений, с жизненными и годичными циклами развития многолетних растений, а также с такими экологическими факторами как свет, почва, температурой и водообеспечением плодовых деревьев. Дополнительно к данной программе в вузе реализуется профессиональная программа переподготовки по современным технологиям в агрономии. Программа предусматривает изучение таких вопросов, как состав почвы, фитопатология и химические средства защиты растений, селекция и семеноводство, а также технология возделывания сельскохозяйственных культур.

Наиболее актуальной в настоящее время становится программа по производству органической продукции. Здесь рассматриваются вопросы эффективности

органического земледелия, биологические методы защиты растений, удобрения в органическом растениеводстве.

Обсуждения и выводы

Для исполнения ведомственного проекта по цифровизации АПК уже сейчас организовываются отечественные комплексные решения, направленные на работу в сельских предприятиях. К ним относятся:

- умная ферма;
- умное поле;
- умное стадо;
- умная теплица;
- умная переработка;
- умный склад;
- умный агроофис.

Кроме этого дополнительно планируется реализация таких проектов, как:

- умное сельскохозяйственное предприятие;
- цифровые технологии в управлении АПК;
- умное землепользование;
- умный сад;
- умный регион.

Также в России планируется создание отраслевой квазикорпоративной электронной образовательной системы «Земля знаний».

Реализация программы «Цифровое сельское хозяйство» предназначена для развития новой аграрной технологической политики и рентабельности в смежных отраслях: ИКТ, производство инновационной сельскохозяйственной техники и оборудования для точного земледелия, биологических препаратов, оптимизации средств защиты растений [6].

Эти направления потребуют модернизированных процессов в аграрном секторе. Необходимо отметить и то, что дальнейшее развитие сельского хозяйства связано не только с цифровизацией, но и с экологизацией – «зеленой экономикой».

«Зеленая экономика» по своей составляющей направлена на ресурсосберегающие технологии и экологически безвредное производство, которые уменьшают риски загрязнения в окружающей среде. Переход в сельском хозяйстве от традиционной формы к «зеленой экономике» является важным процессом в связи с неблагополучной экологической ситуацией. Основной задачей «зеленой экономики» является увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции без нарушений в землепользовании для сохранения плодородия почвы; снижение негативных последствий сельскохозяйственной деятельности на качество продукции, сырья и продовольствия [5].

Для дальнейшей модернизации необходимы новые ресурсосберегающие технологии. Развивать лизинг и с пользой использовать государственные кредиты также играет важную роль. Для этого необходимо создание специальной программы по обучению предпринимателей, задействованных в сельском хозяйстве. Если предприниматели начнут эффективно использовать земельные ресурсы, то сельское хозяйство сумеет возродиться.

Необходимо, чтобы мероприятия, проводимые по модернизации сельского хозяйства имели действительный эффект, а не просто постановление регионального или федерального значения, которое может быть и не выполнено, или выполнено не полностью. Для этого необходимо расширить доступность кредитных средств для развития животноводческого комплекса. Уже намечены планы по субсидированию на две трети процентной ставки по кредитам из средств Федерального бюджета. И если кредиты будут по срокам превышать 3–5 лет, то модернизация производственных комплексов в животноводстве станет вполне реальной.

Необходимо также повышать генетический потенциал животных. Для этого нужно осуществить закупку племенного скота. Но этого недостаточно. Необходимым условием будет и закупка из средств кредита современного оборудования по системе государственного лизинга. Для этого «Росагролизинг» должен ежегодно обеспечивать увеличение уставного капитала.

Библиографический список

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации 28.07.2017 № 1632-р.

2. Азизкулов Д. М. Цифровая экономика: понятие, особенности и перспективы на российском рынке // Вектор экономики. 2018. № 3 (21). С. 62.

3. Мамай И. Н. Условия инновационного развития аграрного сектора региональной экономики // Инновационные достижения науки и техники АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Кинель, 2018. С. 273–277.

4. Солнцева О. В. Повышение эффективности использования научно-технического потенциала в молочном скотоводстве // Инновационное развитие отраслей АПК: угрозы и новые возможности: материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 2017. С. 313–321.

5. Труфляк Е. В., Креймер А. С., Курченко Н. Ю. Результаты анкетирования по направлению «Цифровое сельское хозяйство». Краснодар: КубГАУ, 2018. 11 с.

6. Яшина М. Л. Интеграция сферы образования и организаций агропромышленного комплекса региона // Современные проблемы финансового регулирования и учета в агропромышленном комплексе: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Лесниково, 2018. С. 112–115.

УДК 339.188.22

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕБ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПЕРЕВОДА АГРОЯРМАРОК В ОНЛАЙН-ФОРМАТ

Р. Р. Галиев,
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, grr79@mail.ru

Аннотация. В каждом городе России регулярно проводятся агроярмарки со скоплением людей на площадках, не оборудованных для продавцов и не приспособленных для парковки автомобилей. Цель исследования – выявить возможность перевода агроярмарок с городских площадей на онлайн платформу совместных покупок с функционалом обеспечения безопасности сделок. Исследование проведено по методологии Jobs to Be Done, расчетно-конструктивным методом, а также приемами наблюдения и проблемного интервьюирования участников сельскохозяйственных ярмарок. Экспериментальной базой выступили ярмарочные площадки г. Уфы Республики Башкортостан. Объем выборки составил 50 чел. Выявленные проблемы участников агроярмарок можно решить веб-платформой совместных покупок с функционалом обеспечения безопасности сделок. Реально достижимый объем рынка пилотного региона оценивается в 2 млрд р., а всей России – 20 млрд р. Стоимость разработки оценивается в 500 тыс. р. Выдвинутая гипотеза исследования в Республике Башкортостан подтверждается. В исследуемой веб-платформе заинтересованы как минимум четыре стейкхолдера. В будущем возможна разработка мобильной версии веб-платформы и размещение ее в Play Market. По итогам исследования считаем возможным перевод агроярмарок с городских площадей на онлайн платформу совместных покупок с функционалом обеспечения безопасности сделок.

Ключевые слова: безналичная предоплата, бескомиссионная работа, видеоинструкция, доставка продукции, карта навигатор, мессенджер платформы

RESEARCH OF WEB PLATFORMS FOR TRANSFER OF AGRICULTURAL FAIRS IN ONLINE FORMAT

R. R. Galiev,
Bashkir State Agrarian University, Ufa, grr79@mail.ru

Abstract. In every city in Russia, agricultural fairs are regularly held with crowds of people at sites that are not equipped for sellers and are not adapted for parking cars. The purpose of the study is to identify the possibility of transferring agricultural fairs from city squares to an online platform for joint purchases with the functionality of ensuring the security of transactions. The research was carried out according to the Jobs to Be Done methodology, the computational and constructive method, as well as observation techniques and problem interviewing of participants in agricultural fairs. The experimental base was the fairgrounds of the city of Ufa, Republic of Bashkortostan. The sample size was 50 people. The identified problems of the participants of agricultural fairs can be solved by the web platform of joint purchases with the functionality of ensuring the security of transactions. The realistically achievable market size of the pilot region is estimated at 2 billion rubles, and for the whole of Russia – 20 billion rubles. The development cost is estimated at 500 thousand rubles. The hypothesis put forward by the research in the Republic of Bashkortostan is confirmed. At least four stakeholders are interested in the studied web platform. In the future, it is possible to develop a mobile version of the web platform and place it on the Play Store. Based on the results of the study, we believe it is possible to transfer agricultural fairs from city squares to an online platform for joint purchases with the functionality of ensuring the security of transactions.

Keywords: cashless prepayment, commission-free work, video instruction, product delivery, map navigator, platform messenger

Постановка проблемы

В каждом городе России регулярно проводятся агроярмарки на площадках, не оборудованных для продавцов и не приспособленных для парковки автомобилей. Проблема заключается в том что:

1) продавцы целый день стоят под открытым небом в любую погоду;

2) покупатели создают автомобилями заторы на ближайших улицах;

3) мэрия не может выделить эти площадки для застройки;

4) обезличена сделка с продуктами питания, нет отзывов и рейтингов;

5) скопление людей и расчеты наличными денежными купюрами неблагоприятно сказываются на эпидемиологической обстановке [1; 2].

Выдвинута гипотеза о возможности решения перечисленных проблемы переводом агроярмарки на веб-платформу совместных покупок с функционалом обеспечения безопасности сделок.

Попытки решить указанные проблемы веб-платформами предпринимались переменным успехом и ранее. Так, маркетплейс Россельхозбанка «Свое родное» требует у продавцов номера свидетельства о регистрации в качестве предпринимателя, тем самым лишает 1,4 млн хозяйств населения пилотного региона возможности партнерства с ними. Вопросы доставки и безопасности сделки остаются открытыми [3].

Автоматизированная онлайн платформа АгроМП, предоставляет клиенту возможность выбора агропродукции, сельхозтоваров, сельхоз оборудования от производителя, однако все вопросы оплаты и доставки оставлены на взаимную договоренность сторон, что делает сделку опасной [4].

Beeorg ограничивается продажей только меда. Доставка осуществляется почтой России, что не приемлемо для скоропортящейся продукции. Такое же ограничение у маркетплейсов Wildberries, Ozon, ЯндексМаркет, Kazan Express, Алиэкспресс [5; 6].

Интернет-магазин фермерских продуктов и деревенской еды «Ешь деревенское» выступает посредником и поставщиком продукции от производителей до покупателей. Такой формат отношений проигрышен в плане отдельных негативных отзывов по качеству продукции, т. к. отзывы даются не производителю, а сервису «Ешь деревенское». У платформ LavkaLavka, Seasonmarket, MoscowFresh, «Фрэш» и «Две сестры» основные недостатки аналогичны вышеуказанным [7; 8].

Цель исследования – выявить возможность перевода агроярмарок с городских площадей на онлайн платформу совместных покупок с функционалом обеспечения безопасности сделок.

Методология и методы исследования

Исследование проведено по методологии Jobs to Be Done, расчетно-конструктивным методом, а также приемами наблюдения и проблемного интервьюирования участников сельскохозяйственных ярмарок. Экспериментальной базой выступили ярмарочные площадки г. Уфы Республики Башкортостан. Объем выборки составил 50 чел.

Результаты исследования

Решить выявленные проблемы участников агроярмарок Республики Башкортостан можно веб-платформой и ее уникальным программным кодом [9], если она способна выполнять функции:

1) онлайн-витрины с минимальным и максимальным объемом продажи, радиусом и временным промежутком доставки;

2) сбора совместных заказов и приема предоплаты только после набора требуемого объема;

3) оптимизатора маршрута и карты навигатора в процессе доставки покупателю;

4) мессенджера для связи между контрагентами и решения споров;

5) фиксирования покупателем выполнения заказа;

6) окончательного расчета с продавцом, за минусом комиссии владельца платформы;

7) книги отзывов и предложений, а также сервиса ранжирования продавцов по рейтингу;

8) системы обратной связи с покупателями для приглашения их на новые совместные покупки [10; 11].

Способ совершения сделки через исследуемую веб-платформу в формате совместных покупок с функционалом обеспечения безопасности сделок превосходит аналогов с точки зрения безопасности, а именно:

1) безналичная оплата исключает из цепочки фальшивомонетчиков, а предоплата – недобросовестных покупателей;

2) система рейтинга на основе отзывов исключает недобросовестных продавцов, а сертификат на продукцию – некачественные продукты;

3) навигатор оптимального маршрута доставки сокращает время и снижает риск порчи продукции;

4) цифровой след сделки снижает вероятность споров между контрагентами, а также количество и длительность контактов;

5) ограничение минимального объема продаж с доставкой исключит заведомо убыточные сделки [12].

Преимущества исследуемой веб-платформы перед существующими аналогами [13] приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Преимущества исследуемой веб-платформы перед существующими аналогами

	Интеграция с Яндекс Картой	Необязательная регистрация правового статуса	Широкий ассортимент продукции	Удобный интерфейс	Обеспечение безопасности сделки
Веб-платформа	+	+	+	+	+
Свое. Родное	–	–	+	+	–
АгроМР	–	–	+	–	–
Beeorg	–	+	–	+	–
Деревенск.ру	–	–	+	–	–
Ешь деревенское	–	+	+	+	–
LavkaLavka	–	+	+	+	–
Eda.derewensk	+	+	+	–	–

Источник: составлено автором субъективным методом, основанным на суждениях и личном опыте.

Оценка целевого рынка Республики Башкортостан приводится в таблице 2.

Таблица 2

Оценка целевого рынка Республики Башкортостан

Доли по категориям	Всего
Население, млн чел.	4
городское, %	62
сельское, %	38
Валовая продукция с.-х., млрд р.	160
предприятия и фермеры, %	52
хозяйства населения, %	48
Целевой сегмент, %	10
население, млн чел.	0,4
аграрная продукция, млрд р.	16

Источник: составлено автором на основании данных.

Реально достижимый объем целевого рынка Республики Башкортостан оценивается в 2 млрд р., а всей России – 20 млрд р. (рис. 1).

Рис. 1. Потенциальный и реально достижимый объем целевого рынка Республики Башкортостан. *Источник: составлено автором субъективным методом, основанным на суждениях и личном опыте*

По предварительным расчетам, использование исследуемой веб-платформы приведет к экономии времени пользователей на совершение сделки до 50%, а также увеличит достигнутые объемы сделок агроярмарок на 25%.

Поэтапный план и стоимость разработки исследуемой веб-платформы приводится в таблице 3.

Таблица 3

Поэтапный план и стоимость разработки исследуемой веб-платформы

№	Виды работ	Сроки	Затраты, тыс. р.
1	Проведение проблемного интервьюирования и анализ его результатов	I кв.	25
2	Формулирование функционала программного кода	I кв.	25
3	Разработка экспериментального образца и его лабораторное исследование	II кв.	50
4	Полевое исследование экспериментального образца	III кв.	50
5	Модификация и доработка экспериментального образца	IV кв.	50
Итого за первый год			200
6	Разработка прототипа веб-платформы	I кв.	60
7	Полевое исследование прототипа веб-платформы	I кв.	60
8	Модификация и доработка прототипа	II кв.	60
9	Разработка окончательного варианта веб-платформы	III кв.	60
10	Испытания и нагрузочные тестирования веб-платформы	IV кв.	60
Итого за второй год			300
Всего			500

Источник: составлено автором субъективным методом, основанном на суждениях и личном опыте.

Пользователями исследуемой веб-платформы выступят горожане, совершающие покупки агропродуктов на сельскохозяйственных ярмарках. Доставка до дома купленной продукции у них вызывает затруднения. Пользователями исследуемой веб-платформы выступят также и сельчане, реализующие излишки агропродукции горожанам на ярмарках. Они без карты навигатора в городе плохо ориентируются [14]. Для решения указанных проблем, исследуемая платформа должна выполнять функцию обеспечения безопасности сделки за счет онлайн предоплаты владельцу платформы с последующим удержанием сервисной комиссии и перечислением продавцу. Продажи на веб-платформе должны быть организованы в формате совместных покупок. Она же должна собирать отзывы от контрагентов для присвоения им рейтинга и проверять наличие сертификатов качества продукции [15; 16].

Исследуемую веб-платформу следует интегрировать с Яндекс Картой для составления оптимального маршрута доставки агропродукции до двери покупателей [17–19]. Пример построения такого маршрута приводится на рис. 2.

Рис. 2. Оптимальный маршрут доставки агропродукции до двери покупателей. Источник: составлено автором в сервисе Яндекс Карта

На веб-платформе размер комиссии со второго месяца рекомендуется 5% от сделки. Для сравнения, на маркетплейсах: Wildberries от 5 до 15%; Ozon от 5 до 35%; ЯндексМаркет – от 2 до 9%; Kazan Express – 20%; Алиэкспресс – от 5 до 8%, Ешь деревенское – 25–35%, LavkaLavka – 2%, MoscowFresh – 5%, Свое Родное – 4%, Beeorg – 5% [20].

Обсуждение

Возможный недостаток IT-компетенций пользователей исследуемой веб-платформы можно решить видеоинструкцией по использованию. Сопротивление клиентов к инновационному формату ярмарок может быть устранена бескомиссионной работой исследуемой веб-платформы в течение 1 месяца. Инновационный формат агроярмарок можно будет продвигать убеждением в достоинствах исследуемой веб-платформы наиболее активной, новаторской части населения и использованием связей с влиятельными лицами [21].

В исследуемой веб-платформе заинтересованы (стейкхолдеры):

1) ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ – как предмет практико-ориентированного проектного обучения и готов предоставить требуемые помещения, оборудование и компетенции;

2) Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан – как вариант инфраструктурной поддержки производителей продовольствия;

3) мэрия города Уфы – как вариант освобождения бывших ярмарочных площадок;

4) администрации сельских районов – как вариант самоорганизации агроярмарок [22].

После разработки программного кода исследуемой веб-платформы следует продвигать ее на рынок. Распространение информации среди продавцов и покупателей ярмарок в первое время может осуществляться через личные контакты и передачи им QR-кода. Могут применяться также связи с влиятельными лицами мэрии и администраций сельских районов – организаторов ярмарок. В последующем распространение информации среди покупателей и продавцов может осуществляться с помощью таргетированной рекламы и средств массовой информации. В будущем возможна также разработка мобильной версии веб-платформы и размещение ее в Play Маркете.

Выдвинутая гипотеза исследования в Республике Башкортостан подтверждается.

Выводы

По результатам исследования считаем возможным перевод агроярмарок с городских площадей на онлайн платформу с функционалом совместных покупок и обеспечения безопасности сделок. Продавцы на такой веб-платформе размещают предлагаемые товары, документы подтверждающие качество, указывают минимальный и максимальный объем заказов, населенные пункты и ориентировочное время доставки. Покупатели делают заказ, при необходимости приглашают знакомых на совместную покупку, вносят предоплату на счет владельца платформы через онлайн банк. Адреса покупателей при оформлении заказа автоматически переносятся в интегрированную с платформой Яндекс Карту. Последняя строит оптимальный маршрут доставки и выполняет функции навигатора. Продавцы ярмарок доставят продукцию до двери покупателей. После подтверждения покупателями получения заказа, 95% суммы переводится продавцам, а 5% удерживается за информационно-сервисные услуги. Через несколько дней платформа запросит отзыв о продавце и продукте. На основе оценок покупателей присваиваются рейтинги продавцам. Спорные ситуации решаются в мессенджере платформы. Пока весит спор, у обеих сторон будут определенные ограничения по использованию сервиса. По цифровому следу сделок можно будет пригласить прежних покупателей на новые совместные покупки.

Библиографический список

1. Лукьянова М. Т., Ковшов В. А. Современное состояние и тенденции развития малых форм агробизнеса в Республике Башкортостан // Проблемы прогнозирования. 2019. № 3 (174). С. 91–95.
2. Ковшов В. А., Лукьянова М. Т. Стратегическо-инновационное развитие приоритетных направлений агропромышленного комплекса Республики Башкортостан // Вопросы управления. 2018. № 3 (52). С. 78–83.
3. Письменская Е. Б. Маркетплейс Wildberries и партнеры (поставщики): возможности и опасности сотрудничества // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2021. № 2. С. 104–114.
4. Сальникова А. В., Кудимова Ю. А. Контрафакт в маркетплейс на примере «Вайлдберриз»: постановка проблемы // Вестник университета. 2021. № 2. С. 117–123.
5. Дмитриева М. А. Онлайн-маркетплейс: потенциальные возможности и угрозы // Интернет-маркетинг. 2018. № 4. С. 250–254.
6. Маркетплейсы: как купить фермерскую продукцию, не вставая с дивана // Рынок мяса и мясных продуктов. 2021. № 8. С. 33.
7. Лазарева Т. С., Лямина И. М. Обзор онлайн-рынка фермерских продуктов // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Соленое Займище, 2020. С. 591–593.
8. Котляров И. Д. Сельский маркетинг: нетрадиционные модели сбыта продуктов питания // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2012. № 6. С. 484–491.
9. Сидоров И. А. Разработка мультиплатформенных приложений с помощью веб-технологий // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. 2019. Т. 4. № 4 (14). С. 3–14.
10. Лодягина А. А., Культин Н. Б. Исследование моделей коммерциализации программного продукта // Информатика и кибернетика (ComCon-2015). Санкт-Петербург, 2015. С. 375–378.
11. Куликова О. М., Суворова С. Д. Маркетплейс: бизнес-модель современной торговли // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2020. № 6 (48). С. 50–55.

12. Табышова А. К. Маркетплейс (онлайн-платформа электронной коммерции) как эффективная бизнес-модель торговли в условиях пандемии // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2020. № 5. С. 113–117.

13. Караваева Е. Д. Планирование логистических затрат при реализации товаров через маркетплейс // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 4. С. 587–598.

14. Иванов А. С., Кублин И. М. Повышение качества реализации товаров через интернет-торговлю // Экономическая безопасность: правовые, экономические, экологические аспекты. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. С. 112–116.

15. Колесов В. А. Концепция системы безопасных сделок с применением технологии блокчейн для краудсорсинговой платформы Mephorce // Молодежный научный вестник. 2018. № 6 (31). С. 78–83.

16. Тарасов А. М. Электронный банкинг и проблемы его безопасности // Вестник Академии права и управления. 2011. № 23. С. 41–52.

17. Кочитов М. Е. Использование интерактивных карт с помощью сервиса Яндекс.Карты на javascript // Постулат. 2019. № 1–1 (39). С. 19.

18. Кочитов М. Е. Использование картографичного сервиса Яндекс.Карты для нанесения на карту торговых точек и других географических объектов // Постулат. 2020. № 1 (51). С. 24.

19. Пилипенко С. А. Алгоритм построения маршрутов в электронных картах на примере сервиса Яндекс.Карты // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2017. № 1 (9). С. 149–151.

20. Безрученко В. А. Маркетплейс как ответ на изменения потребительских предпочтений // Директор по маркетингу и сбыту. 2020. № 7. С. 43–49.

21. Ковшов В. А. Приоритеты формирования конкурентоспособности малых форм сельскохозяйственного производства // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Курск, 2019. С. 197–201.

22. Ковшов В. А., Лукьянова М. Т. Агробудущее: тренды и тенденции цифровизации сельского хозяйства России в условиях развития рынка «Фуднет» // Байтурсыновские чтения – 2019. Костанай, 2019. С. 541–544.

УДК 631.12:631.172

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ: ОТ ТРАДИЦИОННОГО К ЦИФРОВОМУ

И. И. Голдина, Г. А. Иовлев,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, ir.goldina@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные этапы развития отечественного сельхозмашиностроения за 100 лет, также прослеживается динамика увеличения производства тракторов, развития их эксплуатационных свойств. На основе анализа статистических данных и математических расчетов в таблицах представлены: показатели, характеризующие сельскохозяйственное машиностроение и влияние на развитие экономики СССР и России; эксплуатационные характеристики тракторов Фордзон-Путиловец, Универсал У2, СХТЗ 15/30, СХТЗ-НАТИ, ДТ-54, ДТ-75, МТЗ-5, МТЗ-52, МТЗ-82, К-700, К-701, К-744Р4. Отмечено, что инженерно-технические решения, заложенные в конструкции тракторов, были передовыми для определенного периода времени и соответствовали повышающимся требованиям со стороны потребителей. То же самое происходило с эксплуатационными свойствами, которые неуклонно улучшались. К 2000 году и далее, при резком снижении производства тракторов, да и всех сельскохозяйственных машин, эксплуатационные свойства тракторов продолжались улучшаться, появились энергонасыщенные тракторы Беларус 1523, Беларус 2021, Беларус 3522, ХТЗ-17221, К-744Р1(2,3,4). Развитие цифровых и компьютерных технологий во всех сферах человеческой деятельности оказало влияние и на цифровизацию и компьютеризацию сельхозтехники и агротехнологий.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, сельхозмашиностроение, тракторы, эксплуатационные характеристики, эксплуатационные свойства

STAGES OF DEVELOPMENT OF DOMESTIC AGRICULTURAL MACHINERY: FROM TRADITIONAL TO DIGITAL

I. I. Goldina, G. A. Iovlev,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, ir.goldina@mail.ru

Abstract. The article discusses the main stages of the development of domestic agricultural machinery over 100 years, also traces the dynamics of increasing the production of tractors, the development of their operational properties. Based on the analysis of statistical data and mathematical calculations, the tables present: indicators characterizing agricultural machinery and the impact on the development of the economy of the USSR and Russia; performance characteristics of tractors Fordzon-Putilovets, Universal U2, SHTZ 15/30, SHTZ-NATI, DT-54, DT-75, MTZ-5, MTZ-52, MTZ-82, K-700, K-701, K-744R4. It is noted that the engineering and technical solutions embedded in the design of tractors were advanced for a certain period of time and corresponded to the increasing demands from consumers. The same thing happened with the operational properties, which were steadily improving. By 2000 and further, with a sharp decline in the production of tractors, and all agricultural machines, the operational properties of tractors continued to improve, energy-saturated tractors Belarus 1523, Belarus 2021, Belarus 3522, HTZ-17221, K-744R1(2,3,4) appeared. The development of digital and computer technologies in all spheres of human activity has also influenced the digitalization and computerization of agricultural machinery and agricultural technologies.

Keywords: agricultural machinery, agricultural machinery, tractors, operational characteristics, operational properties

По мере развития экономики РСФСР, а затем и Советского Союза, развивалось и сельское хозяйство. Для развития сельскохозяйственного производства необходима мощная индустриальная база. Индустриальное производство возможно при повсеместной механизации и электрификации производства. Поэтому для механизации всех производственных процессов в растениеводстве необходимы тракторы, прицепные сельскохозяйственные машины, машины для уборки сельскохозяйственных культур.

На заре советской власти В. И. Ленин мечтал о 100 тыс. тракторов для села. Первые советские тракторы были разработаны на базе зарубежных тракторов – Фордзон-Путиловец на базе американского Fordson F, ХТЗ 15/30 на базе «Интернэйшнл 15/30» фирмы International Harvester McCormick Deering. Производство было организовано на заводе «Красный Путиловец» (в последствии Кировский завод), на Харьковском тракторном заводе, а затем и на Сталинградском. Трактор Универсал У2 (У1, У3, У4) был разработан на базе американского Farmal F-20, выпускался вначале на заводе им. Кирова (Кировский завод), а затем на Владимирском тракторном заводе. Данные по производству тракторов [1–3] представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что производство тракторов к 1950 году, несмотря на военные годы, разруху и восстановление народного хозяйства, увеличилось в 9,7 раза, парк тракторов в сельском хозяйстве увеличился за это время в 8,2 раза, все это позволило ввести в оборот дополнительно 33,3 млн га пашни. Кроме физического увеличения производства тракторов и увеличения парка тракторов, изменились и эксплуатационные свойства тракторов. Далее представим расчет эксплуатационных свойств тракторов, выпускаемых в СССР в 30–50 годы прошлого столетия.

Таблица 1

Показатели, характеризующие сельскохозяйственное машиностроение и влияние на развитие экономики СССР и России

1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Производство тракторов, тыс. шт.									
12,0	31,6	116,7	238,5	458,5	555	494	19,2	7,6	7,1
Парк тракторов в сельском хозяйстве, тыс. шт.									
72,1	331	595	1122	2000	2580	2609	747	514,8	203,6
Энергетические мощности сельского хозяйства, млн л. с.									
21,3	47,5	62,3	155,9	322,1	605	730,4	240	109,6	89,8
Посевные площади сельскохозяйственных культур, млн га									
113	150,6	146,3	203	206,7	217,3	208	119,7	75,2	79,9
Валовый сбор зерновых культур, млн т									
73,3	95,6	81,2	125,5	186,4	189,2	234,2	65,4	61,0	133,5
Энерговооруженность труда в сельском хозяйстве, л. с./1 работника									
0,4	1,5	1,7	5,4	11,2	24,2	37,9	51,3	67	82,7
Энергообеспеченность труда в сельском хозяйстве, л. с./100 га									
19	32	47	74	148	260	319,4	329	227	151
Валовая продукция сельского хозяйства, млрд руб.									
22	30,4	30,4	49,8	85,8	121,2	219,8	335,6	1102,9	6110,8

Для определения тяговых свойств используем следующие формулы:

$$P_{кр.н.} = Am_э, \quad (1)$$

где $P_{кр.н.}$ – номинальная сила тяги, кН;

А – коэффициент, устанавливаемый в зависимости от вида и типа трактора.

Для тракторов с эксплуатационной массой до 2600 кг $A = 3{,}24 \times 10^{-3}$.

Ддля тракторов с двумя ведущими колесами, с эксплуатационной массой свыше 2600 кг, $A = 3{,}73 \times 10^{-3}$;

Для тракторов с четырьмя ведущими колесами, с эксплуатационной массой свыше 2600 кг, $A = 3{,}92 \times 10^{-3}$;

гусеничных тракторов $A = 4{,}9 \times 10^{-3}$.

$m_э$ – эксплуатационная масса трактора, кН.

Минимальное тяговое усилие на высшей рабочей передаче определяется по формуле:

$$P_{кр.\,min} = \frac{P_{кр.н.}}{\delta_Т}, \quad (2)$$

где $\delta_Т$ – коэффициент, характеризующий диапазон тяговых усилий на основных рабочих передачах.

$$\delta_Т = 1{,}7–1{,}8.$$

Данные расчетов по тракторам представим в табл. 2.

Таблица 2

Эксплуатационные характеристики тракторов

Марка трактора	Масса, кН	Тяговое усилие, кН № передачи			Производительность агрегата, га/ч		
		I	II	III	I	II	III
Фордзон-Путиловец	14,78	4,79	4,26	2,74		0,1	
Универсал У2	20,67	6,7	5,62	3,83	0,16		0,17
СХТЗ 15/30	30,01	11,2	9,97	6,4		0,29	0,32

Для расчета производительности агрегатов принимаем следующие исходные данные: удельное сопротивление при вспашке – 40 кН/м², глубина обработки – 22 см. Тяговое сопротивление одного корпуса рассчитываем по формуле: $R = kab$, где k – удельное сопротивление при вспашке, a – ширина захвата корпуса, м, b – глубина вспашки, м.

$$R = 40 \times 0{,}35 \times 0{,}22 = 3{,}08 \text{ кН}.$$

При данных условиях трактор Фордзон-Путиловец может работать с одним корпусом на 2-й передаче, Универсал У2 – на 3-й передаче с одним корпусом, на первой передаче с двумя корпусами, СХТЗ 15/30 – на 3-й передаче с двумя корпусами, на второй передаче с тремя корпусами.

Часовую производительность определим по формуле:

$$W_ч = eB_р V_р = e\xi_в \xi V \tau B_а V_Т, \quad (3)$$

где e – коэффициент, учитывающий единицы измерения скорости движения агрегата: если скорость выражена в км/ч – $e = 0{,}1$.

$B_р$ – рабочая ширина захвата агрегата, м; $B_р = \xi_В B_а$, где $\xi_В$ – коэффициент использования ширины захвата учитывает отличие рабочей ширины захвата от конструктивной: $\xi_В = B_р / B_а$. При вспашке $\xi_В = 1–1{,}1$.

$V_р$ – рабочая скорость движения агрегата; $V_р = \xi_V V_T$, где ξ_V – коэффициент использования скорости: $\xi_V = V_р / V_T \cdot \xi_V = 0{,}77$;

τ – коэффициент использования времени смены: $\tau = T_р / T_{СМ}$. При хорошей организации труда и нормальных условиях эксплуатации $\tau = 0{,}7–0{,}8$.

Для трактора Фордзон-Путиловец

$W_ч = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}77 \times 0{,}75 \times 0{,}35 \times 4{,}79 = 0{,}1$ га/ч.

Представленные тракторы выпускались отечественной промышленностью и составляли основу тракторных парков МТС, совхозов и колхозов в 1930–1950 годах. С 1924 года (Фордзон-Путиловец) по 1955 год (Универсал У2) было выпущено свыше 640 тыс. единиц тракторов данных моделей. Прослеживалось развитие трактора, его эксплуатационных свойств. Так производительность на вспашке у трактора Универсал У2 превосходила производительность трактора Фордзон-Путиловец на 60–70%, производительность СХТЗ 15/30 превосходила Универсал У2 на 85% и в 3 с лишним раза производительность трактора Фордзон-Путиловец.

Дальнейшим этапом развития тракторного машиностроения можно обозначить период с 1940 года (создание гусеничного трактора СХТЗ-НАТИ) по 1960 год – производство трактора ДТ-75. Эксплуатационные характеристики тракторов представим в табл. 3.

Таблица 3

Эксплуатационные характеристики тракторов

№ передачи	Марка тракторов					
	СХТЗ-НАТИ		ДТ-54		ДТ-75	
	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч
1	24,5	0,6	26,0	0,64	29,1	1,03
2	22,7	0,71	23,2	0,73	27,8	1,15
3	20,9	0,71	21,2	0,73	26,4	1,14
4	14,0	0,72	19,0	0,84	24,8	1,14
5			14,8	0,7	23,1	1,23
6					21,1	1,18
7					16,6	

При выше определенных условиях, представленные тракторы могут работать на вспашке с плугами с четырьмя и более корпусами. Производительность агрегата можно определить по формуле 3 с использованием $\xi_V = 0{,}81$.

Для трактора ДТ-54

$W^{I}_ч = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}81 \times 0{,}75 \times 2{,}8 \times 3{,}59 = 0{,}64$ га/ч.

$W^{II}_ч = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}81 \times 0{,}75 \times 2{,}45 \times 4{,}65 = 0{,}73$ га/ч.

$W^{III}_ч = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}81 \times 0{,}75 \times 2{,}1 \times 5{,}43 = 0{,}73$ га/ч.

$W^{IV}_ч = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}81 \times 0{,}75 \times 2{,}1 \times 6{,}28 = 0{,}84$ га/ч.

$W^{V}_ч = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}81 \times 0{,}75 \times 1{,}4 \times 7{,}9 = 0{,}7$ га/ч.

С 1937 года (СХТЗ-НАТИ) по 1978 год (ДТ-75) в СССР было выпущено около 3,67 млн единиц гусеничных тракторов. По мере совершенствования конструкции, улучшались и эксплуатационные свойства тракторов, так производительность на вспашке у трактора ДТ-54 была выше производительности СХТЗ-НАТИ на 16,7%, ДТ-75 в свою очередь превосходил ДТ-54 на 46,4% (практически в 1,5 раза), СХТЗ-НАТИ – на 70,8%.

Следующий этап развития тракторостроения рассмотрим на примере производства универсально-пропашных тракторов Минского тракторного завода (МТЗ-5, МТЗ-52, МТЗ-82) [4]. Производство тракторов МТЗ-5 началось в 1956 году, всего было выпущено 644 тыс. единиц. Эксплуатационные характеристики тракторов МТЗ представим в табл. 4.

Таблица 4

Эксплуатационные характеристики тракторов МТЗ.

№ передачи	Марка тракторов					
	МТЗ-5		МТЗ-52		МТЗ-82	
	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч
1	11,7		11,3		14,5	
2	11,7		11,3		14,5	0,36
3	11,7		11,3	0,36	12,2	0,46
4	11,7	0,31	10,6	0,44	10,9	0,57
5	10,4	0,4	9,81	0,52	9,65	0,67
6	9,64	0,45	8,99	0,4	8,28	0,52
7	8,42	0,35	7,74	0,5		
8	6,67	0,43	6,48			

Тракторы могут работать на вспашке с плугами с двумя и тремя корпусами.

Трактор МТЗ-52:

$W_{ч}^{III} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}77 \times 0{,}75 \times 1{,}05 \times 5{,}6 = 0{,}36$ га/ч.

$W_{ч}^{IV} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}77 \times 0{,}75 \times 1{,}05 \times 6{,}85 = 0{,}44$ га/ч.

$W_{ч}^{V} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}77 \times 0{,}75 \times 1{,}05 \times 8{,}15 = 0{,}52$ га/ч.

$W_{ч}^{VI} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}77 \times 0{,}75 \times 0{,}7 \times 9{,}55 = 0{,}4$ га/ч.

$W_{ч}^{VII} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}77 \times 0{,}75 \times 0{,}7 \times 11{,}7 = 0{,}5$ га/ч.

Тракторы данного тягового класса являются продолжением и развитием тракторов, выпускаемых в СССР в 30–40-е годы прошлого столетия. Если в 1955 году на Владимирском тракторном заводе было прекращено производство трактора Универсал У2, то уже в 1956 году начато производство трактора МТЗ-5 на Минском тракторном заводе, всего было выпущено 644 тыс. тракторов. Необходимо отметить, что инженерно-технические решения, заложенные в конструкции трактора, были передовыми для того времени и соответствовали повышающимся требованиям со стороны потребителей на многие десятки лет. В тракторах МТЗ-52, МТЗ-82 эти решения были доработаны, переосмыслены и использованы в конструкции более поздних моделей тракторов. Всего тракторов МТЗ-52 (50) с 1962 по 1985 год было выпущено 1256,8 тыс. ед., тракторов МТЗ-82 (80), Беларус 82.1 (2) выпущено более 3 млн единиц.

Эксплуатационные свойства этой группы тракторов также улучшаются: производительность на вспашке у МТЗ-52 по сравнению с МТЗ-5 увеличилась на 15,5%, у МТЗ-82 увеличилась на 28,8% по сравнению с МТЗ-52 и на 48,8% с МТЗ-5.

Следующий этап развития отечественного тракторостроения рассмотрим на примере производства и развития эксплуатационных свойств энергонасыщенных тракторов «Кировец». Трактор был разработан на «Кировском» заводе как стратегический тягач для нужд обороны страны. Когда трактор показали первому секретарю ЦК КПСС тов. Хрущеву Н. С., то он определил его главное назначение – это сельское хозяйство, освоение целины и т. д. В начале 60-х годов прошлого века трактору К-700 не было равных в мире по степени внедрения новых технических решений в конструкцию трансмиссии (КПП, задний мост). За рубежом тракторы с аналогичными конструктивными решениями появились только к 1980–85 году.

Рассмотрим объемы производства, эксплуатационные свойства тракторов К-700, К-701, К-744Р4. Трактор К-700 выпускали с 1962 года по 1975 год, всего выпустили 401300 ед., с 1975 года по 2002 год выпускали тракторы К-700А и К-701, выпустили около 500 тыс. единиц, и с 2002 года началось производство трактора серии К-744 и последующих серий. Всего выпущено, по 2020 год включительно, 20,3 тыс. единиц. В разные годы производство составляло от 243 ед. (2003 год) до 2476 ед. (2020 год).

Таблица 4

Эксплуатационные характеристики тракторов «Кировец»

№ передачи	Марка тракторов					
	К-700		К-701		К-744Р4	
	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч	Тяговое усилие, кН	Производительность, га/ч
I1	44,0		52,9		69,3	
I2	44,0		52,9		69,3	
I3	44,0	1,38	52,9	1,63	69,3	2,72
I4	42,2	1,55	50,8	1,87	66,4	3,12
II1	41,1	1,69	46,0	2,27	63,5	3,48
II2	38,7	1,89	42,5	2,56	59,2	4,0
II3	35,9	2,09	38,5	2,83	54,4	4,28
II4	32,4	2,29	33,5	2,84	48,1	4,6
III1	33,8	2,13	44,4	2,5	61,9	3,75
III2	29,8	2,33	40,4	2,82	57,1	4,12
III3	25,1	2,49	35,6	2,89	51,8	4,39
III4			30,2	2,84	45,4	4,61

При выше определенных условиях, представленные тракторы могут работать на вспашке с многокорпусными плугами. Производительность агрегата можно определить по формуле 3 с использованием $\xi_V = 0{,}83$.

Трактор К-744Р4:

$W_{ч}^{I3} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 7{,}7 \times 5{,}4 = 2{,}72$ га/ч.

$W_{ч}^{I4} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 7{,}35 \times 6{,}5 = 3{,}12$ га/ч.

$W_{ч}^{II1} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 7 \times 7{,}6 = 3{,}48$ га/ч.

$W_{ч}^{II2} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 6{,}65 \times 9{,}2 = 4{,}0$ га/ч.

$W_{ч}^{II3} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 5{,}95 \times 11 = 4{,}28$ га/ч.

$W_{ч}^{II4} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 5{,}25 \times 13{,}4 = 4{,}6$ га/ч.

$W_{ч}^{III1} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 7 \times 8{,}2 = 3{,}75$ га/ч.

$W_{ч}^{III2} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 6{,}3 \times 10 = 4{,}12$ га/ч.

$W_{ч}^{III3} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 5{,}6 \times 12 = 4{,}39$ га/ч.

$W_{ч}^{III4} = 0{,}1 \times 1{,}05 \times 0{,}83 \times 0{,}75 \times 4{,}9 \times 14{,}4 = 4{,}61$ га/ч.

Из данных, представленных в табл. 4, видно, что производительность пахотного агрегата в составе с трактором К-700А выше производительности агрегата в составе с К-700 на 16,1%, а производительность пахотного агрегата в составе с трактором К-744Р4 выше производительности агрегата в составе с К-700А в 1,6 раза, в составе с К-700 в 1,85 раза. Это говорит от том, что энергонасыщенность последних моделей тракторов «Кировец» довольно высока и не уступает ведущим зарубежным образцам.

В эти же годы развивалось производство основных видов сельскохозяйственной техники, создавались заводы по производству плугов, лущильников, культиваторов, сеялок, техники для уборки сельскохозяйственных культур. Очень важен был переход к созданию и производству сельскохозяйственных машин на механической тяге. В 30-е годы прошлого века активно создавались и внедрялись в производство тракторные культиваторы для сплошной обработки почвы (завод «Красный Аксай»), тракторные плуги (завод им. Октябрьской революции, г. Одесса), зерноуборочные комбайны (Ростсельмаш) [5; 6].

Производственной программой Ростсельмаша (1931 год) было предусмотрено выпускать: одно- и двухкорпусных плугов для «живой» тяги – 200 тыс. шт.; тракторных плугов – 20 тыс. шт.; сеялок – 20 тыс. шт.; жаток-лобогреек – 40 тыс. шт.; сенокосилок – 15 тыс. шт.; конных граблей – 50 тыс. шт.; комбайнов – 1 тыс. штук. Планом выпуска плугов в СССР, на 1932 год, предусматривалось производство 128 тыс. шт. Для наглядности, производство тракторов и основных видов сельскохозяйственной техники представим на рис. 1.

Рис. 1. Производство тракторов, основных сельскохозяйственных машин.
Данные 1990 года представлены по РСФСР

Анализируя данные из рис. 1 видно, что до 1950 года производство тракторов и сельскохозяйственных машин было практически на одном уровне, и только к 1960 году, по мере развития механизации производственных процессов, возросшего объема транспортных работ производство тракторов резко увеличилось по сравнению с производством сельскохозяйственной техники.

По мере развития экономики СССР развивалось и сельское хозяйство, а вместе с ним и сельскохозяйственное машиностроение. Увеличивались объемы производства, улучшались эксплуатационные свойства (в исследовании на примере производительности пахотных агрегатов). Это стало возможным в результате увеличения мощности двигателя, улучшения тяговых свойств, уменьшения удельного расхода топлива. По мере улучшения эксплуатационных свойств, увеличивались не только физические объемы производства тракторов, комбайнов, но и увеличивались их потенциальные возможности через увеличение тяговых свойств, увеличение пропускной способности молотильно-сепарирующих устройств (МСУ), измельчающих устройств. В результате увеличивалась энергообеспеченность, энерговооруженность сельскохозяйственного производства. Результаты развития эксплуатационных свойств тракторов представим на рис. 2.

Рис. 2. Эксплуатационные свойства (производительность) тракторов в различные годы производства

Из результатов, представленных на рис. 2, и материалов исследования можно сделать заключение о том, что к 1950 году, через увеличение эксплуатационных свойств тракторов СХТЗ 15/30, СХТЗ-НАТИ, ДТ-54 сельское хозяйство СССР дополнительно получит 126,3 тыс. тракторов, к 1970 году, через тракторы МТЗ-5, МТЗ-52, ДТ-75, К-700 – 155,2 тыс. тракторов, к 1980 году через МТЗ-82, К-701 – 172,7 тыс. тракторов, в 1990 году – 117,2 тыс. тракторов. К 2000 году и далее, при резком снижении производства тракторов,

да и всех сельскохозяйственных машин, эксплуатационные свойства тракторов продолжались улучшаться, появились энергонасыщенные тракторы Беларус 1523, Беларус 2021, Беларус 3522, ХТЗ-17221, К-744Р1 (2,3,4), что позволило получить дополнительно в сельское хозяйство 2,34 тыс. тракторов, в 2010 году – 928 тракторов, в 2020 году – 842 трактора.

Резкий скачок в развитии сельскохозяйственной техники и агротехнологий связан с процессом цифровизации и компьютеризации в современном мире. На полях появились беспилотные тракторы комбайны с системой автоматического вождения; сельскохозяйственная техника с применением искусственного интеллекта. С целью оптимизации сельскохозяйственных операций, выполняемых с использованием техники, применяются такие технологии как оптические датчики, смарт-камеры, GPS и др.; встроенные сенсоры прикрепляются к сельскохозяйственному оборудованию (например, комбайнам, тракторам и др.), что позволяет в режиме реального времени проводить необходимые измерения, анализировать их и вносить корректировку в технологический процесс.

Библиографический список

1. Трактор и тракторное хозяйство [Электронный ресурс]. URL: http://granat.wiki/enc/t/traktor-i-traktornoe-khozyaystvo (дата обращения: 31.10.2021).
2. Тракторный парк в сельском хозяйстве СССР [Электронный ресурс]. URL: https://lektsii.org/10-18642.html (дата обращения: 31.10.2021).
3. Трактор [Электронный ресурс]. URL: http://agrolib.ru/rastenievodstvo/item/f00/s02/e0002070/index.shtml (дата обращения: 01.11.2021).
4. Технические характеристики тракторов. [Электронный ресурс]. URL: https://железный-конь.рф/texnicheskie-xarakteristiki-traktorov.html (дата обращения: 02.11.2021).
5. Техническая оснащенность сельского хозяйства. [Электронный ресурс]. URL: https://pandia.ru/text/77/354/1888.php (дата обращения: 06.11.2021).
6. Сельхозмашиностроение – дело государственной важности. [Электронный ресурс]. URL: https://www.agroxxi.ru/selhoztehnika/stati/selhozmashinostroenie-delo-gosudarstvenoi-vazhnosti.html (дата обращения: 06.11.2021).

УДК 620.91

ОТХОДЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ

А. И. Дмитриева, Н. И. Пискаева,
Кемеровский государственный университет, Кемерово, A_piskaeva@mail.ru

Аннотация. Животноводство и птицеводство являются быстрорастущими отраслями агропромышленного комплекса не только в Российской Федерации, но и в мире. Накопление отходов содержания и убоя домашних животных растет на 3–5% ежегодно. Стандартным и часто применяемым способом «утилизации» является захоронение отходов на полях или их сжигание. Однако ни один из перечисленных вариантов не является экономически целесообразным или экологически безопасным. Так, загрязнение атмосферного воздуха в районах расположения крупных объектов АПК от сжигания (экструдии) отходов в несколько десятков раз превышает нормированные показатели. Такая же проблема наблюдается с загрязнением почвенных покровов и грунтовых вод на расстоянии до нескольких десятков километров от мест захоронения отходов. Авторами предложен способ применения отходов агропромышленного комплекса в качестве субстрата – источника питательных веществ для бактериального консорциума штаммов-экстремофилов.

Ключевые слова: утилизация отходов, микроорганизмы-экстремофилы, микробный синтез, биотехнология, отходы АПК

AGRO-INDUSTRIAL WASTE AS A VALUABLE SOURCE FOR THE CULTIVATION OF EXTREMOPHILIC BACTERIA

A. I. Dmitrieva, N. I. Piskaeva,
Kemerovo State University, Kemerovo, A_piskaeva@mail.ru

Abstract. Livestock and poultry are fast-growing sectors of the agro-industrial complex not only in the Russian Federation, but also in the world. The accumulation of waste from keeping and slaughtering pets is increasing by 3–5% annually. The standard and frequently used method of "disposal" is to bury waste in fields or incinerate it. However, none of these options is economically feasible or environmentally safe. For example, air pollution in the areas where large agricultural facilities are located from waste incineration (extrusion) is several dozens of times higher than the normative indicators. The same problem is observed with the pollution of soil and water at the distance of up to several tens of kilometers from the waste burial sites. The authors propose a way of using agro-industrial waste as a source of nutrients – a substrate for bacterial consortium of extremophile strains.

Keywords: waste disposal, microorganisms-extremophiles, microbial synthesis, biotechnology, agroindustrial waste

Постановка проблемы

Проблема загрязнения окружающей среды давно стала насущной. Качество атмосферного воздуха – важнейший фактор, влияющий на здоровье, на санитарную и эпидемиологическую ситуацию. Но две трети населения нашей страны проживает на территориях, где уровень загрязнения атмосферного воздуха не соответствует гигиеническим нормам [1].

Однако последние достижения в области био и нанотехнологий позволяют предположить, что замена ископаемых источников на микробный синтез позволит значительно сократить вредное воздействие на окружающую среду, а в перспективе и очистить ее [2].

Для этого предлагается использовать экстремофильные бактерии. Т. е. микроорганизмы, способные существовать и размножаться при экстремально высоких или низких температурах или бактерий, существующих в условиях недостатка кислорода. Последние, например, нашли способ дыхания, в котором не используется кислород. Эти выносливые штаммы, можно найти глубоко в шахтах, на дне озер и даже в кишечнике человека. Они развили уникальную форму дыхания, которая включает выделение и отдачу электронов. Другими словами, эти микробы могут производить электричество.

Штаммы, способные к синтезу электронов, производят их внутри клеток, а затем переносят через клеточные мембраны по специальным каналам, образованным поверхностными белками. Данный процесс известен как внеклеточный перенос электронов (ВПЭ) [1–3].

Ученые сходятся во мнении, что выращивать такие штаммы в лабораторных условиях достаточно сложно, так как эволюционно сообщества данных бактерий выживали в среде с недостатком водорода и кислорода, поэтому использование и культивирование их в лабораторных условиях требуют тщательного подхода и понимания факторов конкурентной борьбы микробиологических сообществ за энергию [3].

На текущий момент в лабораториях применяются методы исследования ВПЭ, которые предполагают выращивание больших партий клеток и измерение активности белков. Это сложный и трудоемкий процесс. Другие методы основаны на разрушении клеточных структур, очистке и исследовании белков.

В качестве питательной среды для таких штаммов учеными предлагается использовать либо стандартные лабораторные среды, либо отходы, содержащие органические соединения [3; 4].

Так, группой ученых из Стэндфордского университета была разработана технология получения электроэнергии с помощью переработки отходов сточных вод группой микроорганизмов рода *Shewanella* (рис. 1). Штаммы бактерии *Shewanella* способны эффективно окислять органические отходы, и работают в достаточно жестких условиях – штаммы развивались в экстремальной среде, при высоких температурах и критических для других микробов pH [4].

В ходе реакции окислении электрогенные бактерии потребляют субстрат и забирают из него электроны используя для этого сложную цепочку белков [5]. Некоторые бактерии, например рода *Shewanella* способны передавать электроны через особые волосоподобные придатки, расположенные на внешней мембране – пили. Окисляя субстрат, бактерии отбирают у него электроны и передают его по сложной цепочке белков [6–8]. Во время этого путешествия электронов происходят биохимические реакции, в которых энергия запасается в химической форме, удобной и доступной для клетки. Образно говоря, электронный поток крутит колеса белковой энергетической станции [5; 9].

Помимо использования единичных штаммов, ученые пришли к выводу о том, что часть микроорганизмов, способных к жизнедеятельности на электродах могут образовывать так называемые электрохимические активные биопленки (ЭАБ). Такие штаммы отличаются способностью к переносу или присоединению электронов (рис. 2) [10].

Все исследования, направленные на изучение процесса переноса электронов от электросинтезирующих бактерий в цепь сходятся на создании образца или прототипа установки для микробного синтеза электроэнергии [1; 4; 8; 12].

По большей части данные установки схожи в техническом исполнении и применяемых материалах. Основой установок является камера или цилиндр, содержащий питательную среду или субстрат. Зависит это от штаммов микроорганизмов, которые применяются в технологии, а также от цели культивирования. Например, если питательной средой служит субстрат из органических отходов, целью является не только получение микробной энергии, но и утилизация органики [9; 12; 13].

Внутри камеры (цилиндра) находится анод, там же питательная среда с инокулянтом. После того, как штаммы активируются и потребят всю органику, начнет выделяться углекислый газ, вместе ним протоны и электроны. Синтез протонов и электронов достаточно долгий процесс, зависящий от вида субстрата и микроорганизмов, а также от отсутствия кислорода в камере. После начала синтеза электронов они подаются на анод в цилиндре, а затем на катод, вследствие чего вырабатывается электрический ток. Протоны проходят более сложный путь, им необходимо пройти через мембрану, только после этого они попадут на катод [6; 13; 14]. Мембрана представляет собой небольшой канал, который сужается посередине и находится между катодной и анодной камерами. Она представляет собой ионоселективную пленку и не дает смешиваться средам в камерах. Таким образом, в анодной камере происходит окисление, а в катодной восстановление. Когда протоны проходят через мембрану, они попадают в катодную камеру, где соединяются с электронами и кислородом воздуха. Конечным продуктом данной электрохимической реакции является вода. Протоны оседают на катоде, вследствие чего из-за разницы потенциалов образуется электрический ток [7; 13; 14].

Рис. 1. Экзоэлектрогенная бактерия под сканирующим электронным микроскопом

Рис. 2. Колония бактерий, покрывающая углеродный проводник

Рис. 3. Схема установки микробного синтеза электроэнергии

Для того чтобы получать электричество с помощью подобных ЭАБ необходима установка (рис. 3), которая позволит бактериям отдавать электроны. Обязательным условием является безвоздушная среда [4; 10; 11].

Материал, из которого выполнен анод, – оксид серебра или графитовые волокна. На поверхности анода нарастают ЭАБ. В случае если материалом анода является оксид серебра, он будет восстанавливаться до Ag^+ и для обеспечения дальнейшей работы микробного топливного элемента (МТЭ) необходимо заново окислить оксид серебра или заменить на новый [13; 15].

Такой МТЭ может окислять свыше 30% энергии органического субстрата, что по эффективности можно сравнить с получением солнечной энергии. Конечно, в данном случае минусом технологии с применением

оксида серебра является его стоимость. Пока проблема не будет решена говорить о масштабировании технологии рано [2; 6; 9; 16–18].

Исходя из вышеизложенного возможность применения электроэнергии, полученной путем микробного синтеза представляет огромный интерес не только для отраслей, производящих органические отходы, способные использоваться штаммами в качестве источника питательных веществ, но и для человечества в целом – как новый, экологически чистый и безопасный источник энергии с высоким КПД [18–19].

Методология и методы исследования

Авторами работы предлагается использовать ранее не изученный консорциум микроорганизмов, полученный путем изоляции штаммов из горного источника Абаканский Аржан.

Уникальность этого источника в высоком содержании серы и щелочных металлов, что делает микробиотические сообщества, обитающие в илистых отложениях уникальными по биохимическим характеристикам.

Объектом исследования являлись изоляты из источника Абаканский Аржан (рис. 4), собранные летом-осенью 2018 г. Исследования проводились в лаборатории биотестирования природных нутрицевтиков и НИИ Биотехнологии при ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет».

Рис. 4. Географическое положение источника Абаканский Аржан, Республика Хакасия. Координаты 51.798235, 88.258353

Результаты исследования

В результате микроскопического, морфологического и биохимического анализа, а также в ходе изучения спектральных характеристик белков, продуцируемых штаммами, установлено, что изоляты относятся к родам *Shewanella и Geobacter*. Это согласуется с известными аналитическими данными о родах и видах электрогенных штаммов [2; 7; 18; 20; 22].

Для установления рабочего варианта субстрата исследованы 4 образца: сточные воды птицефабрики ООО «Кузбасский бройлер», г. Новокузнецк, сточные воды мясоперерабатывающего предприятия ООО «Кемеровский мясокомбинат», г. Кемерово, растительные отходы сельскохозяйственного производственного кооператива «Береговой», г. Кемерово и питательная среда, оптимальная по составу для экстремофилов, богатая солями, серой и имеющая сильно-щелочной pH (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение субстратов для микробного электросинтеза

Наименование субстрата	Степень конверсии, %	Степень извлечения энергии, %	Срок потребления, суток
Сточные воды птицефабрики ООО «Кузбасский бройлер»	76	42	3
Сточные воды мясоперерабатывающего предприятия ООО «Кемеровский мясокомбинат	64	34	3
Растительные отходы сельскохозяйственного производственного кооператива «Береговой»	69	45	5
Питательная среда	82	36	2

Обсуждение и выводы

Исходя из данных, представленных в таблице 1, очевидно, что для собранного консорциума, состоящего из штаммов Shewanella и Geobacter целесообразно принять в качестве рабочего варианта субстрата сточные воды птицефабрики ООО «Кузбасский бройлер». В данном случае конечный продукт гидролиза отличается высокой степенью конверсии – 76 %,

в сравнении с другими вариантами субстратов. Более высокой степенью конверсии обладает лишь вариант с использованием питательной среды – 82%. Однако, в данном случае увеличивается срок потребления – 5 суток. Интересным представляется факт неполного использования энергетического потенциала растительного сырья. Авторам представляется интересным данный вопрос для дальнейшего исследования. Очевидно, что бактерии родов Shewanella и Geobacter не обладают необходимыми ферментными системами для гидролиза сложных соединений растительного происхождения.

Представленные авторами результаты исследований оптимальных питательных сред/субстратов лягут в основу дальнейших экспериментов, направленных на изучение процесса микробного электросинтеза с помощью выделенных изолятов экстремофильных бактерий родов Shewanella и Geobacter. Также планируется создать прототип установки МТЭ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (стипендия Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики на 2021–2023 годы, приказ Минобрнауки России от 26.01.2021 № 54, тема проекта «Энергоэффективная экологически чистая технология получения электроэнергии с использованием биомассы термальных источников»).

Библиографический список

1. Дебабов В. Г. Производство электричества микроорганизмами // Микробиология. 2008. Т. 7. № 2. С. 149–157.
2. Калюжный С. В., Федорович В. В. Микробные топливные элементы // Химия и жизнь. 2007. № 5. С. 36–39.
3. Xing X., Meng Y., Po-Chun H. et al Microbial battery for efficient energy recovery // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2013. No. 40. Pp. 15925–15930. DOI: 10.1073/pnas.1307327110.
4. Madigan M. T., Martinko J. M. Brock Biology of Microorganisms // Pearson Ed, Upper Saddle River, 2006.
5. Пискаева Н. И., Дмитриева А. И. Разработка биоконверсионной технологии переработки перопуховых отходов птицефабрик // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Омск, 2020. С. 205–207.
6. Данилец В. М., Карасева Э. В., Самков А. А. [и др.]. Комплексная биотехнология ликвидации и рекультивации накопителей опасных отходов в инфраструктуре нефтеперерабатывающего предприятия // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2011. № 8. С. 13–20.
7. Пискаева Н. И., Дмитриева А. И. Преимущества микробного электросинтеза как альтернативного источника энергии // Экологические чтения – 2020: сборник XI Национальной научно-практической конференции (с международным участием). Омск, 2020. С. 441–444.
8. Самков А. А., Волченко Н. Н., Худокормов А. А. [и др.]. Анаэробная биодеградация органических соединений в микробных топливных элементах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 101. С. 496–510.
9. Chen W. M., Huang H. W., Chang J. S., et al Tepidimonas fonticaldi sp. nov., a slightly thermophilic betaproteobacterium isolated from a hot spring // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2013. No. 5. Pp. 1810–1816.
10. Babauta J., Renslow R., Lewandowski Z., et al Electrochemically active biofilms: facts and fiction. A review // Biofouling. 2012. No. 8. Pp. 789–812. DOI: 10.1080/08927014.2012.710324.
11. Du Y., Feng Y., Dong Y., et al. Coupling interaction of cathodic reduction and microbial metabolism in aerobic biocathode of microbial fuel cell // RSC Advances. 2014. No. 4. Pp. 343–350.
12. Arends J. B., Speeckaert J., Blondeel B., et al. Greenhouse gas emissions from rice microcosms amended with a plant microbial fuel cell // Applied Microbiology and Biotechnology. 2014. No. 98. Pp. 3205–3217.
13. Карасева Э. В., Волченко Н. Н., Худокормов А. А. [и др.] Нефтеокисляющий штамм Rhodococcus erythropolis B2 как основа создания биопрепарата для ликвидации углеводородных загрязнений и рекультивации земель // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 83.Article number 154167.
14. Timmers R. A., Rothballer M., Strik S. et al. Microbial community structure elucidates performance of Glyceria maxima plant microbial fuel cell // Applied Microbiology and Biotechnology. 2012. No. 94. Pp. 537–548.
15. Abdelrhman M., Phuc T., Brent M., et al. In situ enrichment of microbial communities on polarized electrodes deployed in alkaline hot springs // Journal of Power Sources. 2019. No. 414. Pp. 547–556.
16. Gorby Y. A., et al Electrically conductive bacterial nanowires produced by Shewanella oneidensis strain MR-1 and other microorganisms // Proceedings of the National Academy of Sciences of USA. 2006. No. 30. Pp. 11358–11363.
17. Самков А. А., Карасева Э. В. Взаимосвязь конвективного переноса углеводородокисляющих микроорганизмов со степенью гидрофобности клеток и эффективностью биоремедиации // Биотехнология. 2007. Т. 69. № 4.
18. Самков А. А., Волченко Н. Н., Худокормов А. А. Анаэробная биодеградация органических соединений в микробных топливных элементах // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 101. С. 101–128.
19. K. Symposium on Bioelectrochemistry of Microorganisms // IV. Biochemical Fuel Cells Bacteriol. Rev. 1966. Vol. 30. P. 101.
20. Ren H., Lee H-Sool, Chae J. Miniaturizing microbial fuel cells for potential portable power sources: promises and challenges // Microfluid Nanofluid. 2012. Vol. 13. Pp. 353–381.
21. Chaudhuri S. K., Lovley D. R. Electricity generation by direct oxidation of glucose in mediatorless microbial fuel cells // Nature biotechnology. 2003. Vol. 21. No. 10. Pp. 1229–1232.
22. Al-Shehri A. N., Ghanem K. M., Al-Garni S. M. A comparative study for electricity generation in microbial fuel cell reactor with and without // Scientific Research and Essays. 2011. Vol. 6 (9). Pp. 6197–6202.

УДК 631.3

ОБЗОР СПОСОБОВ СКАРИФИКАЦИИ И КОНСТРУКЦИЙ СКАРИФИКАТОРОВ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Р. Р. Мирзаматов,
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Radmir97-97@mail.ru

Аннотация. В данном исследовании проводит обзор видов скарификации семян бобовых культур и обобщается информация о методах скарификации таких семян как люцерна и клевер.

Ключевые слова: скарификация, бобовые культуры, семена люцерны, термическая обработка, механическая скарификация

OVERVIEW SCARIFICATION METHODS AND CONSTRUCTIONS OF SCARIFICATORS OF LEGUME SEEDS

R. R. Mirzamatov,
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Radmir97-97@mail.ru

Abstract. This study reviews the types of scarification of legume seeds and summarizes information on scarification methods for seeds such as alfalfa and clover.

Keywords: scarification, legumes, alfalfa seeds, heat treatment, mechanical scarification

Введение

В целях обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, необходимо устойчивое развитие и модернизация сельского хозяйства. Основную роль в продовольственной безопасности играет производство кормов для животноводческой отрасли, так как качественные кормовые культуры являются связующим звеном, так как поддержание здоровья скота невозможно без высококачественных кормовых бобовых культур, что в свою очередь окажет влияние на продовольственную безопасность и снижение импортозависимости.

Для обеспечения сельскохозяйственного скота качественными кормовыми бобовыми культурами, необходимо модернизация сельскохозяйственной техники, поиск новых способов предпосевной обработки которые увеличат всхожесть семян.

Кормовые бобовые культуры являются важными культурами из-за их способности улучшать здоровье почвы за счет фиксации атмосферного азота (N), снижать стоимость удобрений и производить высококачественные корма. Однако одной из основных проблем, связанных с бобовыми культурами, является их твердая оболочка, которая препятствует всхожести [1].

Кроме семян трав и кормовых культур, различные способы скарификации эффективны для сельскохозяйственных культур – пшеница, овес, ячмень, горох, лук, морковь, шпинат, редис, свекла, петрушка, капуста, томат, кинза, укроп, а также для семян лесных культур [2]. Но особо широко скарификация применяется для бобовых культур [3].

К способам скарификации семян перед посевом относятся: механическая (физическое воздействие); химическая (обработка кислотой); термическая (прогревание и промораживание); ультразвуковая (обработка в ультразвуковом поле). Наиболее широко распространены первые три способа, обработка в ультразвуковом поле в данное время широкого распространения не получила [4]. Существуют различные точки зрения на эффективность и преимущества того или иного способа скарификации.

Целью работы является обзор способов скарификации и конструкций скарификаторов семян бобовых культур.

Методы исследования

Анализ и сравнение опубликованных данных о скарификации семян бобовых культур.

Результаты исследования

Вначале XX века самым распространенным и простым способом скарификации семян, был метод термической обработки, который был двух видов:

1) тепловая скарификация (термическая);

2) замораживание-оттаивание.

Тепловая (термическая) скарификация

Эффективность термической скарификации семян зависит от нагревательных устройств, времени обработки и температуры. Согласно исследованиям Ринкера К. М., Стакера Е. В. использовались разные температуры от 40 °C до более 100 °C и время обработки от 1 минуты до 21 часа. Тепловая обработка при температуре от 40 до 50 °C в течение 4 часов, не оказала никакого влияния на три сорта люцерны. На семена донника и клевера лугового тепловая скарификация в течение 21 часа при температуре 50 °C также не оказала никакого эффекта. Было решено повысить температуру, однако при температуре выше 80 °C около 38% семян погибали, семена люцерны полностью повреждались при температуре 104 °C в течении 1 ч. Однако, термическая скарификация люцерны при температуре 104 °C при обработке в течение 4 минут, значительно увеличивали всхожесть семян до 84% [5; 6].

Согласно исследованиям Стюарта, термическая скарификация семена люцерны при температуре 80 °C при нагревании 2 часов в сухом тепле увеличи-

вала всхожесть семян до 99%. Также, благодаря термической скарификации, семена сорняков попавшие к семенам люцерны полностью погибали при температуре 85 °C в течение 4 часов, в то время как всхожесть люцерны увеличивалась [7].

В свою очередь аргентинские исследователи [8], проводившие эксперименты с четырьмя видами бобовых культур, установили, что наибольшую эффективность на вид T. subterraneum имеет термическая обработка. Канадские ученые Schellenberg M. P., Biligetu B. [9], исследовавшие влияние скарификации на всхожесть трех видов клевера, также отмечают положительное влияние термической обработки.

Таким образом, термическая скарификация эффективна, для уменьшения твердости семян и улучшения прорастания, при правильном подборе времени и температуры обработки.

Замораживание-оттаивание

Принцип второго метода термической обработки заключается в образовании крошечных рубцов на твердой семенной оболочки путем перепадов температур и использовании разных способов и времени заморозки семян:

- замораживание в морозильной камере;
- снег с углекислым газом (CO_2);
- сухой лед;
- жидкий воздух;
- жидкий азот;
- ацетон [1].

Согласно проведенным исследованиям, при заморозке семян люцерны при температуре от –5 до –15 °C в течении 36 часов оттаивании при комнатной температуре в течение 6 дней всхожесть осталась прежней. Однако, при заморозки сухим льдом (–20 °C), снега с углекислым газом (–80 °C) и жидкого воздуха (–190 °C) и быстрым нагреванием путем помещения на теплую металлическую пластину, всхожесть увеличивалась с 53, 62 и 60% в необработанном виде до 86, 78 и 98% соответственно. Повторные циклы замораживания-оттаивания были необходимы для улучшения прорастания семян люцерны, при способе сухого льда и снега с углекислым газом [10–12].

Д. Г. Стаут провел исследование, скарифицировал семена двух сортов люцерны (Peace и Anik) методом замораживания-оттаивания в несколько циклов при температуре –80 °C (с помощью биоморозильника) и оттаивание при комнатной температуре (20 °C). Каждое охлаждение и нагревание продолжалось в течение двух часов. По результатам исследования, которые представлены на рис. 1, наибольшая всхожесть для семян сорта Peace на третьем цикле достигла 95%, и до 81% у семян сорта Anik [13].

Исследование Стаута продолжил Рутар, который решил использовать тот же метод, температуру и время, одна заменил био-морозильник на сухой лед и ацетон. В связи с тем что сухой лед и ацетон охлаждали семена в результате испарения, но при этом семена охлаждались непропорционально, как это возникало в морозильной камере, никакого эффекта на прорастание семян оказано не было [14].

Рис. 1. График всхожести двух сортов семян люцерны, подвергнутых скарификации методом заморозки-оттаивания.
Источник: Исследование Д. Г. Стаута о скарификации методом заморозки-оттаивания

Механическая скарификация

Для механической скарификации семян используются скарификаторы разных видов, также возможно скарифицировать семена наждачной бумагой вручную.

Ученые Müller F. L., Raitt L. M., Cupido C. F. [15], проводившие опыты в Южной Африке; Statwick J. M. [16] исследователь из штата Колорадо в США; Mirsky S. B., Wallace J. M., Curran W. S., Crockett B. C. [17], скарифицирующие семена волосатой вики в штатах Пенсильвании и Мэриленде в США; Nagar R. P., Meena S. S. [18] из Индии, получили данные, говорящие о преимуществах механической обработки.

Небольшой скарификатор лопаточного типа, который представлен на рис. 2, имеет 5 настроек вращения, а уровень скарификации контролируется путем бросания семян в скарификатор при разном давлении воздуха. Данный скарификатор увеличивал всхожесть семян сорта Lutana cicer milkvetch до 60% [19].

Вторая модель скарификатора Foresberg Huller, представленная на рис. 3, увеличивала всхожесть семян того же сорта до 78%, при четырехкратной скарификации при 1400 оборотов в минуту.

Рис. 2. Скарификатор семян лопаточного типа.
Источник: Скарификатор использованный в исследовании Карлетона А. Е. для семян семян сорта Lutana cicer milkvetch

Рис. 3. Скарификатор семян, модель Foresberg Huller, Мичиган, США.
Источник: Скарификатор Фирмы Foresberg

Скарификатор модели S фирмы Crippen Manufacturing Co, представленный на рисунке 4, не получил широкого распространения, в связи с тем, что всхожесть семян Lutana cicer milkvetch достигала всего 53%, что не является хорошим показателем.

Рис. 4. Скарификатор модели S. Источник: Скарификатор фирмы Crippen Manufacturing Co

Из современных моделей скарификаторов, стоит отметить дисковый скарификатор Австралийской фирмы Kimseed Australia Pty Ltd, который скарифицирует до 80 кг семян в час (рис. 5). Данная модель оснащена скарифицирующим диском алмазного или карборундового покрытия, электрическим двигателем, вес устройства составляет 96 кг, имеется рычаг для настройки скорости вращения диска от 610 до 3200 оборотов в минуту [20].

Рис. 5. Дисковый скарификатор: а) дисковый скарификатор; б) принцип работы скарификатора.
Источник: Скарификатор фирмы Kimseed Australia Pty Ltd

На наш взгляд, и это подтверждается исследованиями Koobonye M., Maule B. V., Mogotsi K. [21], химическая и термическая скарификация семян, при всех своих достоинствах, в массовом производстве применяется редко. При механической скарификации, в случае массовой предварительной обработки крупных партий семян, при применении технических устройств – скарификаторов, значительно снижающих трудоемкость процесса, возможно добиться требуемого качества обработки с высоким уровнем всхожести семян [21].

Исследователями Luo J., Sun J., Yang L. [22] создана и апробирована конструкция машины 9BQS-3,0 с пневматическим скарификационным и посевным комплексом, которая неплохо себя зарекомендовала при одновременных операциях скарифицирования и посева семян в Китае.

Учеными Bouteiller X. P., Porté A. J., Mariette S., Monty A. [23] проведены исследования по применению автоматической шлифовальной машины для семян лесных культур и рекомендовали проводить кратковременное шлифование (5 мин.) для достижения наилучших показателей.

Американскими исследователями Lukas S. B., DeFrank J., Baldos O. C. [24] для скарифицирования семян Waltheria indica применялся механический электрический барабанный скарификатор, покрытый наждачной бумагой с зернистостью 80, обеспечивший всхожесть семян после обработки в течение 15 или 30 с на 95% и 99% соответственно.

В России также широко применяется механическая скарификация в области сельского и лесного хозяйства, модернизируются действующие скарификаторы и проектируются новые, вводятся параметры для оценки качественных показателей работы скарификатора [25].

Химическая скарификация

Скарификация с использованием кислоты является наиболее эффективным методом скарификации некоторых видов семян. Эффективность скарификации кислотой зависит от концентрации кислоты, продолжительности скарификации и используемых видов и сортов семян.

Ученые Bichoff R. S., de Albuquerque A. N., Mariano D. C. [26] провели полностью рандомизированные исследования с четырьмя повторностями в Бразилии с древесным бобом, скарифицируя его наждачной бумагой (механическая скарификация), погружением в концентрированную H2SO4 (химическая) и в горячую воду (термическая) в интервале времени 5–20 мин. с шагом 5 мин. Наиболее эффективная обработка в их случае оказалась химическая (20 мин. обработки с прорастанием 93,0% жизнеспособных семян), наименьшую эффективность показала термическая обработка. К тем же выводам пришли чешские исследователи de Oliveira J. D., da Silva J. B., Alves C. Z. [27] при скарификации бобовой культуры mucunapreta. Ученые [28], проводившие скарификацию для пяти местных бобовых культур в условиях Аравийской пустыни в Катаре отмечают, что химическая скарификация более предпочтительная.

Проведенное исследование Эрсина Кана показало что скарификации шести сортов семян люцерны (M. rigidula, M. polymorpha, M. rotata, M. orbicularis, M. turbinata и M. scutellata) и восьми сортов клевера (T. spumosum, T. cherleri, T. spadiceum, T. lappaceum, T. scabrum, T. angustifolium, T. strictum и T. Badium), при вымачивании в серной кислоте (95–97%) в течение пяти минут значительно повлияло только на клевер сорта T. Lappaceum, увеличив всхожесть с 0 до 90%. Результаты исследования остальных сортов приведены в таблице 1 [29].

Таблица 1

Эффективность скарификации серной кислотой люцерны и клевера

Сорт	Всхожесть (%)	
	Не скарифицированные семена	Химическая скарификация (5 минут)
Medicago rigidula	5	23
Medicago polymorpha	15	48
Medicago rotate	13	15
Medicago orbicularis	15	33
Medicago turbinate	10	28
Medicago scutellate	3	5
Trifolium spumosum	5	0
Trifolium cherleri	0	8
Trifolium spadiceum	8	3
Trifolium lappaceum	0	90
Trifolium scabrum	2	13
Trifolium angustifolium	28	3
Trifolium strictum	18	10
Trifolium badium	0	0

Таким образом, химическая скарификация достаточно эффективна для определенных сортов семян, в зависимости от их семенной оболочки, так при недостаточном вымачивании всхожесть остается на низком уровне, при избыточной семена могут погибнуть.

Выводы

Подводя итог, необходимо отметить, что эффективность каждого метода скарификации зависит от продолжительности обработки семян, а также их вида и сорта. Недостаточная обработка или длительная скарификация могут оказать негативное влияние на семена и повредить их. Поскольку эффективность методов скарификации варьируется от вида или сорта одного и того же вида, следовательно не существует единого метода скарификации, который можно было бы использовать для всех видов бобовых в целом, в связи с чем необходимы сравнительные исследования методов скарификации семян бобовых культур и технических средств для их осуществления.

Библиографический список

1. Kimura E., Islam M. A. Seed Scarification Methods and their Use in Forage Legumes // Research Journal of Seed Science. 2012. No. 5. Pp. 38–50.

2. Cochrane A. Are we underestimating the impact of rising summer temperatures on dormancy loss in hard-seeded species? // Australian Journal of Botany. 2017. No. 65 (3). Pp. 248–256.
3. Zhetkergenkyzy M. G., Auelbekovich O. S., Serikkanuly M. N., Maikanovna S. B. Yield, fodder value and biologization of soil fertility increase with legume crops in the south-east of Kazakhstan // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2015. No. 12(2). Pp. 1223–1231.
4. Зубова Р. А. Обоснование режимов предпосевной обработки семян с твердой оболочкой ультразвуком и электромагнитным полем сверхвысокой частоты: дис. … канд. техн. наук. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017.
5. Rincker C. M. Effect of heat on impermeable seeds of alfalfa, sweet clover and red clover // Agronomy Journal. 1954. No. 46. Pp. 247–250.
6. Staker E. V. The effect of dry heat on alfalfa seed and its adulterants // Journal of American Society of Agronomy. 1925. No. 17. Pp. 32–40.
7. Stewart G. Effect of color of seed, of scarification and of dry heat on the germination of alfalfa seed and of some of its impurities // Journal of American Society of Agronomy. 1926. No. 8. Pp. 743–760.
8. Mira S., Schnadelbach A., Correa E. C., Pérez-García F., González-Benito M. E. Variability of physical dormancy in relation to seed mechanical properties of three legume species // Seed Science and Technology. 2017. No. 45 (3). Pp. 540–556.
9. Schellenberg M. P., Biligetu B. The effects of temperature and scarification on seed germination of three dalea specie // Canadian Journal of Plant Science. 2015. No. 95 (6). Pp. 1117–1120.
10. Busse W. F. Effect of low temperatures on germination of impermeable seeds // Botanical Gazette, 1930. No. 89. Pp. 169–179.
11. Pritchard H. W., Manger K. R., Prendergast F. G. Changes in Trifolium arvense seed quality following alternating temperature treatment using liquid nitrogen // Annals of Botany1988. No. 62. Pp. 1–11.
12. Midgley A. R. Effect of alternate freezing and thawing on the impermeability of alfalfa and dodder seeds // Journal of American Society of Agronomy. 1926. No. 18. Pp. 1087–1098.
13. Stout D. G. Effect of freeze-thaw cycles on hard-seededness of alfalfa // Journal of Seed Technology. 1990. No. 14. Pp. 47–55.
14. Carleton A. E., Austin R. D., Stroh J. R., Wiesner L. E., Scheetz J. G. Cicer milkvetch (Astragalus cicer L.) seed germination, scarification and field emergence studies // Montana Agricultural Experiment Station Bulletin. 1971. No. 655. Pp. 3–21.
15. Müller F. L., Raitt L. M., Cupido C. F., et al. Dormancy-breaking treatments in two potential forage crop legumes from the semi-arid rangelands of South Africa // South African Journal of Botany. 2017. No. 113. Pp. 133–136.
16. Statwick J. M. Germination pretreatments to break hard-seed dormancy in Astragalus cicer L. (Fabaceae) // Peer Journal. 2016. No. 11. Article number e2621.
17. Mirsky S. B., Wallace J. M., Curran W. S., Crockett B. C. Hairy vetch seedbank persistence and implications for cover crop managemen // Agronomy Journal. 2015. No. 107 (6). Pp. 2391–2400.
18. Nagar R. P., Meena S. S. Effect of physical and chemical scarification and ageing on hardseededness in Clitoria ternatea // Range Management and Agroforestry. 2015. No. 36 (1). No. 79–83.
19. Carleton A. E., Austin R. D., Stroh J. R., Wiesner L. E., Scheetz J. G. Cicer milkvetch (Astragalus cicer L.) seed germination, scarification and field emergence studies // Montana Agricultural Experiment Station Bulletin. 1971. No. 655. Pp. 3–21.
20. Kimseed [Электронный ресурс]. URL: http://www.kimseed.com.au (дата обращения: 05.11.2021).
21. Koobonye M., Maule B. V., Mogotsi K. Mechanical scarification and hot water treatments enhance germination of leucaena Leucocephala (Lam.) seeds // Livestock Research for Rural Development. 2018. No. 30 (1).
22. Luo J., Sun J., Yang L., et al. Design and experiment of type 9BQS-3.0 pneumatic scarifying and sowing compound operation machine. Nongye Jixie Xuebao // Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery. 2013. No. 44 (SUPPL.1). Pp. 51–55.
23. Bouteiller X. P., Porté A. J., Mariette S., Monty A. Using automated sanding to homogeneously break seed dormancy in black locust (Robinia pseudoacacia L., Fabaceae) // Seed Science Research. 2017. No. 27 (3). Pp. 243–250.
24. Lukas S. B., DeFrank J., Baldos O. C. Optimization of Waltheria indica seed dormancy relief treatments and seed storage parameters // HortScience. 2016. No. 51 (9). Pp. 1184–1187.
25. Shevchenko A. P., Bankrutenko A. V., Koval V. S., Begunov M. A., Demchuk E. V. Scarification of Seeds as an Increasing Element of Perennial Legume Grasses Productivity // Journal of Physics: Conference Series. 2018. No. 1059 (1). Article number 012011.
26. Bichoff R. S., de Albuquerque A. N., Mariano D. C., et al. Overcoming seed dormancy and evaluation of viability in Leucaena leucocephala // Australian Journal of Crop Science. 2018. No. 12 (1). Pp. 68–172.
27. De Oliveira J. D., da Silva J. B., Alves C. Z. Treatments to increase, accelerate and synchronize emergence in seedlings of mucuna-preta // Revista Ciencia Agronomica. 2017. No. 48 (3). Pp. 531–539.
28. Bhatt A., Carón M. M., Verheyen K., Elsarrag E., Alhorr Y. Germination and seedling performance of five native legumes of the Arabian Desert // Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants. 2016. No. 220. Pp. 125–133.
29. Can E., Celiktas N., Hatipoglu R., Avci S. Breaking seed dormancy of some annual Medicago and Trifolium species of different treatments // Turkish Journal Of Field Crops. 2009. No. 14. Pp. 72–78.
30. Хасанов Э. Р., Камалетдинов Р. Р., Широков Д. Ю. Перспективные направления совершенствования способов и конструкции машин для инкрустации семян защитно-стимулирующими препаратами: рекомендации. Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. 30 с.
31. Хасанов Э. Р., Маскулов Д. И., Мусин Р. З. Обоснование показателей качества работы скарификатора семян козлятника // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 3 (51). С. 114–120. DOI: 10.31563/1684-7628-2019-51-3-114-120.
32. Хасанов Э. Р., Байгускаров М. Х., Биктимиров М. Р. Пути повышения качества обработки семян с минимальным травмированием // Достижения науки- агропромышленному производству: материалы XLVIII международной научно-практической конференции. Челябинск: ЧГАУ, 2009. Ч. IV. С. 260–263.
33. Хасанов Э. Р., Камалетдинов Р. Р., Маскулов Д. И., Мусин Р. З. Разработка операционной технологии предпосевной обработки семян козлятника экспериментальным скарификатором // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (53). С. 142–148. DOI: 10.31563/1684-7628-2020-53-1-142-148.

УДК 62–74

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СОСТАВОВ НА СЕЛЬХОЗМАШИНЫ ПРИ ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ

А. И. Петрашев, В. В. Клепиков,
Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, Тамбов, vitin-10@mail.ru

Аннотация. Работа относится к вопросам хранения сельскохозяйственных машин и агрегатов в зимний период, когда техника не используется. Рассматривается проблема нанесения загущенных составов при пониженной температуре для защиты от коррозии. Представлен литературный поиск технических средств для нанесения таких составов. Показаны теоретические исследования способов улучшения производительности и сокращения времени подготовки и нанесения композиций для консервации. Приведены результаты экспериментов по определению потерь электроэнергии при нагреве консервационного состава. Для решения проблемы разработан и предложен обогреваемый бак, в котором устранены указанные недостатки.

Ключевые слова: коррозия, сельскохозяйственная техника, загущенные составы, напорный бак, защитные покрытия, хранение техники

A DEVICE FOR PREPARING AND APPLYING ANTICORROSIVE COMPOUNDS TO AGRICULTURAL MACHINERY DURING STORAGE

A. I. Petrashev, V. V. Klepikov,
All-Russian Scientific Research Institute for the Use of Machinery and Oil Products in Agriculture, Tambov, vitin-10@mail.ru

Abstract. The work relates to the storage of agricultural machinery and equipment in the winter when the equipment is not in use. The problem of applying thickened compounds at a low temperature to protect against corrosion is considered. A literary search for technical means for applying such compositions is presented. Shown are theoretical studies of ways to improve productivity and reduce the preparation and application time of compositions for conservation. The results of experiments to determine energy losses during heating of the conservation composition are presented. To solve the problem, a heated tank has been developed and proposed, in which these shortcomings have been eliminated.

Keywords: corrosion, agricultural machinery, thickened compounds, pressurized tank, protective coatings, storage of equipment

Повышение уровня технической готовности и безотказности сельскохозяйственных машин достигается во многом благодаря применению на предприятиях эффективных технологий противокоррозионной защиты при постановке на хранение [1; 2]. В качестве антикоррозионных материалов используют загущенные смазки и вязкие мастики. Из-за того, что с понижением температуры окружающей среды их вязкость возрастает, становится затруднительно их нанесение на поверхности обрабатываемых машин и оборудования [3].

Важным параметром при настройке режима работы является удельный расход состава. Этот показатель учитывает технологические потери и норматив расхода консерванта на 1 м^2, необходимого для формирования достаточной толщины защитной пленки.

Технический расход состава должен соответствовать его нормативной потребности [1; 4].

Технический расход состава $Q_{тех}$ представляет собой максимальную величину расхода состава, который может быть востребован в процессе нанесения покрытия на плоскую поверхность, например, на поверхность жатки. Однако, при консервации подавляющего большинства рабочих органов сельхозмашин нанесение покрытия ведется с меньшим расходом состава [5]. При этом минимальной величиной является среднесменный расход состав – $Q_{см}$, соответствующий сменной производительности консервации – $B_{см}$.

Среднесменный расход состава $Q_{см}$ (г/с), определяется по формуле 1:

$$Q_{см} = Q_{гг} \cdot K_{и}, \quad (1)$$

где $K_{и}$ – коэффициент использования оборудования для консервации.

Коэффициент $K_{и}$ использования устройства для консервации равен отношению производительностей: нанесения антикоррозионного состава за смену $B_{см}$ и технической производительности оборудования $B_{тех}$.

$$K_{и} = B_{см} / B_{тех}.$$

Во время нанесения консерванта, его текущий расход $Q_{т}$ может изменяться в диапазоне:

$$Q_{тех} \geq Q_{т} \geq Q_{см} \quad (2).$$

Для выполнения работ по подготовке и нанесению густых антикоррозионных материалов известно устройство для нагрева защитной смазки с его последующим нанесением [2; 6] (рис. 1).

Электропитание спирали *24* и низковольтного ТЭН *22* осуществляется от автотракторного генератора *27* напряжением 28 В мощностью 1 кВт.

Устройство содержит бак *1* для смазки, под днищем 3 бака выполнен поддон 23, в котором установлен низковольтный ТЭН *22*. Поддон *23* заполнен твердым теплоотводящим материалом *25*. В качестве такого материала используется окись магния с добавлением медных стержней *26* для повышения теплопроводности материала. В шланге подачи смазки помещена нагревательная спираль *24*.

Рис. 1. Устройство для нагрева консервационного состава при нанесении на сельскохозяйственные машины

В нижней части бака размещена мелкоячеистая теплопроводящая сетка 14, отделяющая от полости бака цокольный отсек для ускорения нагрева смазки. Сильфонная коробка 12 с низкокипящим растворителем посредством толкателя 23 связана с теплопроводящей сеткой и служит для регулировки температуры смазки в цокольном отсеке.

На основе этого устройства разработан обогреваемый бак для навесного агрегата УЛН-03 [7], агрегатируемого трактором МТЗ-80 (рис. 2).

Рис. 2. Общий вид установки УЛН-03 и бак с низковольтным ТЭН

Электропитание на ТЭН резервуара и на спираль в шланге со смазкой подается с генератора навесного агрегата, работающего от ВОМ агрегирующего трактора.

При работе ТЭН нагревается смазка в отсеке бака, ограниченном сеткой, при включении металлической спирали нагревается консервационный состав в шланге. После 20 мин работы низковольтного ТЭН под баком температура смазки в камере ограниченной сеткой внутри резервуара составляет 40°С. При этом вязкость консерванта становится достаточной для образования покрытия необходимой толщины.

При производственных испытаниях были выявлены недостатки: нет возможности изменения объема камеры, ограниченной сеткой; нестабильная работа терморегулирующей сильфонной коробки; недостаточный обогрев выходного патрубка замедляет движение консерванта в шланге; сложность ремонта при замене ТЭН бака – требуется разрушение теплоотводящего слоя.

Для устранения этих недостатков был проведен теоретический поиск и анализ резервов повышения производительности устройств для подготовки и нанесения вязких составов для антикоррозионной защиты.

Разрабатывая оборудование для подогрева вязкого состава [2], необходимо выбрать мощность низковольтного нагревателя, обеспечивающую подачу нагретого состава на распыление с текущим расходом $Q_т$. Так как текущий расход является величиной переменной, а мощность нагревателя преимущественно постоянна, то следует принять расчетное значение текущего расхода $Q_р$, по которому можно определить мощность нагревателя. Рассмотрим процесс подогрева вязкого состава в напорном баке с нагревательной камерой [8] ограниченной теплопроводящей металлической сеткой.

Процесс подготовки техники к хранению можно разделить на 2 режима: режим предварительного на-

грева и режим нанесения консервационного состава [9]. В режиме предварительного нагрева температура холодного состава в нагревательной камере повышается от первоначальной $T_х$ до температуры $T_р$, которая обеспечивает достаточную вязкость для истечения из бака и качественного нанесения. При нанесении температура состава в камере нагрева поддерживается на уровне рабочей температуры $T_р$.

Для подготовительного нагрева мощность нагревателя определяется по формуле 3.

$$N_{ТЭН} = \frac{V_к \rho c(1+k_б)(T_р - T_х)}{t_п(1-k_п)}, \quad (3)$$

где $N_{ТЭН}$ – мощность нагревателя, Вт;

$V_к$ – объем состава в камере нагрева, дм³;

ρ – плотность состава, кг/дм³;

c – среднее значение теплоемкости состава, Дж/(кг·°С);

$T_х$, $T_р$ – температура холодного и нагретого состава, °С;

$k_б$ – коэффициент потерь энергии на нагрев элементов бака;

$k_п$ – коэффициент переноса теплоты из камеры в верхний отсек бака;

$t_п$ – длительность предварительного нагрева состава, с.

В рабочем режиме нанесения мощность ТЭН тратится на подогрев состава, проходящего через нагревательную камеру в шланг подачи на распыление:

$$N_{ТЭН} = \frac{cm(T_р - T_х)}{t}, \quad (4)$$

где m – масса состава, поданного из бака на распыление, кг; t – длительность подачи состава, с.

Из формулы (4) определим текущий расход состава:

$$Q_т = m/t. \quad (5)$$

Тогда выражение мощности нагревателя примет вид формулы 6.

$$Q_т \cdot \Delta T_н = N_{ТЭН}/c, \quad (6)$$

где $\Delta T_н$ –разница предварительной и рабочей температур при нагреве состава, °С.

Отношение мощности нагревателя и теплоемкости консерванта неизменно, поэтому произведение текущего расхода и разницы температур идемпотентно.

$$Q_т \cdot \Delta T_н - \text{idem}. \quad (7)$$

Из формулы (7) следует, что при увеличении расхода $Q_т$ нагреваемого состава, его температурный интервал нагрева $\Delta T_н$ будет снижаться. Полученную формулу можно использовать при оценке экспериментальных значений при нагреве состава. Например, состав вытекает из бака с расходом $Q_{т1}$, нагретый на $\Delta T_{н1}$ градусов. Требуется определить, на сколько градусов $\Delta T_н$ будет нагрет состав, вытекающий из бака с текущим расходом $Q_т$.

Из формулы (7) находим:

$$\Delta T_н = \frac{Q_{т1} \cdot \Delta T_{н1}}{Q_т}. \quad (8)$$

Для определения расчетной величины $Q_р$ текущего расхода, в формулу (2) введем коэффициент запаса нагретого состава ($K_{зп}$):

$$Q_{тех} > Q_{тех} K_{зп} K_и > Q_{тех} \cdot K_с. \quad (9)$$

Из формулы (9) следует, что расчетная величина текущего расхода определяется как:

$$Q_р = Q_{тех} K_{зп} K_и. \quad (10)$$

В формуле (10) среднее значение коэффициента использования, согласно результатам испытаний навесной установки УПХН-50 [2; 10], равно: $K_и = 0{,}14$; значение коэффициента запаса нагретого состава примем равным $K_{зп} = 3{,}5$. Тогда расчетная величина текущего расхода нагретого состава:

$$Q_р = 0{,}5\, Q_{тех}. \quad (11)$$

В зависимости от величин нормативов используемых антикоррозионных составов, полученные значения их текущих расходов будут изменяться от 1,5 г/с до 5 г/с.

Исследуя резервы повышения производительности нанесения вязких составов с подогревом, предложим увеличить производительность путем снижения времени ввода оборудования в рабочий режим. Этого возможно достичь за счет интенсификации процесса нагрева вязкого состава. Выделим из выражения (3) интенсивность нагрева состава $I_н$ измеряемую в °С/с:

$$I_н = \frac{(T_р - T_х)}{t_п} = \frac{N_{ТЭН}(1-k_п)}{V_к \rho c(1+k_б)}. \quad (12)$$

Мощность ТЭН зависит от напряжения источника тока и электрического сопротивления ТЭН:

$$N_{ТЭН} = U^2 / R_{ТЭН}. \quad (13)$$

где U – напряжение источника тока, В; $R_{ТЭН}$ – электрическое сопротивление ТЭН, Ом.

Подставляем выражение (13) в (12), получим:

$$I_н = \frac{U^2(1-k_п)}{R_{ТЭН} V_к \rho c(1+k_б)}. \quad (14)$$

Анализ формулы (14) показывает, что резервы повышения интенсивности нагрева вязкого состава обеспечиваются за счет:

– увеличения напряжения источника тока – U;

– уменьшения объема нагревательной камеры – $V_к$;

– уменьшения переноса теплоты в верхний отсек бака $k_п$;

– уменьшения затрат энергии на нагрев элементов бака – $k_б$.

Так как изменять напряжение генератора постоянного тока достаточно затруднительно, то в процессе предварительного нагрева предлагается использовать имеющийся источник переменного тока – электросеть 220/380 В. Питание ТЭН и нагревательной спирали будет осуществляться от понижающего трансформатора, напряжение которого – $U_т$ выше напряжения генератора – $U_г$. При этом интенсивность нагрева состава может возрасти пропорционально квадрату соотношения напряжений (формула 15).

$$\frac{I_{нт}}{I_{нг}} = \left(\frac{U_т}{U_г}\right)^2. \quad (15)$$

Если для предварительного нагрева состава использовать трансформатор напряжением $U_т = 32$ В взамен генератора напряжением $U_г = 28$ В, то интенсивность нагрева состава возрастет до 30%.

При выборе объема нагревательной камеры необходимо учитывать образование в ней запаса нагретого состава, который компенсирует недостаточную мощность нагревателя в процессе нанесения.

Так как теоретическое определение коэффициента потерь энергии на нагрев элементов бака затруднено, были проведены экспериментальные исследования. Расчетная формула получена из выражения (3) при условии, что коэффициент $k_п = 0$. При этом коэффициент потерь энергии на нагрев элементов бака:

$$k_б = \frac{N_{ТЭН} t_п}{V_к \rho c \Delta T_н} - 1. \quad (16)$$

Если известна объемная теплоемкость состава ($c_к$), то расчетная формула (16) примет вид:

$$k_б = \frac{N_{ТЭН} t_п}{V_к c_к \Delta T_н} - 1. \quad (17)$$

На рис. 3 приведены экспериментальные данные по изменению температуры состава при нагреве в напорном баке с низковольтным ТЭН в гильзе; длительность нагрева – 20 мин.

Приведенные данные однозначно указывают на повышение температуры состава на 13–17 % при увеличении напряжения питания и, соответственно, мощности нагрева.

При включении в работу низковольтного ТЭН в режиме предварительного нагрева состава, некоторое количество произведенной тепловой энергии тратится на нагрев гильзы и стенки напорного бака – это технологические издержки, а оставшаяся часть расходуется на нагрев состава. Для определения затрат тепловой энергии на нагрев элементов бака использованы данные, показанные графиком 2 на рисунке 3.

Расчет коэффициента потерь энергии на нагрев элементов бака проводили по формуле (17).

Исходные данные эксперимента определяли теплоемкость консервационного состава $c_к$ = 1750 Дж/(дм³·°С), а время предварительного нагрева $t_п$ = 20 мин. Сведения по потребляемой мощности – $N_п$, объему нагреваемого состава – $V_к$, и приросту его температуры – ΔT взяты из опытных данных.

На рис. 4 приводятся графические интерпретации зависимости коэффициента $k_б$ от объема состава.

График 1 характеризует потери энергии на нагрев бака при использовании низковольтного ТЭН, находящегося в гильзе внутри бака, график 2 характеризует потери энергии на нагрев бака от ТЭН, находящегося в поддоне под баком. Анализ графиков показывает, что с уменьшением объема нагреваемого состава доля потерь энергии на нагрев конструктивных элементов бака возрастает. За счет размещения гильзы с низковольтным ТЭН внутри бака потери энергии при нагреве малого объема состава (4 л) были снижены.

Доля $e_с$ полезных затрат энергии (в %) на разогрев состава определяется по формуле:

$$e_с = \frac{100\%}{(1 + k_б)}. \quad (18)$$

Рис. 3. Влияние объема состава в баке (V) и мощности нагревателя на прирост температуры (ΔT) состава: 1 – мощность ТЭН 270–300 Вт; 2 – мощность ТЭН 325–365 Вт

Рис. 4. Изменение коэффициента потерь энергии ($k_б$) от объема (V) состава в баке: 1 – гильза с низковольтным ТЭН внутри бака; 2 – низковольтный ТЭН в поддоне под баком

Рис. 5. Изменение энергозатрат ($e_с$) на предварительный нагрев состава, в зависимости от его объема (V) в баке

График, отражающий результаты расчетов, приведен на рис. 5.

Анализ результатов экспериментов позволил разработать новое устройство для нагрева антикоррозионного состава [11] (рис. 6).

Рис. 6. Устройство для нагрева антикоррозионного состава

Устройство содержит резервуар для консерванта *1* с поддоном *2* и патрубком выпуска *3*, шланг с обогревом *5* и пистолет для нанесения покрытия *4*. Нагрев в шланге производит нагревающая металлическая спираль *6*. Для обеспечения сжатым воздухом устройство оснащено шлангом для воздуха *7* с медным проводом *8*, с которым соединена металлическая спираль. Они соединены в месте крепления пистолета для нанесения.

Внутри резервуара размещена разделительная перегородка *10*, образующая камеру нагрева *12*. Она состоит из опорного кольца с резьбовыми отверстиями для закрепления вертикальных стоек *14*, к которому прилегает внешнее кольцо. На внешнем кольце присутствует металлическая сетка.

Вертикальные стойки выполнены с резьбой и шлицом для отвертки. Для фиксации внешнего кольца используются гайки. На опорном кольце равномерно размещены отверстия для циркуляции состава из камеры нагрева в верхнюю часть резервуара. Внешнее кольцо также имеет отверстия для циркуляции состава, и пазы для стоек, позволяющие поворачивать его относительно опорного кольца (рис. 7).

Рис. 7. Расположение внешнего кольца относительно опорного для увеличения (*а*) или уменьшения (*б*) пропускной способности между камерой нагрева и верхней частью напорного бака
1 – опорное кольцо; 2 – внешнее кольцо с сеткой; *3* – гайка фиксации внешнего кольца; *4* – стойки регулировки объема камеры нагрева; *5* – совмещаемые отверстия

Резьбовое соединение вертикальных стоек с опорным кольцом позволяет изменять объем камеры нагрева. Патрубок для выпуска *3* расположен в камере нагрева и выходит через боковую стенку резервуара. На нем находится шаровой кран, соединенный с обогреваемым шлангом для консервационного состава *5*. Шланг для воздуха *7* соединен с источником сжатого воздуха через кран подачи воздуха *27*. Верхняя часть резервуара *11* получает сжатый воздух через двухпозиционный кран *29* и клапан давления *30*.

Поддон 2 содержит гильзы *31*, которые кронштейнами *32* крепятся снизу к дну резервуара. Гильзы позволяют установить в них электронагреватели *33* с напряжением 220 В или электронагреватели с напряжением 24 В. Свободное пространство в поддоне занимает теплоотводящий материал.

Источник электроэнергии подключен к металлической спирали *6* в шланге для консерванта и к медному проводу *8* в шланге для воздуха. В качестве этого источника электроэнергии может использоваться понижающий трансформатор 220/24 В или автотракторный генератор *35*.

При работе в месте, с доступом к электросети 220В, в гильзах ставятся двухполюсные электронагреватели. Если требуется работать в условиях полевого стана, без доступа к электросети 220В то устанавливаются однополюсные электронагреватели, которые соединяют с клеммами у низковольтного источника электроэнергии.

Изменение объема камеры нагрева зависит от мощности используемых нагревателей, начальной вязкости консервационного состава и конечной температуры ее нагрева.

Например, при работе от автотракторного генератора для ускорения нагрева состава нужно уменьшить объем камеры нагрева и перекрыть циркуляцию в резервуаре между нижней и верхней его частями. При вывинчивании стоек – снижается объем камеры нагрева. Сообщение нижней и верхней части резервуара перекрывают, поворачивая внешнее кольцо относительно опорного кольца, так чтобы отверстия были закрыты.

При выполнении работ по подготовке сельскохозяйственной техники к хранению в резервуар устройства помещают консервационный состав. При включении нагрева от электронагревателей нагреваются гильзы, от которых нагревается нижняя часть резервуара и консервант в камере нагрева. При этом повышается температура внешнего кольца с сеткой и выпускной патрубок. От разогретой стенки бака нагревается и разжижается прилегающий к ней слой мастики.

Если открыть отверстия на опорном кольце (рисунок 7а), то состав начнет быстрее проникать в верхнюю часть резервуара. Это позволяет быстрее разогреть весь объем консервационного состава в резервуаре.

Закрытие отверстий в опорном кольце (рисунок 7б) замедлит выход нагретого состава в верхнюю часть резервуара. При этом его температура в камере нагрева повысится.

В случае размещения низковольтного ТЭН в поддоне под баком, коэффициент потерь энергии на нагрев элементов бака $k_б = 1{,}0$ (при $V = 4$ л), а доля энергозатрат на разогрев состава равна $e_с = 50\%$. При размещении гильзы с низковольтным ТЭН внутри бака, коэффициент потерь энергии на нагрев элементов бака снижается до $k_б = 0{,}65$, а доля энергозатрат на предварительный нагрев состава повышается до 60%. Благодаря этому уменьшается длительность предварительного нагрева состава и растет производительность консервации.

Использование электронагревателей в гильзах повышает прочность и ремонтопригодность.

Запатентованное устройство для нагрева антикоррозионных составов при подготовке и при их нанесении расширяет варианты доступного консервационного оборудования.

Использование этого устройства в комплекте с компрессором [12] и возможностью работы при навешивании на трактор повысит эффективность работ по подготовке сельскохозяйственной техники к межсезонному хранению.

Библиографический список

1. Петрашев А. И. Совершенствование технологических процессов и ресурсосберегающих средств консервации сельскохозяйственной техники при хранении: дис. … д-ра техн. наук: 05.20.03. Саратов: Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова, 2007. 400 с.
2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / В. В. Остриков, А. И. Петрашев, С. Н. Сазонов, А. В. Забродская Москва – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. 244 с.
3. Петрашев А. И., Зазуля А. Н., Клепиков В. В. Доступный консервант для почвообрабатывающей техники // Сельский механизатор. 2019. № 2. С. 36–37.
4. Петрашев А. И., Клепиков В. В., Таха Ф. Д. Оценка пневматических распылителей для консервации аграрной техники // Наука в центральной России. 2015. № 3 (15). С. 109–117.
5. Патент на изобретение RU 2525493 C1, МПК B05B 7/16. Устройство для нагрева защитной смазки при нанесении на сельхозмашины / А. И. Петрашев, В. В. Клепиков, Ю. А. Шумов. № 2013109670, заявл. 04.03.2013; опубл. 20.08.2014. Бюл. № 23.
6. Петрашев А. И., Прохоренков В. Д., Ивойлов А. А. Мобильный энергопривод оборудования для консервации сельхозмашин загущенными композициями // Техника в сельском хозяйстве. 2009. № 1. С. 27–29.
7. Губашева А. М., Петрашев А. И., Князева Л. Г., Зазуля А. Н. Навесной агрегат для консервации аграрной техники при пониженных температурах // Наука в центральной России. 2017. № 1 (25). С. 109–117.
8. Клепиков В. В. Обоснование технологии и параметров оборудования для консервации почвообрабатывающей техники загущенными смазками: дис. … канд. техн. наук: 05.20.03: Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2016. 194 с.
9. Петрашев А. И., Князева Л. Г., Клепиков В. В. Энергоэкономный процесс противокоррозионной обработки сельхозмашин в полевых условиях // Наука в центральной России. 2013. № 5. С. 47–54.
10. Петрашев А. И., Прохоренков В. Д., Князева Л. Г., Ивойлов А. А. Совершенствование навесных средств консервации машин // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 6. С. 49–51.
11. Патент на изобретение RU № 2705955 C1, B05B 7/16, B05C 9/14. Устройство для нагрева мастики при консервации сельхозмашин / А. И. Петрашев, В. В. Клепиков. № 2019111272, заявл. 15.04.2019; опубл.12.11. 2019, Бюл. № 32.
12. Патент на изобретение RU 2752928 C1, МПК B05B 7/16, B05C 9/14. Навесной агрегат для консервации сельхозмашин в полевых условиях / А. И. Петрашев, В. В. Остриков, В. В. Клепиков. № 2020141478, заявл. 15.12.2020; опубл. 11.08.2021, Бюл. № 23.

УДК 623.746

БЕСПИЛОТНИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?

Е. А. Сальцева, Н. Д. Мусихин,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, mdi-111@ya.ru

Аннотация. В статье поднимаются вопросы беспилотников. Что это такое? Где они применяются и для чего они нужны? Применение беспилотников в сельском хозяйстве. Разбирается вопрос, готово ли наше общество принять беспилотные аппараты в наш обиход. Как скажется внедрение беспилотников в современную жизнь, повлечет ли это за собой существенное снижений рабочих мест. Станет ли это для нас новой проблемой или все-таки мощным толчком к прогрессу, который улучшит качество жизни.

Ключевые слова: БПЛА, беспилотники, дроны, качество жизни, автоматизация производства, сельское хозяйство

DRIVERS IN THE MODERN WORLD. TO BE OR NOT TO BE?

E. A. Saltseva, N. D. Musikhin,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, mdi-111@ya.ru

Abstract. The article raises questions about drones. What it is? Where are they used and what are they for? The use of drones in agriculture. The question is being investigated whether our society is ready to accept unmanned vehicles into our everyday life. How will the introduction of drones affect modern life, will it entail significant job cuts? Will it become a new problem for us or is it still a powerful progress that will improve the quality of life.

Keywords: UAV, drones, drones, quality of life, industrial automation, agriculture

Информационные технологии не стоят на месте, они постоянно развиваются, меняются… Появляются новые технологии, изобретения, гаджеты, которые, бесспорно, делают нашу жизнь лучше и проще. Сейчас даже пожилые люди используют компьютеры, пользуются смартфонами, водят машину, что еще раз доказывает, что информационные технологии касаются абсолютно всех.

И сейчас, те изобретения, которые кажутся нам уже привычными и плотно вошедшими в нашу повседневную жизнь, в скором времени могут смениться на абсолютно новые. Более умные и технологичные, такие, как например, беспилотники.

Беспилотный летательный аппарат, (БПЛА, беспилотный транспорт) – аппарат, транспорт без экипажа на борту.

Первый отечественный беспилотник разрабатывался еще в 1959 году. Это был разведывательный Ла-17Р. В целом, за период с середины 60-х до начала 90-х советские конструкторы создали около полутора десятков различных типов БПЛА. Однако в 90-е годы и начале 2000-х все наработки были утрачены. Россия в сфере создания беспилотников откатилась на много лет назад.

Рис. 1. Ла-17Р (самолет Лавочкина).
Источник: russianplanes.net

В настоящее время беспилотники сильно усовершенствовались, увеличился их функционал, возросла роль в разнообразных областях. Сейчас говоря о беспилотниках, мы подразумеваем не только самолеты без экипажа, но и дроны, электромобили, автомобили, самопередвигающиеся роботы-беспилотники и многое другое.

Многие мировые компании и корпорации изучают и вкладываются в разработку беспилотников, например, такие как: Apple, Amazon, Sequoia Capital, A Woven Planet, «дочка» Toyota и другие.

Беспилотный транспорт активно развивается в 2021 году. Тема беспилотников становится актуальной на разнообразных научных площадках, таких как: World Skills hi-tech 2021, где в рамках чемпионата проводилась форсайт-игра на тему беспилотников и их ближайшего внедрения в нашу жизнь.

На сегодняшний день для разработчиков, футурологов, бизнесменов главным вопросом является: «А войдут ли беспилотники плотно в нашу повседневную жизнь?», «Готово ли наше общество их принять, и как они повлияют на нас, положительно или же отрицательно?»

На сегодняшний день многие крупные компании объединяются для того, чтобы изготовить беспилотники. Главная причина такого решения – это большая сложность реализации автономных беспилотных автомобилей и других транспортных средств. Несмотря на прорыв в технологиях, беспроводной связи и вычислительных мощностях, который позволил наладить реализацию, этого все равно недостаточно. Поэтому еще требуется много разработок и исследований. Так же немаловажным фактором является дороговизна. Компании, которые вкладывают в разработку беспилотников, понимают, что для полноценных разработок потребуется еще много вложений.

Таким образом, можно сказать, что сегодня, стоит много нерешенных вопросов и задач, которые препятствуют внедрению беспилотников в наш обиход. Это направление находится на мощной стадии разработки и внедрения.

Не регулируемые ранее законами передвижения и полеты БПЛА оснащенные камерами являлись частыми участниками резонансных скандалов в вопросах неприкосновенности частной жизни, кроме того происходили столкновения, аварии и несчастные случаи сопровождающиеся тяжелыми травмами. В России ныне действует закон по которому ФСО, ФСБ и Росгвардия имеют полномочия контролировать полеты дронов, а также ликвидировать их при необходимости. Кроме того, лица нарушающие закон могут быть привлечены к ответственности в том числе и уголовной. Стоит отметить, что управлять дроном не так уж и просто, для желающих пройти обучение и получить сертификат учебные центры проводят курсы. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии, нормативные правовые акты, порядок действий при нештатных и аварийных ситуациях., требования обеспечения охраны труда и техники безопасности, порядок регистрации, ведения полетной и технической документации – все это можно освоить на курсах операторов БПЛА, это конечно не является подготовкой внешних пилотов.

Если говорить о стандартах регулирующих передвижение беспилотных автомобилей, их уже начали разрабатывать, чтобы они могли спокойно передвигаться по обычным дорогам. Этим занимаются страны ООН. Они планируют пересмотреть Конвенцию о дорожном движении. Государства предлагают добавить в нее понятие «автоматизированной системы вождения» – комплекс, который осуществляет контроль за машиной. Также страны хотят признать водителем автоматизированную систему, если транспортное средство соответствует требованиям признавших поправки государств.

Какие беспилотники нам ждать в ближайшем будущем?

1. В автомобилях личного пользования и дальше будут развиваться системы помощи вождения, но полноценных беспилотников, как утверждают эксперты, ждать пока не имеет смысла.

2. В грузовых автоперевозках планируют применить более продвинутые или же гибридные системы, которые будут соединять беспилотный модуль и оператора, который сможет вмещаться в случаи каких-либо непредвиденных ситуаций.

3. Автономная техника, так же будет совершенствоваться, для эксплуатации в условиях бездорожья и замкнутых систем.

4. Беспилотники на закрытых территориях или маршрутах. Велика вероятность появления беспилотных авто, в том числе такси, или спецтехники, поездов или техники для перевозки грузов на закрытых и подконтрольных территориях: заводах, аэропортах, при разработке месторождений или в каких-то парках и так далее.

5. Беспилотники-доставщики, роботы-доставщики, которые будут самостоятельно осуществлять доставку продуктов, лекарств и прочего.

Беспилотники в сельском хозяйстве

«Сельскохозяйственные» беспилотники – новый тренд в развитии фермерских хозяйств. С помощью БПЛА можно проводить те исследования, которые неподвластны человеку. Имея небольшой вес, они могут на протяжении долгого времени обследовать достаточно большие расстояния. Особенно актуальна такая роботизация для крупных хозяйств.

Совершая полеты над полями, беспилотники с помощью камеры и датчиков позволяют фермерам в режиме реального времени видеть, как выглядит каждое растение, как происходит процесс созревания с/х культур и как изменяется цвет почвы.

Рис. 2. Беспилотный дрон на поле.
Источник: agrarii.com

Можно перечислить множество видов работ, которые можно выполнять с помощью дронов-беспилотников на поле:

– анализ состояния почвы. С помощью камер и специальных датчиков, которые установлены на беспилотниках, фермеры могут анализировать состояние почвы на разнообразных участках и тем самым определять, на каких будет целесообразнее проводить посадку семян;

– посадка семян, при которой предлагают прибегнуть к помощи дронов, которые с помощью специальных механизмов будут выстреливать в почву капсулами с семенами;

– мониторинг состояния урожая, когда с помощью дронов фермеры легко смогут своевременно обнаруживать вредителей, чтобы качественнее сохранять целостность урожая;

– обработка урожая с помощью специальных механизмов, дроны смогут своевременно опрыскивать ядохимикатами для борьбы с вредителями, а также удобрениями большое количество урожая, а самое главное, что делать это можно будет удаленно;

– прогноз урожайности – собранные в ходе мониторинга данные могут быть использованы для построения различных аналитических отчетов. В этом случае БПЛА будет применяться как платформа для сбора данных, в то время как основной фронт работ ляжет на специализированное ПО, обрабатывающее собранную информацию.

Рис. 3. Дрон, сажающий деревья.
Источник: ai-news.ru

Эксперты утверждают, что в последние годы спрос на беспилотники в области сельского хозяйства значительно растет. Оно и понятно, ведь с помощью беспилотников можно отлично автоматизировать работу сельского хозяйства и тем самым улучшить качество работ на полях, а следовательно, и получаемых на выходе продуктов. БПЛА помогают фермерам контролировать жизненно важную информацию о поле и растениях, такую как влажность, температура воздуха и качество почвы, с помощью дистанционных датчиков, а также для повышения урожайности, планирования более эффективной ирригации и составления прогнозов урожая[4].

Таким образом, если плюсы внедрения беспилотников в сельскохозяйственном направлении, в общем-то, очевидны, то можно ли с такой же уверенностью сказать о положительном влиянии в остальных отраслях?

Как говорилось выше, многие эксперты задаются вопросом, как же повлияет внедрение беспилотников в нашу жизнь?

Поэтому нами было решено провести свое исследование среди студентов Уральского ГАУ.

В опросе приняли участие студенты 1 курса факультета «Биотехнологии и пищевой инженерии», направления «Продукты питания животного происхождения».

Респондентам была представлена такая анкета:

1. Знаете ли вы, что такое беспилотники?

Ответ: да, нет.

2. Знаете ли вы, где применяются беспилотники?

Ответ: да, нет.

3. Как вы считаете, как скажется внедрение беспилотников в нашу повседневную жизнь?

Ответ: положительно, отрицательно.

4. Было бы для вас удобно, если бы продукты, еду из ресторанов и прочие товары доставляли роботы-беспилотники, а не курьеры, как сейчас?

Ответ: да, нет.

5. Как вы считаете, существенно ли скажется потеря рабочих мест у населения из-за внедрения беспилотников, и станет ли это проблемой?

Ответ: существенно, не существенно.

Опрос среди студентов показал следующие результаты.

Рис. 4. Первый вопрос: Знаете ли вы, что такое беспилотники?

Рис. 5. Второй вопрос: Знаете ли вы, где применяются беспилотники?

Рис. 6. Третий вопрос: Как вы считаете, как скажется внедрение беспилотников в нашу повседневную жизнь?

Рис. 7. Четвертый вопрос: Было бы для вас удобно, если бы продукты, еду из ресторанов и прочие товары доставляли роботы-беспилотники, а не курьеры, как сейчас?

Рис. 8. Пятый вопрос: Как вы считаете, существенно ли скажется потеря рабочих мест у населения из-за внедрения беспилотников, и станет ли это проблемой?

В опросе приняли участие 20 человек.

По результатам опроса можно сделать следующие выводы:

1. Все респонденты отлично знают, что такое беспилотники, и где они применяются.

2. 100% опрошенных считают, что внедрение беспилотников в повседневную жизнь повлияет на нее исключительно положительно.

3. Однако, как бы это ни было парадоксально, половина респондентов не готова принимать продукты, еду и прочие товары от роботов беспилотников, они желают оставить для этих целей курьеров, как и есть сейчас.

4. Большая часть опрошенных все-таки склоняется к тому, что потеря рабочих мест в связи с внедрением беспилотников станет существенной для населения.

Подводя итоги, можно сказать, что беспилотники – это сфера, которая стремительно развивается, в нее вкладывают множество сил, средств, времени. Над разработкой беспилотников трудятся лучшие специалисты.

Беспилотники применяются в многих областях, сельском хозяйстве, на различных производствах, для перевозок и много другого.

Молодое поколение, как показал опрос, в большинстве своем готовы к внедрению беспилотников, но смогут ли с ними «поладить» люди пожилого возраста?

Из-за сложности производства и дороговизны остается непонятным, когда беспилотники смогут полностью войти в нашу повседневную жизнь. Еще одним из важных минусов внедрения остается угроза безработицы, потери большого количества рабочих мест.

Беспилотники – это новая современная идея, со своими плюсами и минусами. И для комфортного ее внедрения нужно провести еще множество разработок и исследований.

Библиографический список

1. Павлушенко М., Евстафьев Г., Макаренко И. БПЛА: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. Москва: Права человека, 2005. 612 с.

2. Цепляева Т. П., Морозова О. В. Этапы развития беспилотных летательных аппаратов // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. 2009. № 49.

3. Беспилотные летательные аппараты – будущие короли неба [Электронный ресурс] // Книга войны. URL: https://warbook.club/voennaya-tehnika/samolety/bpla (дата обращения: 08.11.2021).

4. Андрюшечкина Н. А., Мусихина Л. В. Интернет вещей в сельском хозяйстве // Научно-технический вестник: технические системы в АПК. 2020. № 1 (6). С. 42–47.

УДК 628.94

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАНОВКИ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ РЕГУЛИРОВАТЬ СВЕТОВОЙ ПОТОК ОТ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

П. В. Терентьев, С. В. Шильников, А. О. Соколов,
Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Нижний Новгород, terentyevpv@inbox.ru

Аннотация. В настоящее время электрическое освещение приобретает большее значение не только как производственный фактор, но и как мощный фактор улучшения культурно-бытовых условий жизни сельского населения. В свою очередь одной из актуальных проблем является снижение количества потребляемой энергии и более разумное использование энергоресурсов. Полезное применение энергии, в первую очередь, связывают с энергосбережением. Энергосбережение – это комплекс мер, направленных на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов. Следовательно, энергосбережение является дополнительной мощностью, позволяющей за счет экономии энергии на энергоисточнике или у потребителя подать дополнительную энергию другому потребителю при сохранении существующих мощностей. Достигнуть этого можно только с помощью применения передовых энергосберегающих технологий в комплексе, и внедрения мер организационного характера, направленных на энергосбережение [1; 2].

Ключевые слова: естественная освещенность, искусственная освещенность, светодиодные источники света, системы освещения, энергоэффективность, учебные аудитории, блок-схемы, датчик освещенности

RESEARCH OF THE INSTALLATION ALLOWING TO REGULATE THE LIGHT FLUX FROM LED LIGHT SOURCES DEPENDING ON THE NATURAL LIGHTING

P. V. Terentyev, S. V. Shilnikov, A. O. Sokolov,
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, terentyevpv@inbox.ru

Abstract. Currently, electric lighting is becoming more important not only as a production factor, but also as a powerful factor in improving the cultural and living conditions of the rural population. In turn, one of the urgent problems is to reduce the amount of energy consumed and more reasonable use of energy resources. The useful use of energy is primarily associated with energy conservation. Energy saving is a set of measures aimed at the efficient use of fuel and energy resources. Therefore, energy saving is an additional capacity that allows, by saving energy at an energy source or from a consumer, to supply additional energy to another consumer while maintaining existing capacities. This can be achieved only through the use of advanced energy-saving technologies in the complex, and the introduction of organizational measures aimed at energy conservation

Keywords: natural illumination, artificial illumination, LED light sources, lighting systems, energy efficiency, classrooms, flowcharts, light sensor

В начале исследования был проведен сравнительный анализ технических характеристик источников света (табл. 1) разрешенных к применению в учебных аудиториях высшего профессионального образования [3; 4].

Таблица 1

Технические характеристики источников света

№	Наименование светильника	Размер светильника ДхШхВ, мм	P, Вт	Ф, лм	η, лм/Вт	Цена, руб.
1	Вартон А070 2.0	595 × 595 × 50	30	3900	130	2613
2	ДВО 11-30-001 Frost 840	595 × 595 × 77		3237	108	5977
3	L-office 32 S Em Premium	592 × 592 × 57		2700	90	4100
4	Jazz Way PPL 595/U Prisma*	595 × 595 × 27	36	2900	97	1684
5	ДВО 11-36-003 Frost 840	595 × 595 × 77		3438	96	5997
6	Вартон Е070	595 × 595 × 50		5000	139	3197
7	FERON AL2115	595 × 595 × 19		2800	77	1123

* данный тип светильников установлен в исследуемой учебной аудитории.

Далее была разработана блок-схема автоматического управления уровнем освещенности учебных аудиторий, представленная на рис. 1.

$E_{ест.\ раб.пов}$ – показатель уровня освещенности рабочей поверхности, естественным освещением, лк; $E_{ест.\ max}$ – показатель максимального естественного освещения на рабочей поверхности, лк; $W_{св.}$ – потребляемая мощность светильника, кВт·ч; $E_{св.}$ – показатель искусственного освещения на рабочей поверхности, лк; $E_{раб.\ пов.}$ – показатель уровня освещенности рабочей поверхности, лк; $E_{нор.}$ – показатель уровня освещенности рабочей поверхности в соответствии с нормативными документами, лк; $P_{св}$ – потребляемая мощность, используемого светильника, кВт.

Согласно рис. 1, в начале блок-схемы определяется показатель уровня освещенности рабочей поверхности естественным освещением ($E_{раб.\ пов}$). Следующий шаг блок логического условия – соответствует ли по-

казатель максимального естественного освещения на рабочей поверхности ($E_{ест.max}$) нормативу. Если из данного условия ответ «Да», то переходим к блоку ввода данных «$E_{ест\ max} \geq 500$ лк», а далее в конец блок схемы «Рабочая поверхность оптимально освещена». Если из данного условия ответ «Нет», то выполняется переход к блоку ввода данных «$E_{ест.max}$<500 лк», далее к блоку команды «Использование искусственного освещения ($E_{св}$)», далее блок логического условия соответствует ли показатель уровня освещенности рабочей поверхности показателю уровня освещенности в соответствии с нормативными документами «$E_{раб.\ пов.} = E_{нор}$». Если из данного условия следует ответ «Нет», то выполняется переход к блоку команды «Регулирование $E_{св}$», далее возврат к блоку логического условия – соответствие показателя максимального естественного освещения на рабочей поверхности нормативу «$E_{ест\ max} \geq 500$». Если из данного условия следует ответ «Да», то переходим в конец блок схемы «Рабочая поверхность оптимально освещена».

Рис. 1. Блок-схема автоматического управления уровня освещенности учебных аудиторий

Таким образом, реализованная данная блок – схема позволит снизить потребление электроэнергии на внутреннее освещение учебных аудиторий за счет, более рационального использования энергоэффективных источников света [5].

Руководствуясь разработанной блок – схемой автоматического управления уровня освещенности учебных аудиторий была разработана принципиальная схема лабораторной установки [6].

На рис. 2 представлена принципиальная схема регулирования искусственного освещения в зависимости от изменения естественного освещения.

Для сборки лабораторной установки были использованы: Выключатель (SA1), Диммер (VS1, VS2), Лампа накаливания 95 Вт (HL1), Амперметр, Вольтметр, Ваттметр – Анализатора качества электроэнергии CIRCUTOR AR6 (PA1, PW1, PV1), Лабораторный автотрансформатор НМО-250-2-М (TV1), Датчик освещенности К2110 (BL1), Светодиодный светильник (LED1) [7, 8].

На рис. 3 представлен общий вид лабораторной установки, позволяющей регулировать световой поток искусственных источников освещения, в зависимости от естественной освещенности.

Важнейшим элементом в данной установке является датчик освещенности К2110 (рис. 4), который предназначен для поддержания на рабочем месте заданного уровня освещенности, например 400 лк, путем автоматического плавного уменьшения или увеличения светового потока искусственного освещения в зависимости от уровня естественного солнечного света, проникающего в помещение через окна.

Рис. 2. Принципиальная схема лабораторной установки

Рис. 3. Общий вид лабораторной установки

Рис. 4. Внешний вид и размеры корпуса датчика К2110

Принцип работы датчика постоянной освещенности К2110 основан на том, что если на управляющий вход светильника 1–10В подать напряжение 1В, его мощность будет минимальна (от 2 до 5%). Если на этот вход подать напряжение 5В, то мощность светильника составит 50% от номинальной, 10В – мощность будет равна 100% [9].

Таким образом, плавно регулируя уровень управляющего напряжения в зависимости от интенсивности отраженных от стола лучей солнечного и искусственного света, датчик К2110/11 «убирает» излишнюю освещенность за счет уменьшения доли искусственного освещения в общем световом потоке в рабочей зоне. Если естественного света недостаточно, то датчик К2110/11 «добавит» необходимое количество искусственного света, чтобы обеспечить заданный уровень освещенности в рабочей зоне. Выходное напряжение датчика в режиме регулирования изменяется в пределах от 1В (режим минимальной мощности) до 10В (режим максимальной мощности).

В ходе проведения лабораторного исследования естественное освещение заменяла лампа накаливания Navigator 95 Вт. Регулирование «естественного освещения» производили диммером IEK Кварта, выбирая несколько фактических положений. Датчик освещенности К2110 был подключен на питание драйвера светодиодного светильника OFFICE-34 и направлен на поток света лампы накаливания. Результаты получали с помощью анализатора качества электрической энергии CIRCUTOR AR6 и люксметра-пульсиметра ТКА ПКМ 08.

Результаты, полученные при лабораторном исследовании, представлены в табл. 2.

По полученным данным были построены графики (рис. 5–7) зависимости искусственной освещенности от естественной, потребляемой мощности от естественной освещенности и потребляемой мощности от тока нагрузки.

Таблица 2

Результаты лабораторного исследования, фактической установки, позволяющей регулировать световой поток

Режим диммера	Освещенность $E_{ест}$, лк	Освещенность $E_{иск}$, лк	Мощность светильника P, Вт	Ток, А
1 (выключен)	7,58	3130	0,031	0,149
2	145,5	2520	0,024	0,112
3	335	1950	0,019	0,037
4	650	1470	0,014	0,035
5	1000	950	0,008	0,035
6 (максимальное освещение)	1230	445	0,004	0,035

Рис. 5. График зависимости потребляемой мощности от естественного освещения

Рис. 6. График зависимости искусственной освещенности от естественной освещенности

Рис. 7. График зависимости тока нагрузки от потребляемой мощности

По результатам построенных графиков можно сделать вывод, о том, что с увеличением естественной освещенности потребляемая мощность и искусственная освещенность светильника уменьшается. Ток нагрузки возрастает. Также были проведены исследования данной установки на параметры при изменении входящего напряжения. Данные приведены в табл. 3.

Из результатов, полученных с анализатора качества электрической энергии CIRCUTOR AR6 видно, что потребляемая мощность не изменяется. Синусоида имеет практически плавную волну, что может говорить о незначительных гармонических искажениях сети [10].

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о том, что датчик освещенности K2110 действительно регулирует световой поток искусственных источников освещения в зависимости от естественного освещения. Тем самым возможно его применение в аудиториях, учебных классах и т.д.

Таблица 3

Электрические показатели светодиодного светильника OFFICE-34 при различном питающем напряжении

№ п/п	При питающем напряжении 198 В	
1		
	Электрические показатели светодиодного светильника OFFICE-34	Форма волны гармонических искажений при данном напряжении
	При питающем напряжении 220 В	
2		
	Электрические показатели светодиодного светильника OFFICE-34	Форма волны гармонических искажений при данном напряжении
	При питающем напряжении 242 В	
3		
	Электрические показатели светодиодного светильника OFFICE-34	Форма волны гармонических искажений при данном напряжении

Библиографический список

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федер. закон (принят Гос. Думой 23. 11.2009).
2. Аракелов В. Е. Методические основы экономии энергоресурсов: монография. Москва: Энергоиздат, 1990. 188 с.
3. Терентьев П. В. [и др.] Повышение энергетической эффективности систем освещения в государственных (муниципальных) учреждениях // Инженерный вестник Дона. 2020. № 12. С. 613–615.
4. Энергоэффективное электрическое освещение: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Под ред. С. М. Гвоздева, Д. И. Панфилова, Т. К. Романова. Москва: Издательский дом МЭИ, 2013. 287 с.
5. Терентьев П. В. [и др.] Рациональное использование энергоэффективных источников света для освещения учебных аудиторий // Наука и Образование. 2019. № 4. С. 37.
6. Об утверждении глав Правил устройства электроустановок, утвержденный Министром топлива и энергетики Российской Федерации от 6 октября 1999 г.: Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 08.07. 2002 № 204.
7. Автоматизированные системы управления энергопотреблением: курс лекций / Под ред. О. Г. Барашко. Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2011. 164 с.
8. Евсеев Ю. А., Крылов С. С. Симисторы и их применение в бытовой электроаппаратуре. Москва: Энергоатомиздат, 1990. 120 с.
9. Руководство по использованию датчика освещенности K2100 [Электронный ресурс]. URL: http://intelar.ru/ru/produkciy/datchiki-postoyannoj-osveshhennosti-k2110-k2111 (дата обращения: 15.09.2021).
10. Качество электроэнергии и электромагнитная совместимость в электроэнергетике сельского хозяйства: учеб. пособие / Под ред. Д. А. Филатова, П. В. Терентьева. Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2017. 116 с.

УДК 621

СПЕЦИФИКА ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

О. В. Чеха,
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
Москва, olgachekha@rgau-msha.ru

Аннотация. Развитие мясной отрасли в Российской Федерации обусловлено спросом и потреблением мясной продукции населением. В целом отрасль производства мяса и мясопереработки является особо значимой в обеспечении продовольственной безопасности государства. Большинство единиц мясоперерабатывающей техники, которую применяют на отечественных предприятиях, либо быстро устаревает, либо простаивает из-за ускоренного износа рабочего оборудования и режущих деталей. Как следствие, это требует регулярного ремонта и потери от производства становятся «тяжелой обузой» для многих производителей. Подготовка рабочего оборудования позволяет уменьшить потери от производства и переработки мяса. В статье проведен анализ поверхностного упрочнения рабочего оборудования для мясоперерабатывающего производства, изучены методы упрочнения рабочего оборудования и режущих деталей, а также выявлена экономическая эффективность от мероприятий по упрочнению рабочего оборудования и режущих деталей для мясоперерабатывающего производства.

Ключевые слова: поверхностное упрочнение, рабочее оборудование, режущие детали, технологии упрочнения, мясоперерабатывающее производство

THE SPECIFICS OF SURFACE HARDENING OF WORKING EQUIPMENT FOR MEAT PROCESSING PRODUCTION

O. V. Chekha,
Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev,
Moscow, olgachekha@rgau-msha.ru

Abstract. The development of the meat industry of the Russian Federation is due to the demand and consumption of meat products by the population. In general, the meat production and meat processing industry is particularly important from the point of view of ensuring the food security of the state. Most of the units of meat processing equipment used at domestic enterprises either become obsolete quickly or stand idle due to accelerated wear of cutting working parts. As a result, it requires regular repairs and production losses become a “heavy burden” for many manufacturers. Preparation of working equipment allows to reduce losses from meat production and processing. The article analyzes the surface hardening of working equipment for meat processing production, the author also studied the methods of hardening of working equipment, and also revealed the economic efficiency of measures to strengthen working equipment for meat processing production.

Keywords: surface hardening, working equipment, cutting parts, hardening technologies, meat processing production

Пищевая промышленность становится все более конкурентоспособной и стремится разрабатывать высококачественные свежеприготовленные пищевые продукты. В то время как традиционно основной целью технологии пищевых продуктов было сохранение и стабилизация, сегодня акцент сместился на улучшение аспектов здоровья, аромата и вкуса, питания, устойчивого производства, продовольственной безопасности, а также обеспечения большего разнообразия для растущего спроса потребителей [2, с. 398].

Для достижения этой цели производителям пищевых продуктов сегодня предоставляется все больше и больше новых технологий, которые могут улучшить или заменить традиционные технологии обработки, чтобы предоставлять более качественные и более ориентированные на потребителя пищевые продукты, которые соответствуют многим, если не всем, требований современного потребителя. Эти новые технологии, в последнее десятилетие являющиеся инновационными, находятся на различных стадиях разработки [11], в том числе некоторые из них все еще находятся на стадии исследований и разработок, а другие были коммерциализированы в качестве альтернативы традиционным технологиям обработки.

Технологии пищевых процессов включают в себя серию единичных операций, традиционно применяемых на многих производствах в пищевой промышленности. Один из основных компонентов этих операций относится к применению тепла, прямо или косвенно, для получения пищевых продуктов, свободных от патогенных микроорганизмов, а также для усиления или интенсификации других процессов, таких как экстракция, разделение или модификация компонентов. Последние три десятилетия также стали свидетелями появления и адаптации нескольких операций, процессов и методов, направленных на производство высококачественных пищевых продуктов с минимальным изменением сенсорных и питательных свойств. Некоторые из этих инновационных технологий значительно снизили тепловую составляющую в пищевой промышленности, предлагая альтернативные нетепловые методы [2, с. 399]. Технологии производственных процессов в пищевой промышленности охватывают всесторонний обзор последних достижений в инновационной и нетермической обработке. Такие как: высокое давление, импульсные электрические поля, радиочастота, импульсный свет высокой интенсивности, ультразвук, облучение и новые барьерные технологии.

Мясная промышленность Российской Федерации является отраслью пищевой промышленности, которая перерабатывает скот комплексно, с применением

различных технологий. Актуальность развития этой отрасли в Российской Федерации обусловлена тем, что она является одним из важнейших звеньев в продовольственном комплексе страны. Отечественный мясной рынок является крупнейшим продовольственным рынком как в РФ, так и за ее пределами в странах ближнего зарубежья. Одновременно это одна из социально значимых отраслей агропромышленного комплекса.

Современное состояние мясоперерабатывающей промышленности России требует дальнейшего развития. Для достижения этой главной цели необходимо провести серьезные изменения в отрасли и решить проблемы, накопленные за эти годы [8].

Внедрение востребованных научных достижений технического прогресса и сопутствующие преобразования в средствах производства, а вместе с тем растущие потребности населения, по нашему мнению, являются актуальной составляющей развития производства по комплексной переработке мяса. Мясная промышленность напрямую тесно связана с аграрным сектором экономики.

В целях успешного развития мясоперерабатывающей отрасли в Российской Федерации была разработана стратегия мясного скотоводства до 2020 года. Политика определяла следующие основные задачи [2, с. 396]:

– недостаточная доля мясного производства в общем балансе страны, зависимость от зарубежных стран;

– мясная промышленность за последние десятилетия претерпела количественные и качественные негативные изменения, что привело к увеличению импорта мясной продукции;

– низкий уровень интеграции в единый технологический комплекс производителей мяса, зернопроизводителей, мясоперерабатывающих предприятий, а также банков, исследовательских центров и др.;

– производство говядины требует дополнительных мер господдержки и долгосрочных инвестиций в отрасль;

– низкая рентабельность снижает конкурентоспособность отечественного мясного рынка и разрыв цен на сельхозпродукцию.

Учитывая все эти вопросы, необходимо в ближайшее время продолжать инновационное развитие мясоперерабатывающей отрасли, способной обеспечить потребителей качественной и безопасной мясной продукцией. Анализируя динамику производства и потребления мяса в России, можно сделать вывод, что мясной рынок в своем развитии переживал сложные, а порой и критические моменты. Импорт мяса резко сократился в 2016–2017 годах. В настоящее время отечественные производители активно влияют на структуру цен и предложений на рынке. Новый этап характеризуется разной степенью развития различных подсекторов. Среди всех видов мяса уровень потребления свинины значительно выше, чем у говядины. Увеличилась доля потребления мяса птицы. Производство мяса и мясопродуктов в 2020 году увеличилось на 3,8 п. п. по сравнению с 2019 годом. Снижение потребления.

Предполагается, что в ближайшее время российские производители мяса продолжат наращивать производство не только дешевой, но и качественной продукции, параллельно расширяя ассортимент готовой продукции [2]. В 2020 году доминировало производство и потребление курицы и свинины. Это связано с более длительным сроком окупаемости, так как процесс разведения крупного рогатого 225 скота. Экспорт говядины увеличился (21–22% в год). Потребление мяса достигло докризисного уровня. Сегодня 60% свинины производится в Российской Федерации. Такие темпы роста позволяют надеяться, что в ближайшие 2–3 года страна перейдет на полностью самостоятельные поставки свинины. Аналогичная ситуация с домашней птицей. Почти 90% потребительского спроса удовлетворяет продукция отечественных производителей. По данным на 2020 год, структура производства по видам мяса составляет: мясо птицы = 494 тыс. тонн (48%), свинина = 3,54 тыс. тонн (34%), говядина = 162 тыс. тонн (16%), баранина и козлятина = 214 тыс. тонн (2%). Другие виды мяса = 77 тыс. тонн (1%). Общий объем производства мяса в 2020 году превысил 10,2 млн тонн, что на 4,8 процентных пункта выше, чем в 2019 году.

В ближайшие десятилетия, учитывая все проблемы и обстоятельства мясной отрасли, особое значение имеет дальнейшее ее формирование с развитым мясоперерабатывающим производством, а также обеспечение финансовой стабильности, максимальной прибыльности и рыночной конъюнктуры [4; 10]. Рынок мясоперерабатывающего оборудования напрямую зависит от производителей мясной продукции, модели поведения потребителей, так как именно они задают тренды на рынке оборудования для мясопереработки [7, с. 32]. Для успешной работы на большинстве предприятий используется мясоперерабатывающее оборудование ведущих мировых производителей, таких как: Fessmann, Компо, AM2C, Nadratowski, K+G Wetter, Webomatic, Espera, Frey, Treif, Maja. Но цены на данное оборудование, как и режущие рабочие детали остаются достаточно высокими, а потребность в них на предприятии всегда актуальна.

Большинство единиц мясоперерабатывающей техники, которую применяют на отечественных предприятиях, либо быстро устаревает, либо простаивает из-за ускоренного износа режущих рабочих деталей. Как следствие, это требует регулярного ремонта и потери от производства становятся «тяжелой обузой» для многих производителей. Подготовка рабочего оборудования позволяет уменьшить потери от производства и переработки мяса. В мясоперерабатывающей промышленности в основном применяется нержавеющая сталь. Это обусловлено тем, что она проста в обработке, безопасна и имеет ряд преимуществ перед другими марками:

– устойчивость к температурным перепадам;
– устойчивость к механическим воздействиям;
– высокая устойчивость к коррозии;

– высокий уровень теплопроводности.

Одним из традиционных методов является поверхностное упрочнение, которое должно проводиться как до начала эксплуатации режущих стальных деталей (с применением комплекса оборудования и в специальном помещении), так и в процессе эксплуатации рабочих режущих деталей. Поверхностное упрочнение – одна из таких обработок поверхностей рабочих деталей, при которой уязвимая поверхность либо преобразуется в твердый слой посредством азотирования, окисления, борирования или ионной имплантации, либо поверхность покрывается износостойкими материалами, такими как хром, карбид вольфрама или оксид алюминия.

Поверхностное упрочнение стальных деталей и рабочих режущих элементов имеет заметные преимущества по сравнению с объемным упрочением (объемно-поверхностным закаливанием). Пластичный сердечник обеспечивает закаленным деталям повышенную стойкость к разрушению при ударе, быстрое охлаждение (за счет малого объема нагрева и двустороннего отвода тепла, то есть во внешнюю охлаждающую среду и в холодную внутреннюю часть стального компонента) позволяет укреплять крупные стальные объекты с низкой прокаливаемостью. Внедрение в производство поверхностного упрочнения позволило расширить ассортимент закаленных деталей и, как следствие, повысить надежность станка и снизить частоту поломок [6, с. 25].

Поверхностное упрочнение между тем имеет некоторые недостатки: из-за известных методов его выполнения, т. е. газового пламени, тока высокой частоты (ТВЧ), электронного и лазерного луча, в электролите и т. д., широко распространены только первые два метода, и они не всегда используются. Главным образом по этой причине в современных мясоперерабатывающих машинах все еще остается много незатвердевших деталей, которые быстро изнашиваются и становятся причиной ремонта. Для решения важной проблемы повышения доступности поверхностного упрочнения было разработано закалочное устройство UDGZ-200. Сварщик закаляет наружную поверхность полосами шириной 7–14 мм с покрытием 20–50% с помощью закалочной горелки. Толщина упрочненного слоя составляет до 2 мм, и, как и при обычном упрочнении, твердость зависит от марки стали. По сравнению с закаленными линиями швов полосы твердость ниже на 20–50% в результате процессов отпуска.

Рассмотрим наиболее часто применяемые методы упрочнения рабочего оборудования и режущих элементов [1; 3], которые подходят также для мясоперерабатывающего производства [6, с. 26]:

– термическая обработка (ТО);
– химико-термическая обработка (ХТО);
– борирование;
– фрикционно-диффузионное упрочнение;
– электроискровое упрочнение (ЭЛ);
– наплавляемые покрытия;
– напыляемые покрытия;
– лазерное упрочнение (ЛУ);
– детонационное покрытие;
– композиционные покрытия.

При сварке важным подготовительным этапом является выбор метода и конкретно то, что требуется для упрочнения поверхностей: это либо восстановление размеров, либо наплавка, либо синтез обоих видов обработки. Например, такие как:

– технология достройки – последовательное наложение слоев методом сварки – возвращает изношенной детали ее первоначальные размеры;

– наплавка – это нанесение твердого слоя, который защищает поверхность от износа. Сочетание достройки и наплавки продлевает срок службы детали. Для возврата детали в исправное рабочее состояние данную технологию допускается применять неоднократно.

После упрочнения поверхностного слоя рабочей детали в нем нужно обеспечить пластичность, а также достаточно высокую твердость и прочность. Эти требования можно реализовать только в композиционном покрытии, организуя упрочненный слой, состоящий из пластичной основы (матрицы) с твердыми включениями [7, с. 33].

Не менее значимо произвести подбор квалифицированных кадров [9; 12], в данном случае компетентного сварщика, который производит ручную наплавку электродами или дуговую наплавку порошковой проволокой, а также сможет сочетать наиболее часто применяемые методы упрочнения.

На сегодняшний день существует несколько подходов, которые дают возможность на практике оценить эффективность от внедрения методов упрочнения рабочего оборудования и режущих деталей для мясоперерабатывающего производства. Прямая и косвенная экономия – это то, из чего складывается экономическая эффективность [4].

К прямой экономии можно отнести снижение затрат на ремонт специального оборудования, увеличение реального межремонтного периода за счет исключения необоснованных плановых ремонтов, а также сокращение резервного оборудования в отдельных технологических процессах и минимизация объема ремонтных работ. Прямая экономия может сокращать затраты от 2 до 6%, исходя их типа оборудования.

Косвенная экономия формируется из снижения расходов, которые не связаны с производственными затратами. Это, потери, которые возникли в результате внеплановых простоев оборудования из-за длительной обработки изношенных режущих деталей. По сведениям западных источников, косвенные затраты достигают 6% от годового объема мясоперерабатывающего производства.

Существует большое количество статистического материала, который подтверждает экономическую эффективность практического внедрения методов поверхностного упрочнения [1; 3], среди которых и предприятия мясоперерабатывающего производства. Опыт отдела технической диагностики демонстрирует, что при регулярном применении современных методов поверхностного упрочнения оборудования

и режущих деталей можно снизить: на 10–30% расходов на ремонт, на 50–90% аварийность на предприятии, на 25% простои рабочего оборудования.

Представленный выше анализ наглядно демонстрирует эффективность практического внедрения предварительного поверхностного упрочнения рабочего оборудования и режущих деталей. Любое новое оборудование мясоперерабатывающего производства нуждается в высококвалифицированном монтаже и подготовительной работе, которая уменьшит вынужденные простои рабочего оборудования.

Подводя итоги необходимо выделить ряд тезисов. Учитывая все проблемы и обстоятельства мясной отрасли, особое значение имеет дальнейшее формирование мясоперерабатывающего производства с внедрением цифровых и информационных технологий [5], а также обеспечение финансовой стабильности, максимальной прибыльности и рыночной конъюнктуры [4, 10]. В настоящее время не вызывает сомнений достаточно высокая эффективность использования методов поверхностного упрочнения рабочего оборудования и режущих деталей на мясоперерабатывающем производстве, при одновременном решении задач повышения надежности эксплуатации и оптимизации затрат на техническое обслуживание и ремонт, а также вынужденного устранения простоя оборудования.

По нашему мнению, для достижения высоких экономических показателей предприятия мясоперерабатывающего производства (на основе применения поверхностного упрочнения рабочего оборудования и режущих деталей) необходима методологическая проработка стратегии оптимального технического обслуживания и ремонта. Главными причинами простоев мясоперерабатывающего оборудования являются:

– отсутствие специальных мастерских на предприятии;

– пониженный уровень оснащенности данных мастерских на предприятии;

– использование физически-устаревшего оборудования;

– использование морально-устаревшего оборудования;

– отсутствие достаточной износостойкости рабочего оборудования и режущих деталей.

Планируемая стратегия должна быть основана на положениях комплексного подхода к мониторингу на всех этапах жизненного цикла мясоперерабатывающего оборудования, а также выборе технических средств цифрового мониторинга оборудования в процессе эксплуатации и с учетом индивидуальных особенностей рабочего оборудования и режущих деталей.

Библиографический список

1. Басов С. С. Борирование с использованием ТВЧ нагрева // Сборник студенческих научных работ. По материалам докладов 72-й Международной научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А. Г. Дояренко. Москва, 2019. С. 18–20.
2. Гончаров В. Д., Селина М. В., Гордеева Ю. Л. Моделирование потребительского спроса на мясную продукцию в Российской Федерации // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов конференции. Москва, 2019. С. 396–399.
3. Казанцев С. П. Новая технология получения комбинированных диффузионных покрытий // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2003. № 7. С. 30–32.
4. Каратаева О. Г., Чеха О. В. Бизнес-планирование: учебное пособие для СПО. Профобразование. Саратов, 2020. 68 с.
5. Коломейченко А. С., Польшакова Н. В., Чеха О. В. Информационные технологии: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 228 с.
6. Коротков В. А., Ананьев С. П., Шекуров А. В. Исследование влияния скорости охлаждения на качество поверхностного слоя при плазменном упрочнении. Свар. Производство. 2012. № 3. С. 23–27.
7. Коротков В. А., Шекуров А. В., Бабайлов Д. С. [и др.] Плазменная закалка чугунных штампов. Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2007. № 1. С. 31–34.
8. Кузнецова О. А. Теоретические и практические аспекты анализа и прогнозирования рисков в технологии мяса и мясной продукции: автореф. дис. … д-ра техн. наук. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2017. 49 с.
9. Лачуга Ю. Ф., Чеха О. В. Кадры для машинно-технологической системы сельского хозяйства // Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России: материалы XII международной научно-практической конференции. Москва, 2006. С. 252–257.
10. Лисицын А. Б. [и др.] Тенденции развития мясной отрасли АПК РФ // Все о мясе. 2016. № 1. С. 3–9.
11. Чеха О. В. Актуальные задачи механики: механика в XXI веке и развитие идей Н. И. Мерцалова // Доклады ТСХА. Москва, 2019. С. 97–102.
12. Чеха О. В. Непрерывная многоуровневая система подготовки и переподготовки инженерно-технических кадров // Актуальные проблемы профессионального образования в целях устойчивого развития сельского хозяйства: сборник научных трудов. Москва, 2006. С. 59–62.

Раздел 5. РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК

УДК 338.43.02

О ЗНАЧИМОСТИ ПОДДЕРЖКИ ДЕТСТВА В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА[1]

С. Г. Головина,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, kkrav84@mail.ru

Аннотация. В статье обоснована актуальность одного из направлений европейской политики – политики в области поддержки детства, определенные механизмы и инструменты реализации которой в странах – членах Европейского союза представляют интерес для отечественной практики, в том числе непосредственно в отношении сельских территорий. В работе использована статистическая информация и аналитические оценки относительно уровня жизни и проблем детей, проживающих в семьях с низкими доходами и неблагоприятными условиями жизни. Акцент при этом сделан на новый программный документ (Европейская гарантия для детей – European Child Guarantee), в котором изложен современный подход к решению проблем детства в Европейском союзе, в том числе с учетом имеющих место глобальных вызовов и угроз. Основной научный посыл относительно человеческого капитала сельских территорий (тематике проекта, в рамках которого было проведено исследование) заключается в том, что проживание, обучение и воспитание детей в благоприятной для них среде (в том числе сельской) является важной отправной точкой формирования релевантного для гармоничного развития сельских территорий человеческого капитала.

Ключевые слова: сельская местность, европейская политика, поддержка детства, социально-экономическая среда, бедность

ON THE IMPORTANCE OF CHILD SUPPORT IN THE EUROPEAN UNION

S. G. Golovina,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, kkrav84@mail.ru

Abstract. The article substantiates the relevance of one from the directions of European policy – the policy in the field of child support, certain mechanisms and tools for the implementation of which in the member states of the European Union are of interest for domestic practice, including directly in relation to rural areas. In the research were used statistical information and analytical assessments regarding the standard of living and problems of children living in families with low incomes and unfavorable living conditions. The emphasis is on a new program document (European Child Guarantee, hereinafter referred to as the European Guarantee), which sets out a modern approach to solving childhood problems in the European Union, including taking into account the current global challenges and threats. The main scientific message regarding the human capital of rural areas (the subject of the project within the framework of which the study was conducted) is that living, teaching and raising children in a favorable environment for those (including rural ones) are an important starting point for the formation of relevant for harmonious development rural areas human capital.

Keywords: rural areas, European politics, child support, socio-economic environment, poverty

Введение

Хотя риск бедности и социальной незащищенности для детей стран Европейского союза существенно снизился в период с 2014 г. по 2019 г., все же статистика отмечает, что почти каждый четвертый ребенок (а в 2019 г. это 18 млн детей) по-прежнему подвержен такому риску [1]. В настоящее время пандемия COVID-19 и ее экономические последствия оборачиваются еще более серьезными проблемами главным образом для детей из неблагополучных семей или живущих в семьях с низкими доходами, в связи с чем «инвестиции в детей» приобретают жизненно важное значение не только для самих детей, но и для экономики в целом, устойчивости, эффективности и конкурентоспособности которой угрожают обострившееся в условиях коронакризиса неравенство и дополнительные препятствия к доступности услуг. Для детей, уже живущих в бедности, многие обстоятельства, связанные с «локдауном», такие, к примеру, как закрытие на неопределенный срок школ и переход на дистанционное обучение, часто означают не только ограничение возможностей продолжения образования, но и отсутствие доступа к школьному питанию. Кроме того, удаленное обучение выявило существенный разрыв в доступе к цифровым технологиям, который особенно ограничен в сельских и отдаленных регионах, где дети остались без необходимой техники и возможности использования Интернета, в том числе по причине их высокой стоимости.

Оценивая достигнутый в странах – членах ЕС уровень заботы государства о детях важно констатировать некоторые аспекты, многие из которых созвучные с об-

[1] Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-07315.

щемировой практикой. Во всех странах государственные школы предоставляют бесплатное образование на начальном и среднем уровнях, большинство стран обеспечивают бесплатно по крайней мере год дошкольного образования. Бесплатное медицинское обслуживание детей также широко распространено, благодаря чему только 3% детей из группы риска бедности сообщают о неудовлетворительном уровне медицинского обслуживания [2, С. 90]. Немалые усилия предпринимаются и для формирования здорового образа жизни и обеспечения полноценного питания детей.

Методология и методы исследования

Материал, представленный в данной статье, включает в себя результаты изучения уникального опыта поддержки детства, накопленного странами – членами Европейского союза (ЕС) в последние годы, при этом касающегося не сугубо сельских территорий, но имеющего для успешности их развития большое значение. Однако, прежде чем перейти к описанию содержательных аспектов европейской политики поддержки детства, важно оценить состояние соответствующих проблем (положение детей) в странах – членах ЕС, идентифицировать возможные пути их решения, что и было предпринято в данной статье на основе анализа статистической информации, обобщения выводов научных исследований, изучения действующих в странах – членах ЕС законодательных (официальных) документов.

Результаты исследования

Что касается непосредственно групп риска, то можно заключить, что дети из неблагополучных семей и семей с низким доходом в странах Европейского союза по-прежнему испытывают трудности с доступом к самым необходимым услугам (в связи с коронавирусом еще в большей степени). Например, даже при бесплатном образовании школьные учебники, школьный транспорт, питание, дополнительные развивающие программы и мероприятия (учебные, рекреационные, спортивные, культурные) ложатся тяжелым бременем на семейный бюджет. По мнению родителей (даже со средним уровнем дохода), расходы на развитие и образование детей дошкольного возраста также (как и школьного) достаточно высокие, хотя в отдельных государствах – членах ЕС для детей полностью бесплатны лишь некоторые медицинские услуги. Что касается питания детей, то проблемы связаны главным образом с его качеством. К примеру, в 2014 г. (согласно статистике) 4% детей (из-за низкого дохода семей) не могли иметь в своем ежедневном рационе фрукты и овощи (другие необходимые продукты, в частности источники белка) для их полноценного развития. В шести государствах – членах ЕС более 10% детей испытывают серьезные жилищные ограничения, причем проблема отсутствия жилья в значительной мере обострилась в последние годы почти во всех государствах – членах ЕС (исключение лишь Финляндия), отрицательно сказываясь на благополучии детей, их физическом и психическом развитии [2].

Далее. Официальная статистика демонстрирует, что с серьезными трудностями различного рода (и главным образом из-за их социальной изоляции) сталкиваются дети с ограниченными возможностями. В большинстве государств – членов ЕС около 1% детей (в возрасте до 15 лет) имеют инвалидность. Доля других детей, требующих особого внимания и подхода со стороны специалистов различных квалификаций (медицинских работников, психологов, дефектологов, логопедов и других), варьируется в разных государствах – членах ЕС от 2% на Кипре, в Греции и Италии до 8% в Эстонии, Литве, Дании и Финляндии и 11,4% в Латвии. Доступ к инклюзивному, качественному и доступному обучению и развитию остается проблематичным для многих таких детей [3]. В целом же ситуация такова, что имеет место существенный разрыв в результатах обучения (качестве знаний) учащихся с ограниченными возможностями (детей, имеющих инвалидность, и детей без инвалидности). Обусловлено это (в том числе) и тем, что обычным школьным учреждениям часто не хватает адекватной степени доступности в отношении физической среды, информационных и коммуникационных технологий, включая учебные и специальные развивающие материалы, причем сельские школы в этом плане существенно отстают от городских. Кроме того, наблюдается нехватка педагогов и узких специалистов для предоставления необходимых и качественных услуг детям, имеющим те или иные физические и психические проблемы. Как следствие, в странах – членах ЕС для детей с ограниченными возможностями предусмотрены (в связи с актуальностью) два таких значимых направления государственной поддержки, как (1) образовательное (качество обучения, развития, воспитания, в том числе через тематические внеклассные мероприятия), (2) медицинское (адекватные услуги по реабилитации и абилитации с учетом того, что многие дети нуждаются в них постоянно).

Еще одна группа детей, нуждающихся в особой заботе – дети, находящиеся под альтернативной опекой. В странах ЕС (как и во всем мире) опекунство, как правило, реализуется через:

1) неформальный уход в семейном окружении со стороны родственников, не являющихся родителями;

2) приемную семью;

3) институциональный уход (специализированные учреждения).

Причины, по которым дети оказываются в системе альтернативного ухода, сложны и многогранны. В Европе (как, прочем, и во всем мире) это пренебрежение родительскими обязанностями, часто сопровождаемое насилием в отношении детей, неудовлетворительные жилищные условия и отсутствие доступа к самым необходимым социальным услугам, отсутствие должного ухода и доступа к специализированным услугам для детей-инвалидов, неудовлетворительное состояние здоровья детей, злоупотребление родителями алкоголем и психоактивными веществами. Безусловно, из всех детей, находящихся под альтернативной опекой, больше всего нуждаются в мерах, поддерживающих их социальную интеграцию, именно те из них,

кто вынужден жить в специализированных учреждениях (интернатах), в силу чего эта мера используется (по мнению европейских аналитиков) лишь в крайнем случае [4], а в целом отмечается тенденция к тому, чтобы такие дети посещали обычную школу, имели качественный альтернативный уход на базе семьи, а при переходе к самостоятельной жизни получали доступ к социальному жилью, образованию и трудовой занятости. Что касается медицинского обслуживания, дошкольного и школьного образования, соответствующего ухода, статистика демонстрирует более высокий уровень по этим показателям (вследствие интегрированности перечисленных услуг в самих социальных институтах) именно для детей, постоянно живущих в детских учреждениях по сравнению с другими категориями нуждающихся детей [5].

И, наконец, еще один важный источник риска бедности и социальной незащищенности детей – это тяжелая ситуация, связанная с их проживанием в семье, где (1) неполная семья (только один из родителей), (2) кто-то из родителей инвалид или подросток (чаще всего мать), (3) имеют место проблемы с психическим здоровьем родителей или с их длительным тяжелым заболеванием, (4) наблюдается злоупотребление алкогольными напитками или психоактивными веществами, имеются факты домашнего насилия, (5) кто-либо из членов семьи находится в исправительном учреждении. (6) родители (в связи с переездом) проживают в одном государстве, а их несовершеннолетние дети вынуждены оставаться в стране своего происхождения (государстве – члене ЕС). Все эти семьи, конечно же, более уязвимы к любым неблагоприятным обстоятельствам (в большей или меньшей мере). Так, проживание в семье с одним родителем увеличивает риск лишений, так как у главы семьи отсутствует возможность объединить экономические риски и разделить обязанности по уходу. Такие семьи сталкиваются с существенными трудностями в совмещении работы и быта, с серьезными организационными и психоэмоциональными проблемами, выбирая, как правило, частичную профессиональную занятость. В то же время, в семьях с нездоровыми родителями дети имеют больше проблем с социальной адаптацией, прежде всего, из-за неумения контролировать свое поведение, выстраивать отношения со сверстниками и взрослыми в соответствии с этическими правилами и нормами. У этих детей часто отмечаются эмоциональные стрессы, как следствие, низкий уровень удовлетворенности жизнью, негативные состояния (агрессия, беспокойство, замкнутость, депрессия). Для школьников подобные неблагоприятные следствия отражаются на их пунктуальности, посещении ими образовательных учреждений, школьных мероприятий (дети постоянно пропускают учебные занятия, опаздывают на уроки, не участвуют во внеклассной деятельности), в результате, низкий уровень развития и успеваемости.

Таким образом, социальные проблемы детей по самым различным причинам многогранны и коррелируют при этом с отсутствием доступа к ключевым услугам, таким как дошкольное образование и необходимый уход, школьное обучение в адекватных условиях, качественное питание и обеспечение жильем. Несмотря на то, что многие услуги, безусловно, оказываются во всех государствах – членах ЕС, фактические данные демонстрируют, что доступ к ним для нуждающихся детей неравномерен, что обусловлено (1) отсутствием финансовых ресурсов для покрытия родителями или опекунами расходов на соответствующие услуги, (2) их ограниченной доступностью, особенно в сельских, отдаленных или слаборазвитых районах, (3) проблемой адаптации услуг или специалистов к детям с особыми потребностями, (4) недостатком информации о доступности тех или иных видов услуг, (5) административными барьерами, (5) риском социальной стигматизации.

В обозначенном перечне услуг школьное образование идентифицируется современными исследователями и политиками и как основная проблема (вернее, доступ к нему), и как ключ к тому, чтобы разорвать порочный круг неблагоприятных условий и дать детям больше шансов для благополучной жизни в дальнейшем [6]. Это связано с тем, что обучение в школе направлено не только на получение новых знаний, но и на формирование важных личностных качеств и социальных навыков, необходимых для получения профессии и последующего трудоустройства, продолжения обучения на протяжении всей жизни, выстраивания межличностных отношений. Доказано, что качественное образование способствует повышению толерантности, социальной интеграции, сплоченности и инклюзивности, имея при этом самые разнообразные мультипликативные эффекты, в частности, снижая уровень преступности, способствуя различным успехам и достижениям в жизни, обусловливая к более чистой окружающей среде. В то же время неблагоприятные семейные условия и неравенство детерминируют (чаще всего) отрицательные результаты обучения в школе и затем (как следствие низкого уровня развития и обучения) широкий набор негативных экстерналий. Системы образования европейских стран, безусловно, предлагают всевозможные меры для снижения уровня социального неравенства, но эти различия в определенной степени, если не соблюдаются требования справедливости и качества, могут дать и обратный (отрицательный) эффект.

Особый акцент необходимо сделать на том, что образование – это не просто учебный процесс в классе на протяжении нескольких часов. Как правило, это проективная и игровая деятельность (деловые, ситуационные игры), спортивные и культурные мероприятия, экскурсии, часы отдыха и психологической разгрузки, которые играют решающую роль в развитии личности каждого ребенка, формировании его социальных навыков (успешное взаимодействие с окружающим миром). В странах Европы (что соответствует и общемировой практике) многие из этих мероприятий организуются в школьные часы, другие – во внеурочные. Эти занятия (в отличие от обучения в классе) не всегда бесплатны, хотя по своей сути такие мероприятия являются важным дополнением к образованию и оказываются особенно полезными для детей

из неблагополучных семей. Однако, как показывают опросы, для многих родителей тех детей, кто входит в группу риска бедности (в Греции и Хорватии – четыре из пяти малообеспеченных семей), эти косвенные школьные расходы не укладываются в рамки (и без того скромного) семейного бюджета, в связи с чем доля детей, которые не могут участвовать в платных школьных экскурсиях и внешкольных мероприятиях в разных странах различается: 0,7% в Германии; по 0,8% в Финляндии и Швеции; 22,1% в Греции; 40,3% в Румынии; 43,0% в Болгарии (данные 2014 г.). Средний же показатель по странам ЕС-28 составляет 7,6%.

Сегодняшняя ситуация отличается еще большими сложностями. Чтобы замедлить распространение вируса COVID-19, государства – члены ЕС в марте 2020 года перешли на дистанционное обучение, от которого пострадало около 58 млн детей начальной и средней школы [7]. Во время закрытия школ наличие необходимых ресурсов в домашних условиях и участие родителей (их помощь и поддержка) в учебном процессе оказались важными обстоятельствами для успешного выполнения детьми тех или иных заданий по различным предметам, однако они (обстоятельства) стали невозможными или довольно трудными для многих семей. В итоге, как показывают социологические исследования, из-за отсутствия необходимых ресурсов (отсутствие у ребенка собственной комнаты, компьютера, доступа в Интернет, участия родителей) переход на дистанционное обучение детерминировал новые проблемы и трудности во многих семьях. Особо отметим, что, согласно данным Евростата за 2019 г., доступ к широкополосному Интернету значительно различается по странам ЕС: от 74% домохозяйств в квартиле с самым низким доходом до 97% в квартиле с самым высоким доходом [8].

По сути, дети, которым не хватает в сложившихся сегодня условиях ресурсов и поддержки, как правило, и до коронакризиса имели сложности в учебе, а во время закрытия школ из-за COVID-19 еще больше снизили свои позиции. Как показывают аналитические прогнозы, сбои в обучении, вызванные кризисом COVID-19, могут усугубить существующее неравенство в образовательном уровне школьников, создавая тем самым новые проблемы, влияющие, на их психоэмоциональное благополучие [9]. Эта ситуация потребует бóльших усилий для (1) предотвращения сокращения контингента учащихся, так как многие из них не стремятся получать среднее общее образование, (2) уменьшения количества (доли) малоуспевающих, (3) обеспечения благоприятного (и продуктивного) учебного климата в школе. В связи с новыми условиями контент европейских программ поддержки детей дополняют мероприятиями по активному включению данной группы населения (лиц до 18 лет) в новую цифровую среду [10].

Различные исследования указывают на существование и сохранение в настоящее время еще такого направления социального неравенства, как здоровье детей [11]. В сфере медицины всегда были предельно значимы (а сегодня особенно) и профилактика, и ранняя диагностика, и своевременная медицинская помощь. Кроме того, наука доказывает, что здоровье детей зависит в существенной мере от здоровья матери, следовательно, важно обратить более серьезное внимание на охрану материнского здоровья и, безусловно, улучшение деятельности в области общественного здравоохранения (вакцинация, программы детского питания, контроль его качества и т.д.). По сути, в сфере здравоохранения имеется солидный опыт поддержки детей. Так, если одни страны – члены ЕС обеспечивают бесплатный доступ к медицинскому обслуживанию для всех детей, то другие государства (например, Эстония, Франция, Словакия) предлагают базовые услуги с определенной доплатой. И все же следует подчеркнуть, что лишь в восьми странах Европейского союза, где официально действует универсальная бесплатная услуга по медицинскому обслуживанию детей, ею могут воспользоваться (без оплаты) все дети, в том числе из малообеспеченных семей. В целом, согласно статистике, в странах Европейского союза 3% детей из группы риска бедности и социальной изоляции страдают от неудовлетворительных медицинских услуг, что более чем в два раза выше, чем среди детей, живущих в обеспеченных семьях. В Бельгии, Болгарии, Греции, Италии, Кипре, Португалии и Румынии основной причиной неудовлетворенных медицинских потребностей детей является именно ограниченная доступность.

Следующий важный аспект – здоровое питание. По данным Европейского агентства по безопасности пищевых продуктов, сбалансированное потребление белков, углеводов, жиров, витаминов, минералов и воды является ключевым фактором для физического и умственного развития детей.

Всемирная организация здравоохранения при этом утверждает, что питание ребенка считается достаточным, если:

1) хотя бы один прием пищи в день включает красное мясо, птицу, рыбу или растительный белок;

2) потребление калорий равномерно распределяется в течение дня;

3) в меню включается умеренное количество жира, сахара и соли;

4) потребляется по меньшей мере 400 г или пять порций фруктов и овощей в день.

Это снижает риск заболеваний и играет решающую роль в здоровом развитии детей. В то же время результаты исследования, проведенного в 2014 г. в государствах – членах ЕС, продемонстрировали несоответствие норме потребления детьми (в возрасте от 1 года до 15 лет) фруктов, овощей и белков. Доля детей, живущих в домохозяйствах, лишенных этих источников питания, колеблется в разных странах Европы от 1% до 40%, составляя в среднем по Европейскому союзу лишь 4%, но отмечается как предельно низкая лишь в таких странах, как Австрия, Дания, Финляндия, Люксембург и Швеция, где данная проблема практически отсутствует [1].

Большинство государств – членов ЕС предлагают адресную продовольственную поддержку учащимся, имеющим право на социальные пособия по причине

низкого дохода или иного неблагополучия в их семье, реализуя ее либо в натуральной форме (питание или закуски в школах предоставляются бесплатно или по более низкой цене), либо в форме финансовой помощи родителям учащихся (например, Германия, Франция). Базируются данные меры на обоснованном постулате о важности вклада школьного питания в здоровье и развитие детей. В связи с этим Европейская комиссия ввела в действие особую политику в отношении школьного питания, которая предусматривает для государств – членов ЕС, во-первых, общие (добровольные) принципы организации школьного питания, во-вторых, обязательные постановления о том, какие продукты и напитки можно (или нужно) подавать в школе. Известные в Европейском союзе схемы в отношении обязательного наличия фруктов, овощей и молока в школьных рационах помогают детям развивать привычки здорового питания, которые генерируются и на внеклассных мероприятиях (дегустационные и кулинарные мастер-классы, тематические дни и игры), причем общий бюджет ЕС на эти схемы на период 2017–2023 гг. составляет 250 млн евро на учебный год [1]. Важно отметить, что опыт особого периода, связанного с пандемией COVID-19, продемонстрировал необходимость подобных схем школьного питания для детей из группы риска бедности, которые внезапно лишились доступа к школьному питанию во время изоляции, что, с одной стороны, продемонстрировало неготовность решить эту проблему оперативно (организация питания детей, обучающихся дистанционно), но с другой стороны, доказало успех схем питания, которые действительно служат существенной поддержкой для детей из проблемных семей (в то время, когда школы открыты).

Не менее важным для благополучия детей является наличие у семьи адекватного жилья, в связи с чем доступ к качественным условиям проживания органично включен в европейские программы поддержки детей в качестве одного из основных пунктов. Предпосылкой для такого позицирования послужило то, что в 2019 г., к примеру, 9,3% населения стран Европейского союза проживало в домохозяйствах, которые тратят 40% и более из своего дохода непосредственно на жилье, причем среди семей, подверженных риску бедности, эта доля (доля населения, расходующего более 40% на жилье) составляет 35% в целом по ЕС, хотя, если в Греции этот показатель составляет 88,2%, то на Мальте – всего 9,2% (но и там значение показателя существенно выросло в последнее время). Закономерность же такова, что в большинстве государств – членов ЕС риск серьезной жилищной депривации (невозможность удовлетворить данную базовую потребность) значительно увеличивается в том случае, если ребенок живет в семье, которая (1) отличается низкими доходами, (2) имеет одного родителя, (3) является «мигрантской» [1].

Более подробные аналитические исследования европейской ситуации с жильем показали, что 21% детей из малообеспеченных семей живет в аварийных (по современным меркам) домах (с протекающей крышей, влажными стенами, гниющими оконными рамами или полом), каждый тринадцатый ребенок (7,7%) проживает в жилищах со слабым освещением, 10,2% детей находятся в домах без достаточного отопления. Последний показатель варьирует в различных странах: 0,8% в Финляндии и Швеции; 1,0% в Люксембурге; 25,7% на Кипре; 31,1% в Греции; 40,6% в Болгарии. И опять же, как показывает статистика, неспособность семьи поддерживать в доме достаточное количество тепла и света связана, прежде всего, с ее низкими доходами, высокими затратами на энергию в силу проживания в домах с низкой энергоэффективностью, высокими ценами на энергоносители [1].

Если обратиться к площади жилья, приходящегося на одного ребенка, то можно констатировать, что:

1) дети из группы риска бедности страдают от перенаселенности (более 41% из них живут в переполненных помещениях);

2) в сельских районах некоторых государств – членов ЕС отмечается именно нехватка жилья и его низкое качество;

3) в городских районах семьи вынуждены селиться в жилье с проблемными техническими условиями или в жилье, которое слишком мало для семьи, по причине ограниченности предложения социального жилья и высокой арендной платы.

Нельзя все же не подчеркнуть, что в некоторых государствах – членах ЕС жилищные условия заметно улучшились за последнее десятилетие [1], хотя проблемой остается чрезмерная стоимость жилья, причем цена на него в последние годы растет быстрее, чем доходы (почти во всех европейских странах). В 2019 г., как следует из информации Евростата, примерно у 9% населения 27 стран ЕС расходы на жилье составили более 40% располагаемого дохода семьи, при этом избыточная стоимость жилья в большей мере сказывается на детях, живущих в малообеспеченных семьях. Ситуация в разрезе стран такова, что доля детей, проживающих в домохозяйствах, столкнувшихся с чрезмерным бременем жилищных расходов, особенно высока в Греции, где почти половина (47%) всех детей проживает именно в таких семьях, за ней следует Болгария со значением показателя в 18%. Важное обстоятельство. Доля государственного жилья в общем жилищном фонде государств – членов ЕС в целом невысока, что ограничивает пространство для реализации государственных мер, направленных на решение жилищной проблемы. Тем не менее, инструменты политики, используемые для воздействия на рынок жилья, включают, во-первых, поддержку со стороны спроса для отдельных лиц и домохозяйств, облегчающую покупку дома, доступ к субсидированному жилью, аренде жилья на частном рынке (например, посредством жилищных пособий), во-вторых, мероприятия со стороны предложения, означающие, чаще всего, расширение объемов социального жилья и улучшение его качества.

Что касается государственной политики в области поддержки детства, то с 2011 г. наблюдается очевидная дивергенция в уровне расходов на социальную

помощь детям в разных государствах – членах ЕС. В результате, к 2016 г. расходы на детей варьировали от 6% ВВП на душу населения в Ирландии, Нидерландах, Греции и Мальте до 16% в Дании, Люксембурге и Германии, а риск бедности или социальной незащищенности детей (22,2% в целом по ЕС-27) – от 11,7% в Словении до 35,8% в Румынии. Отметим, что к странам с низким или средним уровнем детской бедности относятся сегодня Финляндия, Венгрия, Дания, Ирландия, Польша, Германия, Австрия и Словения [1]. Значения еще одного показателя наличия социальных проблем, такого как доля семей, испытывающих тяжелые материальные лишения, также различаются в странах – членах ЕС, например, в Люксембурге, Швеции и Германии число детей, подверженных риску бедности или социальной изоляции (незащищенности), составило (в 2019 г.) менее 15%, в целом же по ЕС – более 4,5 млн (5,7%).

Обсуждение и выводы

Обобщая представленные аналитические материалы, важно подчеркнуть, что риск бедности и изоляции детей, а также проблемы их равного доступа к основным услугам, влияющим на сегодняшнее их благополучие и дальнейшую жизнь, имеют территориальный аспект, который важно учитывать при разработке и реализации мер в отношении нуждающихся детей. Именно в связи с отмеченными проблемами Европейским Советом принят новый документ «Европейская гарантия для детей» (European Child Guarantee), намеченные меры в котором являются логичным продолжением и совершенствованием мероприятий, предусмотренных в других основополагающих для ЕС нормативных актах: 1) Статья 3 (3) Договора о Европейском союзе (TEU) гласит, что целью ЕС является (a) борьба с социальной незащищенностью и дискриминацией, (b) содействие солидарности поколений, (c) защита прав ребенка; 2) Статья 9 Договора о функционировании Европейского союза (TFEU) провозглашает (a) содействие высокому уровню занятости, (b) гарантии социальной защиты, (c) борьбу с социальной изоляцией, (d) высокий уровень образования, обучения и защиты здоровья детей; 3) Согласно Статье 151 TFEU, Европейский союз и государства – члены ЕС ставят своими целями, среди прочего, содействие (a) улучшению условий жизни, (b) развитию человеческих ресурсов. В этом же русле действует Повестка дня Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития на период до 2030 года, приверженность которой заявлена Европейской Комиссией. И наконец, все государства – члены ЕС ратифицировали Конвенцию ООН о правах ребенка, в которой говорится (Статья 3), что во всех действиях в отношении детей, предпринимаемых государственными или частными учреждениями социального обеспечения, судами, административными или законодательными органами, первоочередное внимание уделяется наилучшему обеспечению интересов ребенка [12], более того, всецело признаются права детей на государственную помощь (Статья 18), достаточный уровень жизни (Статья 27), образование (Статья 28), наивысший достижимый уровень здоровья (Статья 24), отдых, досуг, участие в культурной жизни общества (Статья 31), определяются права инвалидов и соответствующая политика в отношении детей с ограниченными возможностями. Подробному изучению и анализу первого опыта реализации Европейской гарантии для детей посвящено следующее научное исследование, однако уже сегодня можно отметить актуальность и своевременности данного документа в свете сформировавшихся общественных приоритетов, глобальных вызовов и угроз, создающих дополнительные трудности в решении проблем детства, в том числе в границах сельского пространства.

Библиографический список

1. Guio A.-C., Frazer H., Marlier E. (eds.) Study on the Economic Implementing Framework of a Possible EU Child Guarantee Scheme Including its Financial Foundation. Second Phase of the Feasibility Study for a Child Guarantee (FSCG2): Final Report. Brussels: European Commission, 2021. 396 p.
2. Frazer H., Guio A.-C. Marlier E. (eds.) Feasibility Study for a Child Guarantee: Final Report, Feasibility Study for a Child Guarantee (FSCG), Brussels: European Commission, 2020. 289 p.
3. Davidson J. Closing the Implementation Gap: Moving Forward With the United Nations Guidelines for the Alternative Care of Children // International Journal of Child, Youth and Family Studies. 2015. No. 6 (3). Pp 379–387.
4. Grupper E., Anglin J. P., Schmid A. K. Introduction to the Special Issue on Inclusion // International Journal of Child, Youth and Family Studies. 2015. No. 6 (3). Pp 347–352.
5. Ainsworth F., Thoburn J. An Exploration of the Differential Usage of Residential Childcare Across National Boundaries // International Journal of Social Welfare. 2014. No. 23. Pp. 16–24.
6. Häusler K. Social Rights of Children in Europe. A Case Law Study on Selected Rights. Publisher: Brill/Nijho? 2019. 250 p.
7. Leichsenring K., et al. Fractures in the Austrian Model of Long-Term Care: What are the Lessons from the First Wave of the COVID-19 Pandemic? // Journal of Long-Term Care. 2021. No. 1. Pp. 33–42.
8. Lorenz-Dant K. International Examples of Measures to Support Unpaid Carers During the COVID-19 Pandemic. International Long-Term Care Policy Network, CPEC–LSE, 17 June 2020 [Электронный ресурс]. URL: https://ltccovid.org (дата обращения: 12.11.2021).
9. Palomino J. C., Rodríguez J. G., Sebastian R. Wage Inequality and Poverty Effects of Lockdown and Social Distancing in Europe // European Economic Review. 2020. Vol. 129. Article number 103564.
10. Irlacher M., Koch M. Working from Home, Wages, and Regional Inequality in the Light of COVID-19 // Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. 2021. Vol. 241. No. 3. Pp. 373–404.
11. Takian A., Kiani M. M., Khanjankhani K. COVID-19 and the Need to Prioritize Health Equity and Social Determinants of Health // International Journal of Public Health. 2020. No. 65. Pp. 521–523.
12. Convention on the Rights of the Child [Электронный ресурс]. URL: http://www2.ohchr.org/english/law/pdf/crc.pdf (дата обращения: 30.10.2021).

УДК 338.43.02

ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АГРАРНЫХ ХОЗЯЙСТВ [1]

С. Г. Головина,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, kkrav84@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты обзорно-аналитического исследования по вопросам современных тенденций развития сельских территорий, учитывающих как имеющие место вызовы и угрозы, создающие на селе новые сложности, так и формирующиеся возможности, обусловленные и позитивными трендами развития общества, и негативными следствиями пандемии COVID-19, изменения климата, ухудшающейся экологии. Особенность работы заключается в том, что происходящие в границах сельских территорий экономические и социальные процессы анализируются сквозь призму их значимости для функционирования аграрных хозяйств, которые, в свою очередь, неоценимо важны для сельского развития. Выводы, полученные в ходе данного эпизода работы, имеют не только теоретическую значимость (включая (1) обоснование важности формирования достойной социально-экономической среды для развития удаленных территорий, (2) факты, подтверждающие необходимость обеспечения особых условий для привлечения в сельскую местность уникальных специалистов, (3) аргументацию стимулирования процессов конвергенции в уровнях социально-экономического развития всех сельских территорий), но и практическую ценность (могут быть использованы (1) для разработки особых программ развития сельских территорий, (2) при определении и реализации общих стратегий функционирования фермерских хозяйств, деятельность которых встроена в сельскую среду и сельские сообщества).

Ключевые слова: сельские территории, аграрные хозяйства, институциональная теория, вызовы и угрозы, социальная экономика, изменение кризиса, экология

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS: IMPORTANCE FOR THE AGRICULTURAL FARMS FUNCTIONING

S. G. Golovina,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, kkrav84@mail.ru

Abstract. The article presents the results of an overview and analytical study on modern trends in the development of rural areas, taking into account both the current challenges and threats that create new difficulties in the countryside, and the emerging opportunities due to both positive trends in the development of society and the negative consequences of the COVID-19 pandemic. climate change, deteriorating ecology. The peculiarity of the work lies in the fact that economic and social processes occurring within the boundaries of rural areas are analyzed through the prism of their importance for the functioning of agricultural enterprises, which, in turn, are invaluable for rural development. The conclusions obtained during this episode of work are not only of theoretical significance (including (1) substantiation of the importance of creating a decent socio-economic environment for the development of remote areas, (2) facts confirming the need to provide special conditions for attracting unique specialists to rural areas, (3) argumentation for stimulating convergence processes in the levels of socio-economic development of all rural areas), but also practical value (can be used (1) to develop special programs for the development of rural areas, (2) when defining and implementing general strategies for the functioning of farms, whose activities are embedded in the rural environment and rural communities).

Keywords: rural areas, agricultural enterprises, institutional theory, challenges and threats, social economy, climate change, ecology

Введение

Важный научный постулат, на основе которого выстраивается многоаспектная деятельность фермерских хозяйств, заключается в том, что их развитие во многом детерминируется состоянием и проблемами сельских территорий, в границах которых они функционируют, и потому перспективы их развития зависят от того, какие социально-экономические приоритеты определяет для себя сегодняшнее село и в реализации каких из них государство и сельские сообщества могут опираться непосредственно на аграрных производителей [1]. В связи с этим прежде всего отметим, что состояние сельских территорий в настоящее время является объектом пристального внимания российского правительства, о чем свидетельствуют такие государственные стратегические документы, как (1) Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года и (2) Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий», которые обусловили (наряду с набирающей силу концепцией социальной экономики [2]) научный поиск нового комплекса мер поддержки сельских территорий (с целью их развития), направленных не только на решение сугубо экономических проблем, но и на достижение сформулированных обществом социальных и экологических целей относительно динамичного и сбалансированного развития территорий Российской Федерации (РФ), обеспечения достойного (согласно принятым в обществе критериям) уровня жизни проживающего в их границах населения. В результате, для отечественных исследователей, находящихся в поиске оптимальных траекторий развития аграрных хозяйств в современном сельском пространстве, открытыми становятся различные проблемные вопросы, в первую очередь, (1) тренды развития сельских территорий, в том числе генерируемые существующей политикой в рамках национальных программ, а также новыми общественными запросами и угрозами различного характера (включая биологические, имеется в виду пандемия COVID-19, ее последствия), (2) место аграрных производителей в системе государственного регулирования сельского

[1] Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19–29–07315.

развития России, особенности инструментов государственной поддержки, успешно внедряемых в практику социально-экономического развития сельских территорий с опорой на аграрные хозяйства и сельскохозяйственные кооперативы.

Методология и методы исследования

Изложенные в статье результаты получены в ходе скрупулезного изучения различных научных и статистических материалов, анализа наиболее значимых документов (отчетов, докладов, программ) федерального и регионального значения, обобщения зарубежного опыта государственной поддержки сельских территорий в различных странах мира. Как показали реализованные в рамках данной работы теоретические и эмпирические исследования, сложившаяся в границах сельских территорий (как отечественных, так и зарубежных) ситуация характеризуется многими негативными особенностями и потому требует, в большей степени, унифицированных концептуальных подходов к решению многих социальных, экономических и экологических проблем. Акцент в статье приходится на изучение тенденций в развитии сельских территорий, которые часто обусловлены низкой обеспеченностью сельских жителей жильем и объектами социальной инфраструктуры, «старением» сельского жилищного фонда и зданий (сооружений) социально-культурной сферы (в результате чего уровень комфортности проживания селян остается крайне низким), обострением негативных (имеющих как экономическую, так и социальную природу) социальных явлений в сельских сообществах, а вернее, необходимостью преодоления данных неприемлемых обстоятельств.

Результаты исследования

Отечественный и зарубежный опыт сельского развития показал, что, помимо означенных выше сложностей, социальные проблемы сельского населения, сокращение возможностей образования и профессионального развития, ухудшение состояния дорог и транспортного обслуживания населения, прекращение работы некоторых важных инфраструктурных объектов (библиотек, клубов, центров досуга, фельдшерско-акушерских пунктов, амбулаторий, больниц, аптек и т. д.) отражаются на результатах функционирования сельскохозяйственной отрасли экономики, эффективности аграрного производства [3]. В свою очередь, становится очевидным, что без многофункциональной деятельности аграрных производителей невозможно обеспечить селянам достойные условия жизни и сохранить оптимальную долю сельских жителей в общей численности населения страны [4]. Реализация всех этих задач (в совокупности с задачей динамичного развития аграрной отрасли экономики) является, во-первых, сложным и длительным процессом, во-вторых, необходимым и важным условием удержания в границах сельских территорий релевантного человеческого капитала, в том числе современных (молодых, предприимчивых) сельхозтоваропроизводителей.

Как следствие, исходя из актуальности обозначенной темы, возникает необходимость спецификации проблем развития сельских территорий, возникающих перед отечественными аграрными регионами непосредственно сегодня, в числе которых (1) высокий уровень межрегионального социально-экономического неравенства и отставание уровня жизни значительной части населения сел и деревень от уровня жизни жителей городов, (2) депопуляция некоторых сельских районов, (3) ухудшение демографической ситуации, детерминированное миграционным оттоком молодежи из сел в города и «старением» коренного сельского населения, (4) рост безработицы среди селян, (5) сложности поддержания сельской (производственной и социальной) инфраструктуры в состоянии, адекватном современным требованиям, (6) низкий уровень предпринимательской активности в границах сельских территорий, удаленных от крупных городских агломераций [5]. Кроме того, все эти сложности дополняются последствиями пандемии коронавируса, из-за которой отмечаются: высокая смертность среди сельского населения; стагнация сельской экономики; невозможность оказания наиболее важных услуг на селе (ряд других трудностей). Предельно важным становится скрупулезный анализ тенденций в развитии сельских территорий, формируемых в связи с негативными следствиями изменения климата и, конечно же, ухудшающейся экологии [6; 7].

Начнем с того, что наблюдаемые (практически во всех странах мира) процессы урбанизации привели к тому, что значимость сельских территорий существенно занижается как в общественном сознании, так и в государственной политике на протяжении многих десятилетий, и лишь выявление их многофункциональной роли в развитии стран и регионов, существенная диверсификация сельской деятельности, важность сохранения сельских сообществ и их особой культуры способствуют тому, что и общество, и государство обращают наконец-то внимание на проблемы селян, о чем свидетельствуют государственные программы и некоммерческие проекты, направленные на их решение [8]. Аграрные хозяйства (в силу своей специфики) органически включены как в жизнь сельских сообществ, так и в функционирование сельских территорий, и потому любые трансформации, происходящие в сельском пространстве, оборачиваются для них как новыми проблемами, так и новыми возможностями.

Остановимся, во-первых, на их социальных аспектах, учитывая, что важность развития сельских территорий и совершенствование контента их поддержки со стороны государства обусловлены двумя обстоятельствами:

1) стремлением удержать в границах сельского пространства именно исконное сельское население (приспособленное к специфическому аграрному труду и уникальным условиям проживания), создавая для селян достойные условия жизнедеятельности, обеспечивая их образовательными, жилищно-бытовыми,

медицинскими услугами, предоставляя им возможности достойного заработка и профессионального роста;

2) необходимостью создания адекватных времени условий сельской жизни для тех, кто возвращается (или планирует вернуться) из городов в сельские локации, имея опыт полноценной жизнедеятельности в городской среде (трудоустройство, обучение, развитие и др.), обладая современными профессиональными компетенциями (дающими возможность выбора сферы занятости и места проживания), широким кругозором по вопросам экономики, экологии, проблемам социальных аспектов жизни и проявляя готовность их решать.

Растущие требования сельского населения и привычный уровень жизни новых сельских резидентов, с одной стороны, детерминируют специфические (не идентифицированные ранее) общественные преференции, с другой стороны, формируют высокий потенциал развития сельских территорий за счет высокой динамики не только аграрной отрасли, но и других сегментов экономики (сельского туризма, народных промыслов, производства уникальных продуктов питания и т.д.).

В связи с такими жизненно важными проблемами все более актуальными становится задача укрепления сельских территорий с точки зрения их экономики и социальной сферы, а мероприятия, рассматриваемые в качестве ключевых в данном русле, нацелены на создание такого сельского пространства, которое может стать местом проживания «сильных» местных сообществ, имеющих возможность активно участвовать в процессах принятия политических и хозяйственных решений (с привлечением широкого круга заинтересованных сторон и сетей), оптимально использовать экономические, природные, культурные (и другие) преимущества каждой сельской локальности в ее динамичном развитии. Для достижения столь амбициозной цели («сильные» сельские территории, «сильные» сельские сообщества) важны многие обстоятельства, среди которых можно выделить ключевые.

Первое. Для обеспечения эффективного доступа к основным услугам в сельских районах, особенно в связи их удаленностью и относительной изолированностью от урбанизированных центров, важными становятся различные инновационные решения, базирующиеся на использовании научных достижений [9]. Следствием этого является важность поддержки исследований и инноваций, направленных на динамичное сельское развитие, а также обучение и обмен знаниями в границах сельских сообществ для их распространения и внедрения. Имеющийся в мире опыт предлагает вполне конкретный перечень возможных мероприятий: 1) создание «центра сельских инноваций, экспертизы и обучения»; 2) комплекс проектов, нацеленных на генерирование «умных» сельских сообществ, создание «умных» деревень; 3) инициативы, нацеленные на формирование социальной (корпоративной) ответственности за улучшение здоровья и безопасность труда в сельском хозяйстве. Институционализация мероприятий может быть реализована (в том числе) через проведение форума сельских стартапов, объединяющего участников сельских инноваций, или организацию других развивающих сотрудничество проектов.

Важно отметить в связи с этим, что, изучив ключевые характеристики инновационной деятельности в агропродовольственном и биотехнологическом секторах экономики (именно эти сферы идентифицируются как наиболее значимые для занятости в сельских районах), следует отметить в них недопустимо низкий уровень инноваций [10]. Этот вывод резко контрастирует с потребностью в инновациях, продиктованной необходимостью решения всей совокупности проблем на селе, а также важностью готовности сектора реагировать на растущий спрос на продукты питания с учетом существующих сегодня преференций населения.

И все же, на фоне ограничений активных инноваций в сельской местности, таких как:

1) высокая конкуренция на рынке инноваций (возможность их применения в других сферах);

2) низкая маржа;

3) длительный период окупаемости;

4) более высокие риски;

5) фрагментированность локальностей;

6) отсутствие специализированных инвесторов с достаточными знаниями, подчеркнем, что в настоящее время расширение финансирования агропродовольственных инноваций возможно под воздействием новых драйверов, в том числе, во-первых, посредством динамичного развития некоторых секторов или технологий, во-вторых, в связи с необходимостью решения проблем, связанных с трудностями в сельской местности, которые могут действовать, по сути, как триггерные точки для инноваций, в-третьих, ввиду новых обстоятельств, обусловленных кризисом COVID-19, неблагоприятными последствиями изменения климата (интерпретируемых и как новые сложности, и как новые возможности).

Еще одно важное направление поддержки сельских территорий, реализуемое в рамках этого же направления (усиление сельских территорий) – поддержка образования и профессионального обучения молодежи, спорта и волонтерской деятельности в сельской местности, которая должна охватить большое количество людей на селе посредством специально предназначенных для этого финансовых механизмов, целенаправленной коммуникационной деятельности, удобных форматов мобильности и сотрудничества, расширенного набора цифровых технологий, современных возможностей обучения и нетворкинга.

Второе. Еще один важный аспект современного развития сельских территорий связан с различными возможностями мобильности, а именно транспортной, цифровой, информационной, что по большому счету также направлено на достижение того, чтобы сельские районы стали привлекательными для жизни и работы. Как итог, постулат, лежащий в основе данного сегмента развития (взаимосвязанность и доступность территорий), сформулирован таким образом: сельские районы взаимозависимы друг от дру-

га и от городских районов во многих отношениях и по многим позициям (демографические потоки, предоставление государственных и коммерческих услуг, экологические, экосистемные и культурные связи, досуг, продукты питания), и потому дальнейшее развитие сельских территорий зависит от их единения между собой, а также с пригородными и городскими районами. Это упрощает доступ к ним, одновременно улучшая доступ сельских жителей к более широкому спектру услуг, важных для жизнедеятельности местных сообществ.

Действительно, сельские районы, независимо от того, удалены ли они от городов или нет, должны быть полностью оснащены эффективными и доступными государственными и частными услугами (такими как образование, здравоохранение, другие социальные и экономические нужды). Чтобы удовлетворить потребности в транспорте и мобильности всех граждан, в том числе в сельской местности, важно разработать и внедрить более интегрированную транспортную систему для людей и грузов, а кроме того, сельские районы должны извлекать максимальную выгоду из цифровых инноваций при равном доступе к новым технологиям, что расценивается как ключ к тому, чтобы сделать их привлекательными местами для вновь прибывших из городских районов, а также для молодых людей и их семей. Все это объединяется в используемый на Западе термин «подключенные сельские районы», который означает не только наличие обычной инфраструктуры, такой как автомобильные и железные дороги, технические сооружения для обеспечения широкополосной и другой связи, но и всевозможные социальные сети, сформировавшиеся между городом и деревней.

Что касается транспорта, данный сегмент развития сводится к улучшению качества доступных услуг общественного транспорта и соответствующей инфраструктуры (железных дорог, заправочных станций, велосипедных дорожек, сооружений морского судоходства и воздушного сообщения).

Относительно сельских территорий мероприятия в данном сегменте означают развитие мобильности в сельской местности посредством:

1) поддержки сельских муниципалитетов в выявлении передовых методов сельской мобильности и их применение;

2) использования мультимодальных услуг, основанных на цифровых технологиях.

В связи с этим высокую значимость приобретает оптимизация устойчивых мультимодальных мобильных решений с использованием диджитализации и, опираясь на опыт работы с подобными сетями (институтами) городской мобильности, в рамках государственных программ часто предусмотрена поддержка сельских муниципалитетов в обсуждении и определении решений относительно обеспечения сельской мобильности. Улучшение сообщения между автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом путем мультимодальности (возможность применения нескольких видов транспорта при перемещения из одной местности в другую) призвано сделать сельские территории более доступными, а использование при этом цифровых платформ (при покупке и бронировании билетов, согласовании маршрута) гарантирует людям возможность добираться до конечного пункта назначения с помощью наиболее подходящего, приемлемого по цене и экологически безопасного вида транспорта.

Третье. Значение для сельского развития имеют и цифровые технологии как таковые, которые являются, по сути, основой обеспечения цифрового будущего сельских районов. Элементами и условиями создания такого будущего являются несколько составляющих. Во-первых, это цифровая связь, в основе которой устранение разрыва между сельскими и городскими районами в обеспечении универсального и недорогого доступа к высокоскоростной широкополосной связи, включая 5G, что может быть достигнуто за счет мобилизации инвестиций частного сектора и дополнительного государственного финансирования. Во-вторых, это цифровые инновации и другие технологические (и технические) новшества, такие как искусственный интеллект, робототехника, решения для Интернета вещей (множество физических объектов, подключенных к Интернету и обменивающихся данными), центры цифровых инноваций, способствующие развитию сельских территорий путем реализации всевозможных мероприятий. В-третьих, значение имеет человеческий капитал (люди), а именно, повышение компетенций, необходимых для цифровой трансформации сельских территорий, включая цифровые навыки и предпринимательство. К финансированию данных направлений аккумуляции релевантного человеческого капитала могут быть привлечены как региональные, так и федеральные средства. Отметим, что для реализации всех трех аспектов важна такая текущая процедура, как оценка прогресса в сокращении цифрового разрыва между городскими и сельскими районами и корректировка существующих программ территориального развития, что способствует эффективному внедрению на селе устойчивых инновационных решений в области мобильности. Более конкретными мероприятиями развития цифрового потенциала сельской местности являются, прежде всего, непосредственная поддержка развертывания широкополосной связи в сельской местности, а также внесение в программы развития городской мобильности дополнительных пунктов о развитии связи между городом и деревней, повышение доступности сельских районов с помощью самых инновационных технологий.

Обсуждение и выводы

Так как процесс сближения регионов по основным социально-экономическим показателям, активно инициируемый общественностью, не происходит автоматически, а детерминирован активной (дифференцированной) региональной политикой, полученные в ходе данного исследования результаты могут быть положены в основу ее разработки, в частности, для определения тех ее направлений, в реализации

которых государство может полагаться на специфические аграрные хозяйства (фермерские хозяйства). В то же время, аграрные хозяйства, понимая важность успешности развития сельских территорий для эффективности их (хозяйств) функционирования, должны четко понимать происходящие в сельском пространстве процессы и активно в них участвовать. Значимость полученных выводов сводится, с теоретической точки зрения, к необходимости разработки обновленной концепции сельского территориального развития, с практической – к важности учета характеристик современного села, его проблем и перспектив в прогнозировании функционирования аграрных хозяйств, развития сельского человеческого капитала, динамики развития сельской экономики в сложившихся условиях среды.

Библиографический список

1. Подгорбунских П. Е., Головина С. Г. Алгоритм мониторинга сельских территорий // Аграрный вестник Урала. 2012. № 5 (97). С. 79–84.
2. Valentinov V. The Complexity-Sustainability Trade-Off in Niklas Luhmann's Social Systems Theory // Systems Research and Behavioral Science. 2014. No. 31 (1). Pp. 14–22.
3. Yanbykh R., Saraikin V., Lerman Z. Changes in Russia's Agrarian Structure: What Can We Learn from Agricultural Census? // Russian Journal of Economics. 2020. No. 6 (1). Pp. 26–41.
4. Wegren S., O'Brien D. Introduction to symposium: Smallholders in Communist and Postcommunist Societies // Journal of Agrarian Change. 2018. Vol. 18 (4). Pp. 869–881.
5. Головина С. Г., Смирнова Л. Н., Миколайчик И. Н. Человеческий капитал в социально-экономическом развитии сельских территорий: региональный аспект. Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2020. 366 с.
6. Carey M. The Common Agricultural Policy's New Delivery Model Post-2020: National Administration Perspective // EuroChoices. 2019. Vol. 18. No. 1. Pp. 11–17.
7. Dupraz P., Guyomard H. Environment and Climate in the Common Agricultural Policy // EuroChoices. 2019. Vol. 18. No. 1. Pp. 18–25.
8. Atkociuniene V., Petruliene D. Impact of Multifunctional Agriculture on Territorial Competitiveness: Theoretical Approach // Economics and Rural Development. 2014. Vol. 10. No. 2. Pp. 7–15.
9. Morgan K. J., Nauwelaers C. A Regional Perspective on Innovation: From Theory to Strategy. In: Morgan K. J., Nauwelaers C. (eds.). Regional Innovation Strategies: The Challenge for Less Favoured Regions. London: Stationery Office, 1999. Pp. 1–17.
10. Loretts E., Golovina S., Smirnova L. Functioning Field of Farm Enterprises in Russia: Uncertainty and Risks. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Digital Agriculture – Development Strategy" (ISPC 2019) // Advances in Intelligent Systems Research. 2019. Vol. 167. Pp. 470–475.

УДК 657

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ В ХМЕЛЕВОДСТВЕ: ОБЗОР ОТРАСЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, ТРЕБУЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СУЖДЕНИЯ БУХГАЛТЕРА[1]

Е. А. Иванов, Л. Ю. Малинина, С. Н. Христолюбов,
Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары, ivanoveacoop@gmail.com

Аннотация. Вопрос развития отрасли хмелеводства в Чувашской Республике в настоящее время является важной проблемой не только для региона, но и страны в целом. Это обусловлено целым рядом культурологических, экономических и экспортных предпосылок. Одной из стоящих перед отраслью задач является привлечение внешних инвестиций. При этом существенным фактором является достоверность показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности и качество учетной информации в целом. Для бухгалтера же задача обеспечения качества учетной информации связана с рядом специфических отраслевых особенностей хмелеводства, порождающих ряд методологических ситуаций, требующих формирования обоснованного профессионального суждения. Рассмотрению подобных дискуссионных ситуаций и посвящена данная статья.

Ключевые слова: хмель, отраслевые особенности хмелеводства, объекты бухгалтерского учета, оценка, методы учета затрат, профессиональное суждение

ACCOUNTING IN HOP BREEDING: OVERVIEW OF INDUSTRIAL FEATURES REQUIRING THE FORMATION OF A PROFESSIONAL ACCOUNTANT JUDGMENT

E. A. Ivanov, L. Yu. Malinina, S. N. Khristolyubov,
Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, ivanoveacoop@gmail.com

Abstract. The development of the hop-growing industry in the Chuvash Republic is currently an important problem not only for the region, but also for the country as a whole. This is due to a number of cultural, economic and export prerequisites. One of the challenges facing the industry is to attract external investment. At the same time, a significant factor is the reliability of accounting (financial) reporting indicators and the quality of accounting information in general. For an accountant, the task of ensuring the quality of accounting information is associated with a number of specific industry-specific features of hop-growing, which give rise to a number of methodological situations that require the formation of a sound professional judgment. This article is devoted to the consideration of such discussion situations.

Keywords: hops, industry-specific features of hop-growing, accounting objects, appraisal, cost accounting methods, professional judgment

Хмелеводство является традиционным видом сельского хозяйства в мире уже несколько тысячелетий. При этом могут изменяться агротехнологические, климатические и экономические условия, но неизменным остается востребованность этой культуры. В России хмель также является популярной и традиционной культурой, не смотря на климатические особенности – несомненно, что на большей части нашей страны достаточно низкая средняя температура, однако, в отличие от винограда, данная культура более терпима к невысоким температурам. К сожалению, процесс преобразования СССР в ряд независимых государств нарушил внутренние экономические связи и многие отрасли, такие, как сельское хозяйство, существенно пострадали. Хмелеводство также пострадало, были утрачены в значительной степени коллективы ученых, инженеров, аграриев, которые трудились в этой отрасли. Не менее существенным явилась потеря инфраструктуры, а для данной отрасли это критически важно – хмелешпалеры, специализированные комбайны, перерабатывающее оборудование составляют основу агро-технологических мероприятий. В последние пятнадцать – двадцать лет наметился стабильный тренд на восстановление хмелеводства в отдельных регионах, для которых данный вид сельскохозяйственной деятельности является не просто традиционным, а входит в культурологическое наследие проживающих на таких территориях народов. Одним из таких регионов по праву является Чувашская Республика, в которой хмель и пивоварение являются частью национальной культуры. Однако не только культурологические особенности в данном случае являются ключевым фактором. В настоящее время хмелеводство является перспективным видом бизнеса, так как потребность в хмелепродуктах высокого качества среди производителей остается стабильно высокой и не смотря на необходимость существенных стартовых затрат, связанных со специализированной инфраструктурой (как минимум необходимы хмелешпалеры в достаточном количестве) хмелеводство является достаточно рентабельным видом бизнеса. Регион в не меньшей степени заинтересован в развитии этой отрасли: это новые рабочие места, инвестиции и рост как внутреннего, так и экспортного товарооборота.

Ключевой проблемой хмелеводства является привлечение инвестиций: сумма стартовых затрат достаточно велика, поэтому государственная поддержка

[1] Статья подготовлена в рамках темы научно-исследовательской работы «Разработка методических рекомендаций по учету текущих и капитальных затрат, включая закладку, на производство и реализацию продукции многолетних насаждений хмеля (включая питомники многолетних насаждений хмеля)», выполняемой за счет средств федерального бюджета по заказу Минсельхоза России в 2021 г. (утв. Минсельхозом РФ от 25.12.2020 г.)

необходима, однако в подобных условиях объем государственного финансирования для полного восстановления отрасли чрезмерно высок. Поэтому привлечение внешних инвесторов является основой развития отрасли. В подобных условиях важной проблемой становится построение учетной системы в организации, занимающейся хмелеводством, ведь одним из основных источников информации для инвестора является бухгалтерская (финансовая) отчетность, показатели которой зависят от применяемой совокупности методологий. Чем подробнее, полнее и точнее будет информация в отчетности, тем больше у инвестора появится оснований для принятия положительного решения. Кроме того, нюансом данной ситуации является привлечение иностранных инвесторов, а их информационные запросы существенно шире и ориентированы на требования международных стандартов финансовой отчетности.

С точки зрения бухгалтерского учета сельское хозяйство – это методологически сложная отрасль, имеющая ряд существенных особенностей, которые порождают множество спорных ситуаций, требующих применения обоснованного профессионального суждения специалиста в области бухгалтерского учета. При этом на ряду с общими каждая отрасль сельского хозяйства имеет множество индивидуальных особенностей. Хмелеводство не исключение, данная отрасль имеет ряд агро-технологических нюансов, которые существенно меняют бухгалтерский учет. Среди них можно назвать:

1. Биологические особенности культуры. Хмель это многолетнее растение, при этом его стебель каждый сезон обновляется, а корневая система продолжает функционировать. Это порождает специфические процедуры в рамках бизнес-процессов организации, свои технологические сельскохозяйственные этапы, которые необходимо учитывать при организации учета.

2. Необходимость специализированного оборудования – бетонных шпалер, которые функционируют продолжительное время и требуют систематического обслуживания. В учете это порождает как особенности в методологии учета основных средств, так и специфические затраты, связанные с этими основными средствами. Кроме того, хмель требует ряд оборудования для ухода и сбора урожая, в виду специфики и редкости такого оборудования это также порождает определенные методологические особенности подобных основных средств.

3. Как и любая культура в современном сельском хозяйстве, хмель требует специфических удобрений, что также порождает как особые этапы процесса, так и специфические затраты. Верно подобранные удобрения и средства защиты от вредителей и болезней необходимы, так как позволяют существенно влияют на урожайность и конечный финансовый результат.

4. Переработка хмеля – это особый технологический процесс, требующий специфической организации учета. При этом возможны различные варианты переработки, предполагающие как разные технологии, так и получающиеся конечные продукты. В любом случае переработка является необходимым условием экономического успеха организации, так как наибольшим спросом пользуется не хмель-сырец, а переработанный в гранулы или экстракт.

5. Выращивание хмеля предполагает получение не только шишек, актуальным в настоящее время является селекционная работа, выращивание семян и саженцев, в том числе и на продажу. Это особые виды деятельности, требующие своих подходов к организации учета.

Приведенный выше перечень особенностей порождает ряд индивидуальных для отрасли нюансов, которые требуют от бухгалтера применения обоснованного и взвешенного профессионального суждения, от результатов которого будет зависеть точность и качество учетной информации, что крайне существенно в условиях высокой инвестиционной потребности. Рассмотрим подробнее подобные дискуссионные методологические нюансы.

Базовой проблемой, с которой сталкивается бухгалтер является идентификация объектов бухгалтерского учета и их классификация.

Подходов условно здесь можно выделить два: по российским стандартам бухгалтерского учета и МСФО. Разница между ними на первый взгляд не является кардинальной, однако в деталях подходы различаются существенно (см. рис. 1).

Рис. 1. Объекты бухгалтерского учета в хмелеводстве по РСБУ и МСФО

В настоящее время в России в соответствии с ФЗ «О бухгалтерском учете» среди объектов выделяются:

1. Факты хозяйственной жизни.
2. Активы.
3. Обязательства.
4. Источники финансирования его деятельности.
5. Доходы.
6. Расходы.
7. Иные объекты в случае, если это установлено федеральными стандартами [1].

Данный перечень действует с 2011 года, он достаточно широк и полон, что является его несомненным достоинством.

МСФО использует несколько иной подход, если в России понятие объектов бухгалтерского учета и подходы к их раскрытию это в большей степени

наследство советской учетной школы, то в МСФО подход к раскрытию информации отталкивается исключительно от отчетности. Понятие, близкое к российскому термину «объекты бухгалтерского учета» раскрывается в документе «Концептуальные основы финансовой отчетности». В соответствии данным документом термин «элементы финансовой отчетности» представляет собой объединение операций организации в «крупные классы в соответствии с их экономическими характеристиками» [10], что примерно соответствует российскому термину, хоть и предполагает несколько более узкий подход. К таким элементам относятся: активы, обязательства, собственный капитал, доходы и расходы [10], что также соответствует в целом принятому в России подходу, что не удивительно, учитывая принятому Министерством финансов РФ курсу на максимальное сближение с МСФО.

Тем не менее, сельское хозяйство предполагает работу с живыми, изменяющимися объектами, а значит имеет существенную специфику при определении и оценке объектов бухгалтерского учета. Отнесение же отдельных видов объектов к конкретным типам вопрос дискуссионный, причем на разных этапах жизненного цикла подход может меняться кардинально. На данный момент по российским стандартам процесс выращивания и сбора хмеля предполагает, по нашему мнению, формирование следующих объектов бухгалтерского учета:

1. Вложения во внеоборотные активы. Образуются в процессе высаживания хмельников, до достижения плодоносящего возраста.

2. Основные средства. Внеоборотные активы превращаются в этот объект при достижении плодоносящего возраста, обычно через три года.

3. Расходы. Связаны с обслуживанием всего процесса выращивания – дренированием почвы, использованием удобрений, обработкой от вредителей и так далее.

4. Материально-производственные запасы. Включают как необходимые материалы для обслуживания производственного процесса (семена, удобрения, сельскохозяйственный инвентарь и так далее), так и результативные оборотные активы (полуфабрикаты и готовую продукцию), проще говоря урожай, результаты вегетативного цикла растений, как шишки хмеля, так и саженцы на продажу.

5. Доходы. Стандартное увеличение экономических выгод в результате продажи хмелепродукции, переработанной, либо не прошедшей стадий переработки.

Подход, рекомендуемый МСФО предполагает использование тех же объектов, однако добавляются биологические активы, как самостоятельный объект учета. При этом, после модернизации IAS 16 [6] и IAS 41 [7] грань между биологическими активами и плодовой культурой (учитываемой как основное средство) достаточно тонка, особенно при работе с многолетними культурами, такими как хмель. Также такой объект, как вложения во внеоборотные активы не выделяются в МСФО в отдельный объект, они отражаются в учете как часть основных средств.

Оба подхода имеют существенные преимущества и недостатки. Российский подход, применяемый в настоящее время предполагает использование более привычных, хоть и устаревших подходов, которые, тем не менее, на наш взгляд, в существующих условиях, являются более точными и в большей степени подходят для представления информации, ориентированной на принятие управленческих решений. Однако раскрытие информации в финансовой отчетности предполагает меньшую детализацию, что может негативно сказаться на привлечении инвестиций, которые крайне необходимы в настоящее время организациям, выращивающим хмель.

Подход МСФО предполагает использование современных методов, ориентированных на развитую рыночную экономику, однако в текущих условиях, на наш взгляд, подобные подходы существенно более сложны и могут привести к искажению отчетных данных. Тем не менее, ориентация МСФО на раскрытие максимально полной и достоверной информации в отчетности существенно более предпочтительна для привлечения инвесторов, что является важной задачей в области хмелеводства.

Тем не менее, принципы МСФО при определении объектов бухгалтерского учета организация, занимающаяся хмелеводством может применить лишь в случае работы с иностранными инвесторами, которые ориентированы исключительно на эти принципы. И в таком случае, фактически, в учете будут применятся оба подхода.

Также необходимо особо заострить внимание, что именно бухгалтер определяет подходы к классификации каждого объекта, например, как в случае с идентификацией самой агрокультуры на разных стадиях биологического цикла. Приведенный выше перечень объектов бухгалтерского учета нам представляется наиболее сбалансированным в текущих условиях.

Вторым дискуссионным нюансом, на наш взгляд, является вопрос оценки идентифицированных объектов.

Вопрос выбора метода оценки объектов бухгалтерского учета традиционно является одним из самых дискуссионных и противоречивых вопросов. Сами методы прошли долгий путь эволюции от простейших натуралистических методов до сложных, основанных, к примеру, на дисконтировании. Однако если в начале исторического периода бухгалтер в основном был ограничен выбором меры стоимости (натуральная оценка в начале, а в последующем денежная), то сейчас для различных объектов и ситуаций бухгалтер, в зависимости от страновой принадлежности бизнеса и выхода его организации на мировые биржи, может применять различные методы оценки, дающие разные результаты (при этом уровень существенности разниц также может отличаться). Такое разнообразие методов продиктовано сложностью современных экономических ситуаций и вполне оправдано, однако профессиональное суждение бухгалтера в подобных условиях приобретает колоссальное значение. Российский учет до недавнего времени был в меньшей степени подвер-

жен этой проблеме, однако сближение с МСФО, начатое более 20 лет назад дает свои плоды. Вводимые в настоящее время ФСБУ уже существенно расширили арсенал методов оценки объектов учета российского бухгалтера, хотя введено лишь пять стандартов из планируемых двенадцати [9]. Наиболее дискуссионным из введенных является метод «справедливая стоимость» (он встречается в ФСБУ 5/2019 [2], ФСБУ6/2020 [3] ФСБУ 25/2018 [4], ФСБУ 26/2020 [5]).

В соответствии с МСФО 13 «справедливая стоимость» – это цена, которая была бы получена при продаже актива или уплачена при передаче обязательства в ходе обычной сделки между участниками рынка на дату оценки [8]. Справедливая стоимость несомненно является достаточно прогрессивным и точным методом, однако имеет ряд важных условий: наличие активно функционирующего рынка, на котором совершаются на постоянной основе сделки с оцениваемыми активами и, что не маловажно для России, результаты таких сделок находятся в открытом доступе для любого пользователя информации. Подобная концепция в российских условиях в целом подходит для оценки основных средств, а также ряда товаров, которые обращаются на товарных биржах (к примеру те же сырьевые ресурсы), однако для большей части активов она не подходит в виду отсутствия публикации о сделках в открытом доступе.

ФСБУ 5/2019 «Запасы» поставило проблему использования метода справедливая стоимость более остро. П. 19 данного документа указывает, что: «Продукцию сельского, лесного и рыбного хозяйства собственного производства, а также товары, торгуемые на организованных торгах, допускается оценивать при признании по справедливой стоимости» [2]. То есть оценка сельскохозяйственной продукции по справедливой стоимости возможна. Однако это утверждение вызывает ряд методологических вопросов. По-нашему мнению, любая сельскохозяйственная отрасль не в полной мере на текущий момент готова к использованию этой методики. Разберем основные нюансы на примере хмелеводства.

К сожалению, основной проблемой, по-нашему мнению, является отсутствие в свободном доступе детализированной рыночной информации о совершаемых сделках с различными сельскохозяйственными активами. К примеру, тот же хмель – оценить купленные саженцы или семена хмеля по справедливой стоимости точно будет затруднительно: слишком не велики пока объемы в нашей стране и участники сделок хотели бы сохранить коммерческую тайну, что естественно. Несомненно, существуют проекты, которые могут теоретически способствовать решению этой проблемы, однако мультиотраслевого, универсального решения пока не создано.

Таким образом фактическая стоимость остается наиболее обоснованным и точным методом в сельском хозяйстве, по крайней мере в условиях российской экономики на данный момент. Однако это лишь одна сторона вопроса. Пока справедливая стоимость ограничена в использовании и возможна лишь при покупке оборотных активов. Оценка готовой продукции, в нашей случае хмеля-сырца, гранулированного хмеля, масла, эссенций и прочей продукции, произведенной самостоятельно и предназначенной для продажи это отдельная методологическая проблема. Точный, детальный, обоснованный и гибкий процесс расчета себестоимости продукции является несомненной основой многих эффективных управленческих решений. Калькулированние себестоимости – процесс трудоемкий и от его эффективности во многом зависит точность показателя себестоимость 1 единицы продукции, существенно влияющий на цену и в конечном итоге на финансовую устойчивость и платежеспособность организации в долгосрочной перспективе. Также ключевой задачей менеджмента остается оптимизация затрат, что без большого массива данных в данной области, структурированного определенным образом невозможно. Кроме того, выбор метода учета затрат предполагает и выбор методики контроля затрат, отдельные же современные модели учета затрат прямо направлены именно на их сокращение (например, японская методика кайдзен). Однако ключевой проблемой подобных моделей является изначальное их создание под нужды производственных предприятий, что предполагает существенную специфику. Адаптация же их под нужды иных отраслей достаточно сложна и не ко всем моделям это применимо. Сельское хозяйство имеет ряд значительных особенностей, таких как особый производственный цикл, наличие специфических технологических этапов и необходимость учета большого количества сложнопрогнозируемых природных факторов, что серьезно ограничивает выбор оптимального метода учета затрат. При этом каждая подотрасль сельского хозяйства имеет свои особенности, что также необходимо учитывать. К примеру, в рамках растениеводства выращивание овощей в тепличном комплексе и выращивание зерновых предполагают существенное различие технологических процессов, что несомненно необходимо учитывать при выборе метода учета затрат.

Традиционно в сельском хозяйстве России применяется попроцессный метод учета затрат, как наиболее универсальный. Однако в условиях развития концепции управления сельскохозяйственной организацией, основанной не только на производстве, но и полном цикле переработки сельскохозяйственной продукции в рамках единого кластера и активном привлечении инвестиций подобный подход выглядит несколько однобоким. Мы предлагаем его расширить. Попроцессный подход, либо ABC метод универсальны в целом, однако при добавлении к сельскохозяйственным операциям процесс переработки становятся существенно более трудоемкими. В данном случае мы считаем целесообразным использовать попередельный метод для учета затрат процесса переработки. Также отдельным видом деятельности хмелепроизводителей часто является выращивание на продажу саженцев хмеля, учет затрат в данном случае мы предлагаем осуществлять позаказным методом.

Таким образом можно говорить о том, что не существует универсальной методики учета затрат в хмелеводстве, учитывая существенную специфику данной отрасли. Тем не менее, мы предлагаем использовать гибкий подход, предполагающий сочетание нескольких методик, каждая из которых подходит для каждого отдельного направления деятельности хмелепроизводителя.

Таким образом, можно говорить о том, что отрасль хмелеводства имеет ряд существенных особенностей, формирующих методологический вызов для ответственного бухгалтера. При этом ориентация исключительно на подходы, описанные в российских стандартах или МСФО невозможна, моно методологический подход в текущих условиях невозможен, только определенная методологическая гибкость специалиста, учет специфики деятельности организации и ориентация на информационные потребности всех групп пользователей позволит обеспечить полную, достоверную и качественную учетную информацию.

Библиографический список

1. О бухгалтерском учете: Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/191340d29485de342 c2150 0874 ade8ee79843bef.
2. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 5/2019 «Запасы»: Приказ Минфина России от 15.11.2019 N 180н [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348523/18ae7e0209c0fcd71bb531b56fe671a1c9e61af4.
3. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства»: Приказ Минфина России от 17.09.2020 № 204н [Электронный ресурс]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/accounting/ accounting/legislation/positions/?id_39=133537-federalnyi_standart_bukhgaltersk ogo_ucheta_fsbu_62020_osnovnye_sredstva.
4. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 25/2018 «Бухгалтерский учет аренды»: Приказ Минфина России от 16.10.2018 № 208н /[Электронный ресурс]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/accounting/ accounting/legislation/positions/?id_39=133540-federalnyi_standart_bukhgaltersk ogo_ucheta_fsbu_252018_bukhgalterskii_uchet_arendy.
5. Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения»: Приказ Минфина России от 17.09.2020 № 204н [Электронный ресурс]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/ accounting/accounting/legislation/positions/?id_39=133538-federalnyi_standart_b ukhgaltersk o go_ucheta_ fsbu_262020_kapitalnye_vlozheniya.
6. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 16 «Основные средства»: Приказ Минфина России от 28.12.2015 № 217н [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193590/8b01883380fec344f044c706161a816e9c86186e.
7. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 41 «Сельское хозяйство»: Приказ Минфина России от 28.12.2015 № 217н [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193593/#dst0.
8. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости»: Приказ Минфина России от 28.12.2015 № 217н [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193740/41d10fbf19b819946e6144582c040f326d28e3c4.
9. Программа разработки федеральных стандартов бухгалтерского учета на 2019–2021 гг.: приказ Министерства финансов Российской Федерации от 5 июня 2019 г. № 83н [Электронный ресурс]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/accounting/development/setup/?id_65=114488-programma_razrabotki_federal nykh_ standartov_bukhgalterskogo_ucheta_na_2019-2021_gg.
10. Концептуальные основы финансовой отчетности [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160581/affb3d1c8459a60961626eb4b3 91a712850d3ac3.

УДК 65.011.56;330

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОДАЖЕ ЗЕРНА

А. В. Кашников, М. Н. Бесшапошный,
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
Москва, egkashnikov@gmail.com

Аннотация. В статье показано устройство работы технологии блокчейн на примере цифровой валюты Bitcoin. Описаны возможные сферы применения блокчейна и показаны примеры успешных стартапов и компаний, использующих эту технологию. Использование технологии блокчейн при экспорте пшеницы позволяет убрать посредников, упростить таможенный контроль, проследить всю цепочку поставок от изготовителя продукции до конечного потребителя, кроме этого технологию блокчейн возможно использовать в качестве цифровой валюты для оплаты труда в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Рассмотрена структура экспорта продовольствия РФ, показано важное положение пшеницы в структуре экспорта РФ.

Ключевые слова: блокчейн, экономика. АПК, смарт-контракт, экспорт, импорт, пшеница

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN PRODUCTION AND SALE OF GRAIN

A. V. Kashnikov, M. N. Besshaposhnyy,
Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev,
egkashnikov@gmail.com

Abstract. The article shows how the blockchain technology works using the example of the digital currency Bitcoin. Possible areas of blockchain application are described and examples of successful startups and companies using this technology are shown. The use of blockchain technology in the export of wheat allows you to remove intermediaries, simplify customs control, trace the entire supply chain from the manufacturer of products to the end consumer, in addition, blockchain technology can be used as a digital currency for wages in the production and processing of agricultural products. The structure of food exports in the Russian Federation is considered, the important position of wheat in the structure of exports of the Russian Federation is shown.

Keywords: blockchain, economy. Agro-industrial complex, smart contract, export, import, wheat

Постановка проблемы

Современная система экспорта зерна не в полной степени отражает современные требования рыночной экономики, поэтому применение технологии блокчейна позволит повысить эффективность экспорта зерна.

Методология и методы исследования

Методология представлена такими методами как индукция, обобщение, синтез, анализ. В большей степени нами использовались первые два метода, так как синтез и анализ в большей степени могут быть использованы на завершающем этапе исследования.

Следует признать, что использование нами метода научной абстракции тоже показалось нам выгодным преимуществом в деле приращения научного знания в данном вопросе.

Актуальность выбранной темы исследования заключается, прежде всего, в том, что внедрение технологий блокчейн сопряжено не только с техническими трудностями, но и с материальными затратами.

Именно поэтому в данном вопросе необходимо выделить основные направления, воздействуя на которые можно добиться как экономической, так и технологической эффективности.

В статье [2] приводятся перспективы использования технологии блокчейн в сельском хозяйстве. На основе представленной авторами таблицы выделим такие сферы применения, как:

– таможенное администрирование, цепочки поставок;

– смарт-контракты, экспорт;

– совершенствование финансовых инструментов.

Рассмотрим сферу таможенного администрирования. В статье [3] авторы описывают две схемы устройства сети блокчейн, используемые при таможенном администрировании: открытая и закрытая. Преимущество открытого блокчейна состоит в хорошей защищенности, но существуют проблемы низкой скорости обработки информации и трудности в адаптации законодательства. В свою очередь закрытый блокчейн менее надежен в силу ограниченного круга управляющих звеньев, но имеет высокую скорость обработки транзакций и позволяет участникам взаимодействовать на основе норм и правил [3].

Блокчейн также может использоваться совместно с другими технологиями. В статье [4] авторы описывают модель Блокчейн – Интернет вещей – Смарт-контракт. Данную модель можно использовать в качестве основы Внешнеэкономической деятельности и ее администрирования. Блокчейн используется в качестве общедоступной базы данных. Интернет вещей – набор датчиков, связанных в единую сеть и контролирующих необходимые параметры перевозимых продуктов на всем протяжении цепочки поставок.

Смарт-контракты представляют собой компьютерные программы, следящие за выполнением условий транспортировки, хранения и использования товаров в цепи поставок. Совокупность этих технологий позволяет сократить расходы по найму посредников, минимизировать риски, связанные с исполнением

обязательств сторон, отслеживать товар на всех этапах цепи поставок.

Такая модель позволит сократить административные издержки, решит проблему дублирования и недостоверности информации о товарах, что соответственно ускорит таможенный контроль. В статье [6] автор приводит примеры применения блокчейна в управлении цепями поставок, такие как: проект по отслеживанию источников происхождения алмазов «EverLadger», сервис «Ripe.io» по отслеживанию поставок сельскохозяйственной продукции («от грядки до тарелки») [6]. Транснациональные компании (IBM, Walmart, Nestle и др.) еще в 2017 году договорились о сотрудничестве, направленном на изучение и дальнейшее развитие технологии блокчейн в сфере цепочек поставок продуктов питания [6].

Главной ценностью технологии блокчейн и смарт-контрактов является отсутствие третьей стороны при создании транзакций. В настоящее время для проведения транзакций стороны используют посредников в качестве независимой стороны, доказывающей честность сделки. При покупке, продаже, составлении договоров в качестве посредника выступают банки, нотариусы, юристы и прочие организации. В перспективе внедрение технологии блокчейн позволит избавиться от услуг посредников. Упрощая, можно сказать, что лица, использующие блокчейн технологии, сами становятся бухгалтерами, финансистами и юристами. У каждого пользователя блокчейна на электронном устройстве будет храниться копия всех транзакций, произведенных участниками сети, которую сложно подделать, ввиду причин, описанных ниже.

На основании изучения данного вопроса, можно предположить, что массовое использование этой и других технологий, постепенно внедряемых в нашу жизнь, изменит привычный жизненный уклад, что в свою очередь несет как новые возможности, так и новые риски.

Наиболее активно в мире блокчейн технологий развивается сфера финансов. Пока что большинство проектов частных денег являются спекулятивными инструментами, но в будущем использование цифровых валют может стать драйвером роста экономики и конкретно сферы АПК. Элвин Тоффлер в книге «Третья волна» задолго до создания технологии блокчейна и глобальной сети интернет предвидел такой расклад событий [5].

В будущем при использовании новых технологий, люди перестанут делится на потребителей (consumers) и производителей (producers), они совместят в себе обе функции. Таких людей Тоффлер назвал просьюмерами (prosumers).

В контексте АПК, в такой роли могут выступить подсобные хозяйства, малые и средние фермерские хозяйства. Сокращение доли малых и средних хозяйств в ВВП страны, на мой взгляд, является скорее негативной тенденцией, но специфика монополизации АПК в РФ требует отдельного рассмотрения вне рамок данной статьи.

Что же такое блокчейн? Блокчейн представляет собой распределенную базу данных, которая поддерживает постоянно растущий список записей, защищенных от подделки и пересмотра благодаря алгоритмическим процедурам [2].

В качестве примера работы блокчейн технологии возьмем всем известную систему цифровой пиринговой наличности – биткоин. Биткоин – это полностью одноранговое устройство системы электронных денег позволяет совершать электронные транзакции между участниками напрямую, минуя любые финансовые институты и посредников.

Рис. 1. Устройство цепи блокчейн

Сеть проставляет временные метки на транзакции, соединяя их в цепочку доказательств проделанной работы на основе алгоритма хэширования. Такие записи невозможно изменить, не выполнив заново всего объема вычислений. Самая длинная версия цепочки служит не только подтверждением очередности событий, но и доказывает, что над ней произвел работу самый большой вычислительный сегмент сети.

Чем дольше работает сеть, и чем больше различных устройств участвуют в ее обслуживании, тем труднее взломать блокчейн. Это возможно если злоумышленник владеет более 50% мощностей, генерирующих транзакции.

На рис. 1 показана схема устройства сети. Существуют устройства с полной копией блокчейна (full node). Такие ноды (узлы сети) могут записывать транзакции в блокчейн и называются майнерами (miner) или узлами консенсуса. Устройства, которые только проверяют правильность транзакций, называют узлами аудита (audit). Легкие клиенты (light clients) хранят только часть цепи блокчейна и взаимодействуют с сетью через связь с полными нодами.

Система работает по следующим правилам:

1. Новые транзакции рассылаются всем узлам.
2. Каждый узел объединяет пришедшие транзакции в блок.
3. Каждый узел пытается подобрать хэш блока, удовлетворяющий текущей сложности.
4. Как только такой хэш найден, этот блок отправляется в сеть.
5. Узлы принимают блок, только если все транзакции в нем корректны и не используют уже потраченные средства.
6. Свое согласие с новыми данными узлы выражают, начиная работу над следующим блоком и используя хэш предыдущего в качестве новых исходных данных [1].
7. В качестве награды за подобранный хэш выплачивается награда, что позволяет участникам поддерживать работу сети.

В предыдущих абзацах был рассмотрен принцип работы сети блокчейн. Теперь перейдем к рассмотрению вопросов применения блокчейн технологий при экспорте зерна.

Для начала рассмотрим экспорт продовольствия и сельскохозяйственного сырья РФ. Весь экспорт РФ составляет $365,74 млрд за вычетом скрытого раздела, из них на экспорт продуктов АПК и пищевых продуктов приходится $24,55 млрд, что составляет 6,7% от всего экспорта РФ.

На долю продуктов растительного происхождения приходится $9.91 млрд, 40,4% экспорта РФ в сфере АПК и пищевых продуктов.

Рис. 2. Структура экспорта РФ в 2019 году (%). Источник: https://ru-stat.com

Рис. 3. Структура экспорта продуктов АПК и пищевых продуктов в 2019 году (%). Источник: https://ru-stat.com

Рис. 4. Структура экспорта продуктов растительного происхождения в 2019 году (%). Источник: https://ru-stat.com

Если рассмотреть структуру экспорта продуктов растительного происхождения, то львиную долю на этом рынке составляет пшеница 64,5%. В денежном выражении $6,39 млрд. Доля пшеницы в экспорте продуктов АПК и пищевых продуктов составляет внушительные 26.03%. Если не учитывать рыбные продукты, то доля пшеницы в экспорте АПК превышает 30%. Если брать данные за 2018 год, то доля РФ в Экспорте пшеницы в мире составляет 23% и продолжает расти [7].

Рис. 5. Динамика экспорта пшеницы в 2014–2022 гг. (млрд долл.). Источник: https://ru-stat.com

На рисунке 4 за 2014–2020 гг. представлены данные статистики, за 2021–2022 гг. – прогнозируемые значения. Теоретически в 2021–2022 годах будет наблюдаться рост экспорта пшеницы и к 2022 году экспорт может составить $ 9,2 млрд.

Из представленных данных можно сделать вывод о том, что пшеница имеет высокий экспортный потенциал. По данным из статьи [7] Россия занимает лидирующую позицию на мировом рынке экспорта пшеницы, при этом ресурсы повышения урожая зерновых еще далеки от исчерпания. На фоне санкционных ограничений на экспорт продукции ВПК и нестабильности цен на минеральное сырье, следует обратить внимание на пшеницу, как на стабильный источник поступления валютной выручки в РФ. Поэтому внедрение перспективных цифровых технологий, основанных на технологии блокчейн, именно в сфере экспорта зерна (особенно пшеницы), покажет наибольший положительный экономический эффект.

Результаты исследования

Технологии блокчейна с точки зрения ее внедрения и использования в повышении эффективности экспорта пшеницы должна быть направлена на следующие аспекты:

1. Снижение стоимости процесса экспорта пшеницы;
2. Упрощение таможенных операций и сокращение расходов таможенное администрирование;
3. Снижение сроков доставки экспортируемых товаров;
4. Контроль параметров перевозки на протяжении всей цепочки поставок;
5. Прозрачность ценообразования на рынках.

Обсуждение и выводы

В новых условиях хозяйствования становится очевидным возрастание влияния фактора времени в перемещении товаров и услуг между странами и континентами, так как потребитель в современном мире не просто хочет получить товар в определенном месте и по определенной цене, но и сделать это, как можно быстрее.

Отметим, что время, выступает конкурентным преимуществом не только в ситуации обострения борьбы за потребителя, но и помогает минимизировать издержки в расчете на единицу продукции, прежде всего, транспортные и транзакционные.

Особенно это очевидно при осуществлении процесса поставки на зарубежные рынки зерна, когда необходимо оплачивать не только само зерно, как таковое, но и аренду транспортной инфраструктуры, будь то инфраструктура перемещения грузов (железная дорога, автомобили, морские суда) или инфраструктура хранения и отгрузки (портовые склады и терминалы).

Выходит, что сокращая сроки перемещения грузов при использовании технологии блокчейн, мы не толь-

ко можем рассчитывать на проявление конкурентных преимуществ, но и с большой долей вероятности снизить объем недополученной прибыли, которая возникает при длительных сроках поставок или транспортировки.

Библиографический список

1. Накамото С. Биткойн: система цифровой пиринговой наличности [Электронный ресурс]. URL: https://bitcoin.org.
2. Безносов Г. А., Скворцов Е. А., Холманских М. В. Перспективы развития сельского хозяйства в контексте применения технологии «Блокчейн» // Московский экономический журнал. 2019. № 8. С. 41.
3. Яковлева Е. Ю., Сергеев И. В. Обзор технологии блокчейн в качестве инструмента таможенного администрирования [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2017. № 20. С. 301–304. URL https://moluch.ru/archive/154/43535 (дата обращения: 22.10.2021).
4. Яковлева Е. Ю., Сергеев И. В. Модель «Blockchain-IoT-SmartContracts» как основа внешнеэкономической деятельности и ее таможенного администрирования [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2017. № 20. С. 304–307. URL https://moluch.ru/archive/154/43535 (дата обращения: 22.10.2021).
5. Тоффлер Э. Третья волна. Москва: АСТ, 2009. 800 с.
6. Панюкова В. В. Международный опыт применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок // Экономика. Налоги. Право. 2018. Т. 11. № 4. С. 60–67.
7. Жиляков Д. И. Анализ состояния мирового рынка пшеницы и перспективы России по расширению экспортного потенциала // Экономические науки. 2020. № 2 (183). С. 38–43.
8. Сельскохозяйственные рынки: учебник / Под ред. А. М. Гатаулина, Москва, 2013.628 с.
9. Бесшапошный М. Н. Проблема отражения стоимости в современной экономической теории // В кн.: Политические императивы развития: монография. Москва, 2019. С. 206–210.
10. Бесшапошный М. Н. Перспективы интеграции отечественного АПС в систему мирового рынка продовольствия // Никоновские чтения. 2010. № 15. С. 346–347.
11. Бесшапошный М. Н. Институциональные аспекты функционирования инфраструктуры рынка зерна // Доклады ТСХА: сборник статей. 2018. С. 183–185.

УДК 338

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ОСНОВНОЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

Ю. Ю. Козырева, Т. А. Власенкова,
Московский государственный университет пищевых производств, kozireva@mgupp.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления агропромышленных инноваций в отечественном агробизнесе, выявлены преимущества и недостатки, а также подчеркнуты технические инновации как самую сильную часть инновационного развития комплекса. В современных условиях конкурентоспособность национальных экономик определяется, прежде всего, их реальным инновационным потенциалом и тем, насколько эффективно он используется. В свете необходимости выработки эффективных стратегических целей для решения мировой продовольственной проблемы ожидается, что Россия также проведет ряд систематических мероприятий, направленных на выведение своего агропромышленного комплекса на путь инновационного развития

Ключевые слова: Инновации, инновационный процесс, инновационное развитие, инновационная деятельность, агропромышленный комплекс, аграрные предприятия, классификация инноваций, государственная финансовая поддержка

AGRICULTURAL INNOVATION AS A KEY ASPECT DEVELOPMENT OF DOMESTIC AGRICULTURE. TOPICAL ISSUES OF FINANCING INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AIC

Yu. Yu. Kozyreva, T. A. Vlasenkova, Moscow State University of Food Production, kozireva@mgupp.ru

Abstract. The article examines the main directions of agro-industrial innovations in the domestic agribusiness, identifies the advantages and disadvantages, and emphasizes technical innovations as the strongest part of the innovative development of the complex. In modern conditions, the competitiveness of national economies is determined, first of all, by their real innovative potential and how effectively it is used. In light of the need to develop effective strategic goals for solving the global food problem, it is expected that Russia will also take a number of systematic measures aimed at putting its agro-industrial complex on the path of innovative development.

Keywords: Innovation, innovation process, innovative development, innovation activity, agro-industrial complex, agricultural enterprises, classification of innovations, state financial support

Введение

Сегодня агропромышленный комплекс считается одним из самых перспективных экономические направлений развития страны. Следует обратить внимание на то, что инновационные процессы в этой отрасли имеют свою собственную специфику. Как правило, на их динамизм и эффективность влияют региональные, отраслевые, функциональные, технологические и организационные особенности. В инновационном развитии агропромышленного комплекса происходит взаимодействие экономических и природно-биологических процессов. Следовательно, при управлении инновациями необходимо учитывать требования не только экономических законов, но и законов природы, включающие в себя целый комплекс аспектов, а именно: эквивалентность, незаменимость и сочетание жизненных факторов, законов минимума, оптимума и максимума.[1] Целью проведенного исследования стало рассмотрение ключевых направлений агропромышленных инноваций отечественного агропромышленного комплекса (АПК) и выявление преимуществ и недостатков с целью для определения потенциала траектории развития отечественного агропромышленного комплекса.

Основная часть

Реализация высокопроизводительных средств в процессе инновационного развития агропромышленного комплекса создает необходимость разработки стратегии управления сельскохозяйственным предприятием в рамках, которые будут реализованы по следующим направлениям:

– разработка, формирование и реализация долгосрочных и краткосрочных инновационных проектов;

– бенчмаркинг и повышение эффективности использования инноваций;

– сокращение времени внедрения новых и обновления уже существующих сельхозтехники;

На сегодняшний день четыре важных отрасли классифицируются в агропромышленном комплексе.

Комплекс (см. таблицу 1), в рамках которого разработка, формирование и внедрение возможных долгосрочных и краткосрочных инновационных проектов [2].

С практической точки зрения промышленные и технологические инновационные проекты играют важную роль в развитии агропромышленного комплекса. Основными преимуществами нововведений являются:

– новые разработки обладают свойством умножения для каждого из предприятий в России;

– производственные и технологические инновационные проекты позволяют увеличить конкурентное преимущество предприятия и, как следствие, развитие агропромышленного комплекса страны в целом;

– патентный портфель может быть создан из инновационных проектов с помощью которых предприятие сможет защитить свои интеллектуальные права [6].

Но у этого направления есть и недостатки, представленные ниже:

– высокие дополнительные затраты, связанные с разработкой технологической и нормативно-технологической документацией, на производство инструментов и оборудования;

– повышение трудоемкости производственных операций из-за внедрения нового продукта;

– главное, что усложняет создание новых продуктов, – это неопределенность результата. Инновационные риски чуть ли не самые серьезные из всех рисков, с которыми когда-либо сталкиваются предприятия.

Таблица 1

АПК

Селективно-генетические	Промышленные и технологические	Организационные и управленческие	Экономические и относящийся к окружающей среде
Новые сорта и гибриды сельскохозяйственных растений. Новые породы, типы животных и птиц. Создание растений и животных устойчивых к болезням и вредителям, неблагоприятным к окружающей среде факторам	Использование новых технологий. Новые технологии для создания сельскохозяйственных посевов. Новые индустриальные технологии в животноводстве. Новые удобрения. Новые средства защиты растений. Биологизация и экология сельского хозяйства. Новые ресурсосберегающие технологии производства и хранения продуктов питания, направленные на увеличение потребителем ценности еды	Развитие сотрудничества и формирование интегрированных структур в АПК. Новые формы обслуживания. Новые формы организации и мотивации работников. Новые формы организации и управления в АПК. Маркетинг инноваций. Концепции, методы развитие решения	Формирование кадровой системы научной и технической поддержки АПК. Улучшение условий труда. Улучшение качества среды. Обеспечение к окружающей среде условий для жизни

Однако по результатам научных исследований и оценки эффективности внедрения инновационных подходов показывают, что одна из приоритетных научно-технической и инновационной политики в агрокомплексе должна быть государственная поддержка фундаментальной и прикладной науки [3].

Таким образом, тесная связь между аграрной наукой и аграрной промышленностью требуется для обеспечения передачи адаптированных инновационных технических разработок и их эффективное внедрение в условиях агрокомплекса. Государству нужны эффективные механизмы принятия завершенных научных работ и технологические разработки и их выбор уже на уровне инновационных проектов, необходимых для сельскохозяйственного производства.

Только за счет государственной поддержки и создания благоприятных условий для активизации хозяйственной деятельности, и интенсификации инновационного технологического процесса сельскохозяйственных предприятий и частного бизнеса можно повысить качество и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса.

Развитие российской экономики не может основываться исключительно на росте производства за счет эксплуатации природных ресурсов. Необходимо использовать инновации как фактор повышения эффективности аграрного сектора. Важность агропромышленного комплекса связан с задачей повышения продовольственной безопасности в контексте быстрых изменений в современные экономики. Качественный стратегический менеджмент, направленный на долгосрочное развитие экономики регионов и территорий не может осуществляться только на уровне коммерческих организации за счет ресурсов менеджеров и акционеров. Федеральные, региональные и муниципальные власти также должны участвовать в стратегическом планировании для определения приоритетов развития своих территорий. Бизнес должен решить многие проблемы изношенной инфраструктуры. Уровень жизни населения в сельской местности России ниже, чем в городах. Это вызывает миграцию молодых людей, что еще больше ухудшает социально-экономическое положение в сельской местности. Фокусировка только на производстве сельскохозяйственной продукции в быстро меняющейся рыночной среде несет большие риски для компаний агропромышленного комплекса России. Компания должна повысить уровень интеллектуального капитала как основного источника конкурентоспособных преимуществ. Практика показывает [1], что для выживания агропромышленные компании должны использовать все возможные ресурсы для расширения своей деятельности. Это расширение деятельности не должно быть направлено только на расширение ассортимента продукции. Необходимо расширять спектр услуг (туристические услуги, кейтеринг, образование) и более интенсивно использовать электронную коммерцию.

При принятии стратегических решений по планируемым проектам руководство компании столкнутся с необходимостью оценки эффективности выбора объекта для инвестирования – это сложная задача. Рационализация оценки эффективности новых проектов позволит собственникам и менеджерам увеличить прибыль и снизить риски.

Основной проблемой, стоящей перед агропромышленным сектором страны, является обновление и модернизация основных фондов. При этом отечественному сельскому хозяйству нужна не просто новая техника, а целостная материально-техническая база, которая позволит повысить производительность труда и многократно минимизировать затраты на единицу продукции. Содействуя инновационному развитию

аграрного сектора России, можно использовать опыт стран Северо-Западной Европы (Швеция, Финляндия и т.д.), где сельскохозяйственные предприятия всегда заинтересованы во внедрении новых научных решений, а государство оказывает эффективную поддержку агропромышленного комплекса за счет низких налогов, способствующих привлечению инвестиций.

Развитие инновационной инфраструктуры ограничилось созданием нескольких инновационных центров, вклад которых во взаимодействие науки и малого и среднего бизнеса пока крайне недостаточен. Серьезной проблемой аграрного сектора является отсутствие механизмов внедрения инновационных решений в производство.

Исследования показывают, что инновационная активность в сельском хозяйстве определяется разнообразием видов сельскохозяйственной продукции и различиями в методах их производства; значительная дифференциация по регионам и технологическая зависимость производства от природно-климатических условий; отделения производителей от научных учреждений; большинство организационно-экономических механизмов трансформации исследовательских идей в неразвитые инновации; разнообразие организационных форм сельскохозяйственной деятельности

Актуально попытаться решить вопрос о возможности оперативной передачи инноваций сельхозпроизводителям. Обычно считается, что на этапе создания инноваций государство должно полностью обеспечить финансирование фундаментальных исследований, а прикладные проекты, ориентированные на конкретные запросы рынка, могут финансироваться как из государственных, так и из частных источников. Наиболее распространенными типами инноваций, выявленными в ходе исследований, являются новые сорта и гибриды растений и животных, новые штаммы микроорганизмов, новые и модифицированные модели сельскохозяйственной техники, новые технологии, новые химические и биологические препараты (вакцины) и новые экономические решения.

Инновации воспроизводятся в сельском хозяйстве семеноводческими хозяйствами, конезаводами, машиностроительными предприятиями и биозаводами.

Стимулировать инновационную активность в сельском хозяйстве можно будет на этапах разработки, тестирования и воспроизводства инноваций за счет создания технопарков, региональных центров трансфера технологий, бизнес-инкубаторов и других инновационных учреждений с учетом регионального и отраслевые характеристики агропромышленного производства.

Кроме того, стоит отметить, что то, что делает сектор растениеводства более привлекательным для производителей и инвесторов, заключается в том, что он требует меньших затрат труда на единицу продукции и что продолжительность рабочего цикла для основных культур намного короче, чем для животноводства. А урожай можно получить, просто используя полезные свойства почвы в сочетании с благоприятными погодными условиями, с минимальными усилиями, необходимыми для ухода за насаждениями, а также с меньшими затратами на маркетинг. В настоящее время на растениеводство приходится 56,4% валовой продукции сельского хозяйства России (Федеральная служба государственной статистики России).

Среди сельскохозяйственных секторов России значительный экспортный потенциал имеет растениеводство. В последние несколько лет экспорт зерна из России постоянно растет.

Поскольку потенциал для развития сектора растениеводства является решающим фактором для обеспечения конкурентных преимуществ на внутреннем и внешнем рынках.

Таким образом, актуальным является поиск путей повышения экономической эффективности сектора на инновационной основе.

Целью данного эмпирического исследования является исследование сущности и основных характеристик процесса актуализации инновационных процессов в сфере растениеводства, определение некоторых основных видов инноваций в зависимости от содержания деятельности и инструментов финансирования инновационной деятельности в сфере растениеводства, сельскохозяйственных предприятий, а также определить некоторые ключевые направления для усиления финансовой поддержки инициатив инновационного развития в аграрном секторе страны и оценить перспективы инновационного развития предприятий, работающих в нем.

Для целей данного исследования был проведен опрос экспертов по некоторым ключевым вопросам, связанным с финансированием инициатив инновационного развития в рамках агропромышленного комплекса, в котором эксперты в области финансирования инноваций и деятельности агропромышленного комплекса (50 человек), из которых 30% – специалисты по финансированию инноваций и 40% – специалисты в области сельского хозяйства; представители управленческого персонала агропромышленных компаний составили 30%.

Экспертам был задан ряд вопросов, касающихся понятия и сущности инновационной деятельности в сфере агропромышленного комплекса; особенности финансирования в растениеводстве, определяющие характер нововведения; виды инноваций в растениеводстве в зависимости от содержания деятельности; выбор источника финансирования нововведений в растениеводстве в зависимости от срока окупаемости нововведения, а также стоимости привлечения средств.

Результаты исследования

По мнению экспертов, инновационная деятельность в агропромышленном комплексе – это деятельность, направленная на преобразование результатов научной и научно-технической деятельности в инновации и использование последних В настоящее время среди наиболее многообещающих областей для инновационного развития растениеводства – диалог по выращиванию сельскохозяйственных культур и использование передовых комбинированных устройств

и геоинформационных систем, которые призваны обеспечить повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур, а также помочь снизить затраты.

Примером успешных инноваций в растениеводстве является использование стимуляторов роста. Стимуляторы роста позволяют значительно снизить скорость применения пестицидов, поскольку, повышая иммунитет растений, они раскрывают их потенциал и способствуют реализации возможностей, заложенных в организме, включая соответствующие иммунные реакции и жизненную энергию в целом. Внедрение идей исследований в растениеводстве требует дополнительных финансовых ресурсов. Выбор источников финансирования инновационной деятельности в растениеводстве зависит от сроков окупаемости инновации, а также от стоимости привлечения средств.

Если объектом инновации являются ресурсы, которые будут потреблены в течение 1 операционного цикла, сроки окупаемости такого рода инноваций должны быть короткими (менее 1 года). Если нововведение будет использоваться в течение нескольких лет для производства различных видов продукции растениеводства, выбор источников финансирования для них может включать оценку и сравнение чистой приведенной стоимости.

Однако на данный момент собственные средства бизнеса по-прежнему являются одним из наиболее распространенных источников финансирования сельскохозяйственного производства. Это включает в себя ненадлежащую прибыль и амортизационные отчисления. Тем не менее, нынешний уровень амортизационных отчислений, заложенный в прямые производственные затраты, кажется недостаточным для надлежащего воспроизводства основного капитала.

Агропромышленный комплекс и особенно сельское хозяйство сегодня более нуждаются в финансовой поддержке и защите по сравнению с другими секторами экономики, и характер этой поддержки и защиты должен определяться конкретными условиями, лежащими в основе его функционирования, а именно социально-экономическим значением аграрного сектора и ряд других объективных факторов.

Важную роль в увеличении финансирования агропромышленного комплекса играет государство. Поскольку сегодня одна из его основных функций – создание экономической среды, которая способствовала бы инновационному развитию, она помогает использовать соответствующие экономические методы влияния. К ним относятся государственные займы, ценообразование через систему дополнений, государственные контракты, налоговые льготы и финансовую помощь. Эти методы направлены на обеспечение максимальной защиты отечественных производителей и поддержку их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Основными задачами государственной финансовой поддержки развития агропромышленного комплекса являются обеспечение достаточной рентабельности и содействие достижению целевых уровней рентабельности аграрных предприятий всех форм собственности, а также повышение эквивалентности обмена с отраслями промышленности, как повышение финансовой устойчивости и финансового состояния предприятий и организаций агропромышленного комплекса.

По сути, государственная поддержка определяется спецификой сельскохозяйственной деятельности и необходимостью защиты сельскохозяйственных предприятий от ценовой дискриминации со стороны естественных монополий и картельных соглашений в отдельных секторах экономики, а также необходимостью финансирования соответствующих мер, направленных на преодоление нынешнего отставания отечественного агропромышленного комплекса от развитых стран и минимизацию последствий дефицита импортной сельскохозяйственной продукции и оборудования. Одним из положительных моментов нынешнего периода является создание инновационных агропромышленных предприятий иностранными компаниями и физическими лицами на территории России. Учитывая, что введение ответных санкций внутри агропромышленного комплекса является беспроигрышной ситуацией, может быть целесообразным ввести мораторий на все прямые налоги и налоговые платежи от сельскохозяйственных производителей. В период действия моратория это поможет разработать и опробовать систему налогообложения сельскохозяйственных производителей, которая, с одной стороны, максимально учитывала бы специфику сельскохозяйственного производства, а с другой стороны, служила бы в качестве компонент общей государственной налоговой системы.

Заключение

Как показали результаты исследования, кредитование является одним из основных источников финансирования инноваций в растениеводстве.

Еще одним источником финансирования инноваций в растениеводстве согласно результатам исследования, являются внешние инвестиции.

В настоящее время в агропромышленном секторе практически не ведется работа по предоставлению отечественным или иностранным специалистам информации о реальных потребностях в финансировании хозяйств и регионов, типах необходимых им кредитов, сроках погашения этих кредитов в зависимости от производства, потенциал предприятий и регионов, прогнозы цен на производимую ими продукцию или потенциал реализации этой продукции. Такой анализ действительно может быть полезен при принятии решений в текущей экономической ситуации не только банкам, но и сельскохозяйственным предприятиям.

Таким образом, финансирование инновационного развития агропромышленного комплекса – это системный процесс, требующий корректировки и совершенствования финансово-экономического механизма, лежащего в основе процесса создания и освоения инноваций.

Переход на инновационный путь развития аграрного сектора требует создания условий для генерирования инновационной ренты, а также стимулов

и стимулов для достижения инновационного развития. Поэтому ключевую роль в обеспечении эффективной поддержки инициатив инновационного развития в агропромышленном комплексе играет государство, одной из основных функций которого является оптимальное сочетание государственного регулирования аграрного сектора с механизмами свободного рынка. Тем не менее, это поможет проявить некоторую осторожность при проведении прямого вмешательства на рынке, мера, которая оказалась минимально эффективной, и попытаться принять меры, которые будут способствовать инновационному развитию и помогут повысить финансовую устойчивость сельскохозяйственных предприятий.

Наличие надежного механизма финансирования инновационной деятельности может способствовать развитию множества форм и источников финансовой поддержки предприятий агропромышленного комплекса в сочетании с их собственными средствами.

Чтобы способствовать созданию национальной инновационной системы России, которая призвана способствовать укреплению механизмов государственной поддержки малых инновационных предпринимательских организаций и обеспечить выход отечественной инновационной продукции на зарубежные рынки, правительство России создало ОАО «Российская венчурная компания» (РВК) с участием 100% государственным капиталом.

Резюмируя все вышесказанное, следует отметить, что в современных условиях, технологическое и научно-техническое перевооружение отечественного агропромышленного комплекса – фундаментальная траектория развития России [5].

Библиографический список

1. Ахметов Р. Г. Экономика предприятий агропромышленного комплекса.
2. Вагин С. Г. Основные тенденции и условия развития управления крупными социально-экономическими системами // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2007. № 5 (31). С. 35–43.
3. Гаджимирзоев Г. И., Шайлиева М. М., Бытдаев А. К. Развитие экономики региона как фактор роста трудовых ресурсов // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 4. С. 1523–1538. DOI: 10.18334/ce.15.4.111913.
4. Запольский М. И. Экономика агропромышленного комплекса: пособие. Москва: ГГТУ, 2018. 175 с.
5. Кузнецов В. В. Экономика сельского хозяйства. Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. 352 с.
6. Экономика предприятий агропромышленного комплекса. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / Р. Г. Ахметов [и др.]; под общей редакцией Р. Г. Ахметова. Москва: Юрайт, 2019. 270 с.

УДК 338.43

УМНЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В. А. Кундиус[1], Г. Гантулга[2]
[1] Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, kundiusv@mail.ru
[2] Монгольский государственный аграрный университет, Монгольская академия аграрной науки, gantulga@muls.edu.mn

Аннотация. В настоящее время на аграрных рынках во всем мире востребована экологически чистая, органическая продукция, активно развивается производство органической продукции, выращенной без применения минеральных удобрений, ядохимикатов, пестицидов, ГМО и других вредных добавок. Данное направление имеет большое значение как для экологического благополучия, так и для укрепления здоровья, повышения качества жизни населения. Для достижения цели развития органического сельского хозяйства, прежде всего, активизируются исследования в направлении биологизации интенсивных технологий, что определяет актуальность представленных в данной статье результатов научных исследований по проекту «Разработка концепции развития органического сельского хозяйства на основе прогрессивных методов и технологий». Работа выполнена с позиций комплексного системного подхода к обеспечению устойчивого развития современного сельского хозяйства на основе применения биоинтенсивных, умных технологий. Исследования проводятся совместно с учеными и специалистами двух стран России и Монголии, для которых имеет стратегическое значение развитие органического производства экологической продукции в сельском хозяйстве. Совместные действия и сотрудничество в области научных исследований в сочетании с развитой ресурсной базой, потенциалом и природно-климатическими условиями стран, способствуют устойчивому развитию аграрного производства обеих стран. Цель исследования определяет его новизну, заключается в разработке концепции выбора технологий сельскохозяйственного производства, разработке научных рекомендаций по обоснованию решений для интеллектуального земледелия в обеспечении устойчивого развития аграрного производства и агроиндустрии. Задачи исследования: изучить теоретические основы применения умных технологий; предложить научные рекомендации по разработкам и применению умных технологий в сельском хозяйстве; предложить методику выбора эффективных управленческих решений в применении биоинтенсивных технологий в органическом сельском хозяйстве. Новизна исследования представлена в статье концепцией выбора технологии сельскохозяйственного производства и агроиндустрии, обосновании эффективности использования экономико-математических моделей для выбора технологии органического сельского хозяйства. Представлены модельный состав методики многокритериальной оценки технологических процессов в растениеводстве, принципы и преимущества выбора умных технологий в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: органическое сельскохозяйственное производство, особенности, умные технологии, методика выбора эффективных технологий

SMART MANAGEMENT TECHNOLOGIES IN ENSURING INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTION

V. A. Kundius[1], G. Gantulga[2]
[1] Altai State Agrarian University, Barnaul, kundiusv@mail.ru
[2] Mongolian State Agrarian University, Mongolian Academy of Agricultural Science, gantulga@muls.edu.mn

Abstract. Currently, ecologically clean, organic products are in demand in agricultural markets all over the world, the production of organic products grown without pesticides, hazardous agrochemicals and other harmful additives is actively developing. This direction is of great importance both for environmental well-being and for health promotion, improving the quality of life of the population. In order to achieve the goal of developing organic agriculture, first of all, research is being intensified in the direction of biologization of intensive technologies, which determines the relevance of the scientific results presented in this article research on the project «Development of a concept for the development of organic agriculture based on progressive methods and technologies». The work is carried out from the standpoint of an integrated systematic approach to ensuring the sustainable development of modern agriculture based on the use of bio-intensive, smart technologies. The research is carried out jointly with scientists and specialists from the two countries of Russia and Mongolia, for whom the development of organic production of ecological products in agriculture is of strategic importance. Joint actions and cooperation in the field of scientific research in combination with a developed the resource base, potential and climatic conditions of the countries contribute to the sustainable development of agricultural production in both countries. The purpose of the study determines its novelty, is to develop a concept for choosing agricultural production technologies, to develop scientific recommendations for substantiating solutions for intelligent agriculture in ensuring the sustainable development of agricultural production and agroindustry. Research objectives: to study the theoretical foundations of the use of smart technologies; to offer scientific recommendations on the development and application of smart technologies in agriculture; to propose a methodology for choosing effective management solutions in the application of intensive technologies in organic agriculture. The novelty of the research is presented in the article by the concept of choosing the technology of agricultural production and agroindustry, substantiating the effectiveness of using economic and mathematical models for choosing the technology of organic agriculture. The model composition of the methodology of multi-criteria assessment of technological processes in crop production, principles and advantages of choosing smart technologies in agriculture are presented.

Keywords: organic agricultural production, features, smart technologies, methods of choosing effective technologies

Агропромышленное производство представляет собой сложную динамичную систему, включает множество подсистем. Обеспечение устойчивости его функционирования в условиях неопределенности и рисков хозяйствования требует научных подходов к принятию эффективных управленческих решений. В связи с этим необходимы разработки соответствующих моделей и методов обоснования стратегических решений, перспективных направлений развития производственных систем агрокомплекса. «Неоптимальный выбор технологии возделывания сельскохозяйственных культур снижает их эффективность, приводит к тому, что затраты труда и материальных ресурсов существенно возрастают, предприятие недополучает прибыль, а иногда несет убытки» (Альт В. В., 2019, Столярова Е. А., 2016). Переход к органическому сельско-

му хозяйству в связи с глобальными экологическими проблемами, ростом заболеваний населения неизбежно привели к необходимости изменения теорий экономического роста, которые стали рассматривать проблемы роста неотделимо от понятий «ответственное потребление», основанное, прежде всего, на рациональном питании, потреблении экологически чистой продукции и здоровом образе жизни. В этой связи активизированы разработки биоинтенсивных технологий для органического сельского хозяйства, которые также требуют экономических оценок.

Поэтому разработка математических моделей оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур, и внедрение системы поддержки принятия управленческих решений, базирующейся на данных моделях в процессы управления производством, приобрело весьма актуальное значение.

Прежде чем приступить к выбору конкретной технологий аграрного производства, необходимо углубленно рассматреть особенности и специфику агроиндустрии. На рисунке 1 показаны специфические характеристики агрорного производства Монголии (Гантулга Г., Хэрууга Т., Бямбаа Б., 2018) Аграрное производство существенно отличается от других отраслей, производственные процессы проводятся под прямым воздействием многих фактор охватывающих как окружающую среду климатические условия, масштабы производства, виды культур и применяемые агротехнологии.

Основными ограничивающими или лимитирующими факторами сельского хозяйства Монголии являются географическое расположение, резко континентальный климат и хрупкость экосистемы Монголии; изменение климатических условий, повлекших за собой опустынивания, засухи, эрозии и обеднения плородия почвы; ухудщение пастбищных и кормовых ресурсов для животных. С другой стороны опыт и традиции фермеров; применямые технологии агроиндустрии, а также инфраструктура оказывают сильное воздействие на сельскохозяйственное производство Монголии. Эти и другие факторы приводят к снижению продуктивности и эффективности земледелия и животнодства Монголии, что выражается в потере урожая, снижении продуктивности животных и ухудщени качества продукции. Действие этих факторов имеет место и во многих регионах России, в том числе Алтайском крае, в этой связи разработки и применение умных технологий в процессе совместных научных исследований важно для российской экономической науки и практики.

Рис. 1. Специфические особенности аграрного сектора Монголии (составлено авторами)

В статье отражены результаты научных исследований на основе трудов российских и зарубежных ученых в области умных технологий, в том числе биоинтенсивных в области органического сельского хозяйства, собственных трудах предыдущих периодов, авторском видении проблем и механизмов развития органического сельского хозяйства на основе комплексного, системного подхода с применением методов стратегического анализа. В процессе исследования применены абстрактно – логический, монографический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический и метод социологического исследования на основе анкетирования потребителей и производителей органической продукции – жителей Алтайского края, экспертных оценок.

Для тог чтобы решить вопрос о выборе технологии аграрного производства, «требуется изучить комплексную информационную систему и научно обоснованные методики, учитывающие влияние и реальные воздействия выще приведенных факторов, что предполагает проведение следующих мероприятий» (Лойко В. Л., Ткаченко В. В., Столярова Е. А., 2016).

Рис. 2. Основные факторы, оказывающие влияние на технологии аграрного производства (Smart Farming Solutions, 2017)

На рис. 2 показана схема, разработанная учеными Мухамад и Аяз, которая иллюстрирует основные факторы, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство (Smart Farming Solutions 2017 / https://www.link-labs.com/blog/iot-agriculture). Схема (рис. 2) потверждает, что ключевыми факторами являются автоматизация производства; климатические условия; использование биологических ресурсов, а также потребности урожая.

Эффективным считается использование экономико-математических моделей для выбора технологии сельскохозяйственного производства. «Современный подход-использование оптимизации и экономико-математического моделирования, учитывающего влияние всех факторов производства, на основе реальных баз данных, собранных с помощью беспилотных летательных аппаратов» (Лойко В. Л., Ткаченко В. В., Столярова Е. А., 2016). Учеными Кубанского государственного аграрного университета РФ разработаны методики многокритериальной оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур по экономическим, биоэнергетическим и экологическим показателям с применением современных информационных технологий и средств разработки программ.

Основными ограничивающими или лимитирующими факторами сельского хозяйства Монголии являются географическое расположение, резко континентальный климат и хрупкость экосистемы Монголии; изменение климатических условии как опустынивания, засухи, эрозия и обеднения плородия почвы; ухудщение пастбищных и кормовых ресурсов для животных. «Для выбора наилучшей технологии из числа альтернативных, предложена методика выбора экономически эффективных технологических процессов в растениеводстве, состоящая из последовательных трех этапов. На первом этапе осуществляется выбор набора технологий с использованием метода бинарных решающих матриц, далее следует этап сравнения выбранных технологий с использованием многокритериальной экономико-математической модели и наглядного графика-паутины. На заключительном этапе происходит анализ и выбор экономически эффективной технологии с помощью матричной модели» (Лойко В. Л., Ткаченко В.В, 2016). Целевой функцией выступает нахождение максимально суммы бинарных показателей технологии (*ai, j*).

$$D_j = \Sigma\, a_{ij}, \rightarrow \max, \qquad (1)$$

где *i* – критерий оценки, *j* – рассматриваемая технология.

В связи с этим становится актуальным применение информационных систем при выборе технологий возделывания сельскохозяйственных культур на основе научного подхода и достижений научно-технического прогресса, умных технологий с оценкой их экономической эффективности для принятия решений при выращивании продукции растениеводства.

Использование интеллектуальных технологий и Интернета в процессе сельскохозяйственного производства дает следующие преимущества:

1. С помощью интеллектуальных сенсоров и датчиков создается база данных по таким показателям, как климат, плодородие почвы, накопление влаги, процесс роста сельскохозяйственных культур и здоровье животных, и позволяет производителям кон-

тролировать производственные процессы, производительность труда и эффективность и управлять ими на основе информация из базы данных.

2. Предотвращение рисков, планирование и расчет продаж с использованием возможности регулярного мониторинга и управления производственной деятельностью.

3. Осуществлять управление затратами и сократить потери за счет контроля всех производственных процессов.

4. Повышение эффективности производственной деятельности за счет автоматизации производственного процесса.

5. Обеспечить строгое соблюдение стандартов в технологическом процессе производства, постоянный контроль производственного процесса по технологии с помощью автоматического оборудования, а также улучшение качества продукта.

Рекомендации по разработке решений для интеллектуального земледелия:

1. Интернет ресурсы широко используются в сельскохозяйственном производстве. Существует большой потенциал для снижения производственных рисков и повышения производительности за счет использования различных интеллектуальных систем и устройств (https://easternpeak.com/blog/iot-in-agriculture-5-technology-use-cases-for-smart-farming-and-4-challenges-to-consider). Однако разработка интеллектуальных сельскохозяйственных систем – непростая задача. Поэтому переход на интеллектуальные технологии и инвестирование в сельское хозяйство, требует экономических обоснований.

2. Программное обеспечение. Выбирая интеллектуальное устройство, необходимо тщательно выбирать датчики и, при необходимости, проектировать их. Датчик следует выбирать в соответствии с типом собираемой информации и предлагаемыми вариантами решения. Чувствительность и точность датчика играют важную роль в обеспечении точности информации.

3. Мозг или ум. Можно сказать, что суть любого интеллектуального сельскохозяйственного решения заключается в анализе данных. Поскольку информация собранных от датчиков мало что говорит вам, особенно важно выполнить необходимую числовую обработку с использованием мощного математического аппарата и алгоритмов, чтобы превратить информацию в знания или инструменты и принять оптимальных решений.

4. Обслуживание оборудования. Большинство датчиков, используемых в интеллектуальном сельскохозяйственном производстве, устанавливаются на открытом воздухе в поле, поэтому важно проводить своевременное обслуживание этих устройств, поскольку они могут быть легко повреждены во внешней среде. Поэтому необходимо обращать внимание на надежную работу машин и оборудования.

5. Мобильность. Большинство интеллектуальных устройств предназначены для установки их в полевых условиях. Фермер должен иметь возможность контролировать и управлять информацией, полученной на месте и удаленно. Кроме того, мобильные оборудование будет выполнять определенные функции независимо, обмениваясь информацией и взаимодействуя друг с другом, а центральный сервер будет выполнять общий контроль и управление.

6. Инфраструктура. Для обеспечения стабильной работы оборудования интеллектуальной фермы необходимо создать надежную сетевую инфраструктуру. Также необходимо обеспечить сетевую и информационную безопасность.

Схема ограничивающих факторов, оказывающих влияние на использование интеллектуальных технологий в сельскохозяйственном производстве разработана исследователями Мухаммадом и Аязом. Таким образом, при переходе к использованию интеллектуальной технологии в аграрном производстве надо четко учитывать выще указанные факторы, которые ограничивают эффективность применения этой технологии.

7. Биоинтенсивные технологии в сельском хозяйстве. Исследования ученых Алтайского ГАУ и Монгольского государственного аграрного университета показали, что в Алтайском крае и Монголии ресурсный потенциал почвы, воздуха и воды позволяет производить органическую продукцию (Кундиус В. А., Воронкова О. Ю, 2013, 2019, Гантулга Г., Хэрууга Т., Бямбаа Б., 2018). Обосновано применение биоинтенсивных технологий в животноводстве и кормопроизводстве, разработка которых активно ведется в наших странах. Это связано с тем, что органическое сельскохозяйственное производство решает задачи, которые не способно решить классическое сельское хозяйство:

– экономические задачи, так как добавленная стоимость за статус «органик» составляет 150–200 и более процентов, увеличение экспорта, так как спрос на органическую продукцию превышает предложение на мировых рынках;

– социальные задачи – это улучшение здоровья граждан, повышение занятости сельского населения, привлечение в сельское хозяйство молодых, креативных людей, что способствует устойчивому развитию сельских территорий;

– экологические задачи – оздоровление почв, экосистем и людей.

Географическое расположение, резко континентальный климат и хрупкость экосистемы Монголии также требуют внедрения экологически приемлемых, ресурсосберегающих и адаптированных к природно-климатическим изменениям технологий сельскохозяйственного производства.

Выводы

Разработка математических моделей оценки технологий аграрного производства, и внедрение системы поддержки принятия решений, базирующейся на данных моделях, в процессы управления производством, весьма актуальны.

Аграрное производство резко отличается от других отраслей, так как производственные процессы про-

водятся под прямым воздействием многих факторов, таких как окружающая среда, климатические условия, масштабы производства, виды культур и применяемые агротехнологии а также особенности продукции. Поэтому, чтобы решать вопрос по выбору технологии аграрного производства следует разрабатывать комплексную информационную систему и научно обоснованные методики, учитывающие влияние и реальное воздействие выше приведенных факторов.

Выбор технологии производства осуществляется на основания расчетов и аналитических оценок в соответствии с общей методологией по оценке производственных затрат и эффективности реализации выбранных технологий.

Эффективно использование экономико-математических моделей для выбора технологии сельскохозяйственного производства. Другой современный подход-использование оптимизации и экономико-математического моделирования, учитывающего влияние всех факторов производства, на основе реальных баз данных, собранных с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Использование интеллектуальных технологий и Интернет ресурсов в процессе сельскохозяйственного производства дает большие возможности повышения производительности и эффективности производства.

Библиографический список

1. Лойко В. Л., Ткаченко В. В., Модели и методика оценка технологий сельскохозяйственного производства (на примере растениеводства): программная рейлизация и основные результаты // Научный журнал КубГАУ. 2017. № 134 (10). С. 1–29.
2. Альт В. В. Современные подходы к выбору технологий в растениеводстве // Аграрная наука – сельскохозяйственному производстве Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы XXII Международной научно-практической конференции. Якутск, 2019. С. 325–326.
3. Столярова Е. А. Влияние технологии производства селькохозяйственной продукции на систему управления затратами // Международный журнал «Символ Науки». 2016. № 14. С. 225–229.
4. Щетинина И. В. Взаимоотношения в АПК: Влияние на перспективы научно-технического развития // Международная научно-практическая конференция «Развитие сельского хозяйства на основе современных научных достижений и интеллектуальных цифровых технологий (Сибирь – агробиотехнологии: Сабит-2019 посвещенная 50-летию СО ВАСХНИЛ». Краснообск, 2019. С. 328–330.
5. Система управления фермой нового поколения [Электронный ресурс]. URL: https://www.farmmanagement.pro/the-role-of-smart-farming-in-developing-sustainable-agriculture.
6. IOT in agriculture: 8 technology use cases for smart farming (and challenges to consider) [Электронный ресурс]. URL: https://easternpeak.com/blog/iot-in-agriculture-5-technology-use-cases-for-smart-farming-and-4-challenges-to-consider.
7. Pivoto D., Waquil P. D., Talamini E., Finocchio C. P. S., Dalla Corted V. F., de Vargas Mores G. Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil [Электронный ресурс] // Information Processing in Agriculture. Vol. 5. Iss. 1. Pp. 21–32 DOI: 10.1016/j.inpa.2017.12.002. URL: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2214317316301184?token=3742970D-45B621909EB70E15EAA6DF07B93AC566B1C57FF24D33591B78EBC759B92A047A4528A6CA1F0E9BF8C50C3AC2.
8. Bringing Biophilic Design into Smart Cities By smartcity [Электронный ресурс]. July 28, 2021. URL: https://www.smartcity.press/smart-farming-technology.
9. The farming and agricultural industry relies on innovative ideas and technological advancements to help increase [Электронный ресурс] // An In-Depth Look At IoT In Agriculture & Smart Farming Solutions. URL: https://www.link-labs.com/blog/iot-agriculture.
10. Smart_Agriculture_Toward_Making_the_Fields_Talk [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/334858202_Internet-of-Things_IoTBased5d43937e4585153e59353f70/download.
11. Гантулга Г., Хэрууга Т., Бямбаа Б., Насущные проблемы развития сельского хозяйства Монголии и пути их решения // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. № 48(6). С. 90–95.
12. Кундиус В. А. Инновационные технологии в управлении АПК и сельскими территориями // АПК: экономика, управление. 2013. № 2. С. 58–65.
13. Kundius V., Voronkova O. Innovative technologies and challenges production of organic ecological products in the regions of Russia // Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 274. Article number 012070.

УДК 338.43

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО ВРЕМЕНИ

Е. А. Попова, Н. В. Колесников,
Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиал Воронежского федерального аграрного научного центра им. В. В. Докучаева, Воронеж, mln2006@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные научные положения развития агропродовольственного рынка в условиях инновационной составляющей. А именно, развитие прорывных производств, повышение конкурентоспособности, совершенствование системы государственной поддержки, интенсификация позиционирования и продвижения, создание новых объектов экспортной инфраструктуры, институциональное регулирование и развитие аграрной структуры. Также в целях активизации инновационного развития аграрной структуры охарактеризована господдержка разработок и внедрение конкурентоспособных на мировом рынке ресурсосберегающих технологий, сельскохозяйственной техники, новых организационных форм и методов управления, экономических структур.

Ключевые слова: агропродовольственный рынок, инновации, агропромышленный комплекс, тенденции, приоритетные направления, рынок органической продукции, экотуризм, транспортный мониторинг

SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF AGRO-FOOD MARKET DEVELOPMENT IN CONDITIONS OF INNOVATIVE TIME

E. A. Popova, N. V. Kolesnikov,
Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region – branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V. V. Dokuchaev, Voronezh, mln2006@mail.ru

Abstract. The article considers the main scientific provisions of the development of the agri-food market in the conditions of an innovative component. Namely, the development of breakthrough industries, increasing competitiveness, improving the state support system, intensifying positioning and promotion, the creation of new export infrastructure facilities, institutional regulation and the development of the agricultural structure. Also, in order to intensify the innovative development of the agrarian structure, state support for developments and the introduction of resource-saving technologies, agricultural equipment, new organizational forms and management methods, and an economic structure tour that are competitive on the world market were described.

Keywords: agri-food market, innovations, agro-industrial complex, trends, priority areas, organic market, ecotourism, transport monitoring

Результативное развитие агропродовольственного рынка как многоаспектной экономической категории в большой мере связано с наличием региональных конкурентных преимуществ. К их числу, в частности, можно отнести имеющиеся факторы производства, природно-климатические условия, степень развития рыночной инфраструктуры, ориентированность региональных органов управления и менеджмента агропромышленных организаций на реализацию политики. На основе проведенного анализа тенденций развития национальных и локальных рынков, с учетом выявленных закономерностей развития международной торговли нами сформулированы научно обоснованные направления развития агропродовольственного рынка (рис. 1).

В ходе проведения исследования было установлено, что для формирования и результативного функционирования агропродовольственного рынка важно постоянное результативное взаимодействие государственных органов власти и предприятий агробизнеса на всех иерархических ступенях управления рынком, реализуемого всеми сторонами, участвующими в диалоге, т. е. государственное регулирование целесообразно осуществлять в совокупности с саморегулированием рынка.

Основным инструментом стимулирования экспорта является система государственного кредитования и гарантирования, что, в частности, предполагает повышение эффективности льготного кредитования для аграрных товаропроизводителей и т. д.

Выявленные в ходе оценки, изменения структуры экспорта сельскохозяйственной продукции во многом объясняются влиянием факторов внешней среды, особенно санкционных мероприятий. Развитие экспортного предложения российских производителей продукции АПК, предусматривает, кроме всего прочего, проведение разъяснительной работы путем информирования компаний о возможностях роста, информационно-консультационную поддержку потенциальных экспортеров, развитие соответствующих компетенций в области экспортной деятельности.

В современных условиях внешняя торговля выступает важным инструментом устойчивого социально-экономического развития не только стран, но и отдельных регионов, формируя необходимые предпосылки экономического роста за счет реализации конкурентного потенциала. Все более актуальным становится вопрос формирования и реализации инклюзивной внешнеторговой политики России, которая будет являться ключевым фактором устойчивого развития экспортно ориентированного сельского хозяйства в регионах.

Рис. 1. Приоритетные направления развития агропродовольственного рынка

Развитие сельского хозяйства требует корректировки направлений и форм поддержки инновационно-инвестиционного процесса в АПК. Необходимо изменить мотивацию производителей: вместо масштабных инвестиционных проектов по реализации абсолютных преимуществ в регионах с высоким агроклиматическим потенциалом целесообразно осуществление экспортных проектов различных размеров производства, наиболее соответствующих требованиям реализации сравнительных преимуществ производства продукции АПК во всех регионах России [1].

Значительный агроклиматический потенциал, высокое естественное плодородие сельскохозяйственных угодий, с одной стороны, и несоответствие форм федеральной поддержки потребностям и возможностям развития экспортно ориентированных отраслей в регионах, с другой, не способствуют активизации экспортной деятельности в АПК. Так, малые формы агробизнеса пока не способны ориентировать свое производство на экспорт в силу низкой эффективности производства по сравнению с крупными организациями, невысокого уровня инновационной активности и необходимостью соблюдения международных норм в производственном процессе.

Одним из основных направлений повышения экспортной активности малых форм хозяйствования в регионах является расширение для них возможности приобретения агротехники с высокой инновационной составляющей, осуществления поэтапной модернизации агропромышленного производства.

К направлениям повышения конкурентоспособности продукции АПК целесообразно отнести следующие:

– привлечение в организации АПК высококвалифицированного управленческого персонала, специалистов маркетинга, информационных технологи и брендирования;

– реализация конкурентного подхода к производству продукции (учет затрат, цены и качества);

– регулярное проведение маркетинговых исследований тенденций внешнего рынка. При этом маркетинговое исследование должно включать оценку конкурентной среды целевых товарных рынков, анализ потребителей для выявления новых потребностей, анализ динамики цен на мировом агропродовольственном рынке.

Важное место в укреплении конкурентных позиций АПК необходимо отводить товаропроизводителям регионов, активно использующих инновационные адаптивные ресурсосберегающие технологии.

В настоящее время около 50% сельскохозяйственной продукции производится малыми формами хозяйствования, обрабатывающими небольшие по размерам земельные угодья. В этой связи необходимо особое внимание обратить на повышение экспортной активности этих субъектов рынка за счет перехода на ведение органического сельского хозяйства.

В целях повышения конкурентоспособности производства особое внимание товаропроизводителям АПК следует также уделить управлению качеством товара. В агропромышленном производстве получение высококачественной продукции возможно лишь при соблюдении агротехнологической дисциплины.

Для стимулирования внедрения и сертификации систем менеджмента качества на базе ISO, ХАСПП и GMP целесообразно осуществлять субсидирование затрат предприятий АПК (в первую очередь, пищевой промышленности), а также контролирование безопасности переработки продуктов и сельскохозяйственного сырья. Неотъемлемым элементом данных процессов являются разработка методических рекомендаций и научное сопровождение внедрения на предприятиях АПК современных международных систем менеджмента качества.

Особое внимание следует уделить продукции животноводства, обеспечению эпизоотического благополучия страны, ветеринарно-санитарной безопасности животноводческой продукции.

Одной из важных разработок для сохранения экологии, которую целесообразно использовать для изготовления упаковок пищевых продуктов, является технология применения биоутилизируемых материалов с заданным сроком службы.

Современному агропродовольственному рынку для результативного функционирования не обойтись без реализации элементов комплекса маркетинга. Мероприятия системы позиционирования и продвижения отечественной продукции выступают в данной ситуации направлениями государственной поддержки. Это, в частности, предполагает определение приоритетных российских суббрендов продукции АПК и приоритетных экспортных сегментов для брендинговой поддержки. Актуальной задачей выступает проблема дифференцирования отечественных продовольственных товаров на целевых рынках, без которой невозможно завоевать лояльность зарубежного потребителя. Ужесточение конкуренции на глобальных рынках потребления требует реализации дополнительных мероприятий по привлечению и удержанию внешних потребителей. Одним из эффективных инструментов дифференцирования товаров является бренд, который определяет образ, имидж, репутацию производителя, продукта в восприятии потребителей. Создание успешного бренда предполагает глубокое понимание целевой аудитории своего продукта, модели потребления, социальных и исторических аспектов, характерных культурных особенностей. Продвижение продукции на мировом рынке должно осуществляться на основе эффективного взаимодействия федеральных и региональных органов власти, государственных организаций, частных предпринимательских структур.

Основные элементы поддержки продвижения и позиционирования брендов продукции АПК включают:

– проведение глобальной рекламной кампании на международных телеканалах, в соцсетях и поисковиках, а также внутри некоторых стран – с использованием локальных телеканалов, печатных изданий (каталоги продукции на иностранных языках), формирование рассчитанных на зарубежную аудиторию информационных ресурсов в сети Интернет, содержащих актуальную информацию о российских продовольственных товарах;

– компенсация затрат платы за аренду выставочной площади и доставка выставочных образцов;

– использование краудсорсинга в разработке территориальных брендов экспортно ориентированных продуктов;

– формирование механизмов частно-государственнного партнерства в области продвижения территориальных брендов;

– обеспечение эффективного продвижения позитивного восприятия страны в мире через повышение эффективности деятельности органов государственной власти и государственных организаций (проведение международных агропромышленных форумов, организация коллективных российских экспозиций агропродовольственной продукции на международных выставках и ярмарках за счет средств федерального бюджета; открытие дегустационных павильонов с образцами российской пищевой продукции);

– мониторинг имиджа России на мировом пространстве для предупреждения и предотвращения рисков его ухудшения;

– содействие продвижению товарных брендов экспортной продукции через поддержку инициатив отраслевых союзов, ассоциаций, общественных организаций, населения;

– реализация в вузах агропромышленного направления программ профессионального и дополнительного образования в сфере маркетинга и общественных связей на внешних рынках;

– разработка стратегии развития национального бренда, включающей описание ценности бренда, целевых аудиторий, внешних и внутренних коммуникаций, образов, которые сообщает национальный бренд, механизмов продвижения бренда;

– содействие продвижению кооперативных брендов, которые являются одним из инструментов продвижения агропромышленной продукции [2].

В настоящее время весьма актуальна конгрессно-выставочная деятельность как инструмент стимулирования экспортной активности. Ее реализация способствует укреплению сотрудничества между регионами и на международной арене, распространению инноваций в АПК, создает позитивный имидж производственной сферы, демонстрирует наличие ресурсной базы и в целом повышает инвестиционную привлекательность региона.

Для развития рынка органической продукции сельского хозяйства необходима реализация следующих мероприятий:

– формирование постоянного прямого обмена информацией между производителями и потребителями;

– разработка мер государственной поддержки по переходу сельскохозяйственных товаропроизводителей на органическое сельское хозяйство, по приобретению биологических средств защиты растений, ветпрепаратов и биотехнологий и др.;

– компенсация части затрат по прохождению международной сертификации;

– компенсация части затрат на продвижение органической продукции на мировом агропродовольственном рынке;

– гармонизация российской нормативно-правовой базы по производству и обороту органической продукции с международными положениями;

– поддержка экотуризма на сельских территориях, в частности, разработка экомаршрутов (пешеходные экомаршруты, посещение экоферм с приобретением продукции).

Перспективными отраслями органического аграрного производства, требующими поддержки государ-

ства, могут выступать производство льняного масла и льноволокна, производство лекарственных трав и чаев, органической натуральной косметики и др.

Результаты перспективно ориентированного анализа инфраструктуры агропродовольственного рынка как основы его эффективного функционирования позволили определить ключевые направления развития рынка:

– внедрение система транспортного мониторинга (Transport Monitoring System, TMS), позволяющей в процессе движения фиксировать показатели качества продукции;

– строительство новых оптово-распределительных логистических центров;

– проведение спутникового мониторинга, внедрение автоматизированных спутниковых систем;

– формирование сквозной цифровой среды «от производителя до границы (потребителя)»;

– дифференциальное позиционирование по сигналам «точечного земледелия»,

– разработка и внедрение платформы «Интернет-вещей»;

– строительство модульных хранилищ, хабов-элеваторов;

– использование роботизированных ричтраков, оснащенных системой лазерной или гироскопической навигации;

– маршрутизация перевозок, создание транспортных зерновых коридоров;

– строительство радиотерминалов.

Механизм функционирования инфраструктуры должен быть основан на интеграционном взаимодействии субъектов рынка и секторов рыночной инфраструктуры [3].

Усиление государственной поддержки сельскохозяйственных производителей всех категорий на стадии производства, реализации продукции, материально-технического обеспечения является важнейшим направлением в развитии эффективной аграрной структуры. Система государственной поддержки должна реально стать гибкой, способной к формированию и развитию эффективной аграрной структуры [4].

Для стимулирования роста производства животноводческой продукции необходимо ввести дотации на всю реализованную животноводческую продукцию, которые должны получать не только СХО и К(Ф)Х, но и товарные ХН.

Важным направлением поддержки финансового состояния сельхозпроизводителей является агрострахование. Здесь надо однозначно изменить действующее положение, перейдя от модели страхования катастрофических рисков к страхованию недобора урожая, начиная от 10

Основой развития сельского хозяйства и его аграрной структуры являются реальные инвестиции. В настоящее время инвестиционная привлекательность аграрного сектора, особенно малых форм хозяйствования, для инвесторов низка. Для изменения сложившегося положения государство должно совершенствовать финансовые механизмы по стимулированию инвесторов и сельхозпроизводителей [5].

В условиях ограниченности государственной финансовой поддержки сельского хозяйства целесообразно ежегодное проведение мониторинга, на основе которого можно корректировать механизмы организации финансовой поддержки сельскохозяйственных производителей.

В целях активизации инновационного развития аграрной структуры важно предусмотреть господдержку разработок и внедрения конкурентоспособных на мировом рынке ресурсосберегающих технологий, сельскохозяйственной техники, новых организационных форм и методов управления, экономических структур; создание условий и стимулов для разработки и освоения инноваций, включающих поддержку разработчиков инновационного продукта, опытных хозяйств, технопарков, бизнес-инкубаторов, информационно-консультационных служб, инновационных фирм.

В качестве стимулов могут выступать такие финансовые государственные преференции, как прямое и косвенное финансирование, госзаказы, ориентированные на экологические или иные нормы, изменения в налоговом законодательстве; создание эффективной системы подготовки специалистов в аграрных структурах, способных осваивать инновационные разработки.

Неотъемлемым элементом, непосредственном связанным с инновационным процессом, является инвестирование. Инвестирование осуществляется из федерального, регионального, муниципального и местных бюджетов и за счет собственных средств сельхозтоваропроизводителей любой формы собственности и хозяйствования. За счет средств федерального, регионального, муниципального бюджета инвестирование необходимо осуществлять по направлениям:

проведение природоохранных мероприятий и мелиоративных работ государственного, регионального и муниципального значения;

– строительство дорог, линий электропередач, магистральных газопроводов, телефонных коммуникаций и др.;

– функционирование и развитие ветеринарной и карантинной служб, землеустройство, борьба с болезнями и вредителями растений;

– строительство и содержание сельской социальной инфраструктуры;

– подготовки специалистов высшего и среднего специального образования, а также кадров массовых сельскохозяйственных профессий;

– проведение фундаментальных исследований и важнейших прикладных научных разработок.

Реализация предложенных направлений и механизмов развития аграрной структуры будет способствовать повышению уровня и качества жизни сельского населения, экономическому росту сельхозорганизаций, наращиванию конкурентных преимуществ аграрного сектора и, как результат, увеличению аграрного экспортного потенциала.

Библиографический список

1. Полунина Н. Ю., Попова Е. А. Экспортный потенциал агропродовольственного рынка: проблемы и перспективы роста // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 5. С. 60–64.
2. Отинова М. Е., Сальникова Е. В. Теоретические и методологические аспекты развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 113–120.
3. Чарыкова О. Г. Теоретические подходы к экспортно ориентированной модели развития агропродовольственного рынка // Перспективы пространственного развития АПК и сельских территорий материалы всероссийской научно-практической конференции. Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2019. С. 118–122.
4. Инфраструктура агропродовольственного рынка: теория, анализ, концепция / О. Г. Чарыкова, Е. В. Закшевская, Е. В. Сальникова, Е. А. Попова, Н. Ю. Полунина; под ред. О. Г. Чарыковой. Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2019. 140 с.
5. Pechenevsky V., Zakshevsky G. Prospects for the spatial development of agricultural production in the region. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. No. 274. Article number 012008. DOI: 10.1088/1755-1315/274/1/012008.

УДК 330.322.4:631

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФИНАНСОВЫМ ИНСТРУМЕНТАМ

Н. В. Сергеева, Д. И. Харламов,
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
Москва, sergeewanv78@mail.ru

Аннотация. Стремительное развитие инноваций в технических системах агропромышленного комплекса (АПК) и информационных технологий вынуждают изменить привычное отношение к экономическому мышлению и финансовым инструментам. Особый толчок придает процесс цифровизации многих инженерных, технических, технологических и экономических процессов в производстве. В таких условиях аграрный сектор экономики, как и любой иной, переходит к быстрым эффективным вложениям денежных средств в применяемые технологии, в научные исследования и разработки. Появляются новые понятия и подходы к формированию финансовой грамотности специалистов и просто граждан. В статье раскрыты понятия интеллектуальных денег, инвестированных опытными, хорошо информированными участниками рынка, инсайдерами. Целью работы является составление единого, общего представления о появившихся тенденциях выгодного размещения денег, функциональной роли финансовых инноваций в современной экономике. Рассмотрен зарубежный опыт финансовых технологий и активных финансовых инструментов в обеспечении фондового рынка современными инновациями. Свободные финансовые средства должны не просто приносить эффективный доход, но и делать это достаточно быстро, безопасно и гарантированно. Предприятия АПК особенно нуждаются ы быстром инвестировании для сохранения продовольственной безопасности.

Ключевые слова: финансирование, инновационная деятельность, финансовая грамотность, бизнес-инвестиции, «умные деньги», инсайдеры, кредитование, финансовые инструменты

INNOVATIVE APPROACHES TO FINANCIAL INSTRUMENTS

N. V. Sergeeva, D. I. Kharlamov, Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, sergeewanv78@mail.ru

Abstract. The rapid development of innovations in the technical systems of the agro-industrial complex (AIC) and information technologies are forcing a change in the usual attitude to economic thinking and financial instruments. A special impetus is given by the process of digitalization of many engineering, technical, technological and economic processes in production. In such conditions, the agricultural sector of the economy, like any other, is moving to rapid effective investments of funds in the technologies used, in research and development. New concepts and approaches to the formation of financial literacy of specialists and ordinary citizens are emerging. The article reveals the concepts of intellectual money invested by experienced, well-informed market participants, insiders. The purpose of the work is to compile a unified, general idea of the emerging trends of profitable placement of money, the functional role of financial innovations in the modern economy. The foreign experience of financial technologies and active financial instruments in providing the stock market with modern innovations is considered. Free financial resources should not only bring effective income, but also do it quickly, safely and guaranteed. Agro-industrial enterprises especially need rapid investment to preserve food security.

Keywords: financing, innovation, financial literacy, business investments, “smart money”, insiders, lending, financial instruments

Традиционные банковские и бюджетные инструменты финансирования инновационной деятельности дополняются сегодня новыми, специально встроенными под него формами – венчурными или иными бизнес-инвестициями, которые вкладываются частными инвесторами с большим отраслевым и предпринимательским опытом на самых начальных, ранних стадиях бизнеса. В настоящее время не только коммерческие банки могут реализовывать финансовые ресурсы в материальное производство. За последние два десятка лет на фондовом рынке появились и активно работают частные инвесторы.

Сегодня в реальном секторе экономики сложилось понятия «интеллектуальные» или «умные деньги», которые изначально были игорными терминами, относились к биржевым ставкам, сделанным профессиональными игроками.

Обычно игроки имели глубокие знания о спорте, на который делали ставки или инсайдерские знания, на которые публика не смогла получить доступ. В этом смысле мир инвестирования некоторым образом схож с формированием случайных результатов в спорте. Случайны эти результаты, конечно, относительно, на самом деле результат исхода какого-либо мероприятия прогнозируем. Надо знать механизм, методику его прогнозирования. Люди понимают, что интеллектуальные деньги инвестируются теми, кто лучше понимает рынок или имеет информацию, к которой обычный инвестор не может получить доступ. Таким образом, считается, что умные деньги имеют гораздо больше шансов на успех, когда торговые модели институциональных инвесторов расходятся с розничными инвесторами [1].

В процессе исследований инновационного подхода к современному инвестиционному рынку использован аналитический подход, абстрактно-логический и экспериментальный методы. Эмпирические подходы к изучению инновационных решений в инвестировании приводит исследователей к фундаментальным понятиям инвестиций, как эффективного размещения свободных финансовых ресурсов. Сейчас в рамках федеральной программы «Цифровизация экономики» многие отрасли народного хозяйства, в том числе сельское хозяйство, переходя на цифровизацию производственных процессов, требуют существенного вливания капитала, поиск инновационных решений, финансирования научных разработок и проектов в этом направлении [2].

Умные деньги часто имеют форму безналичного капитала, т. е. деньги, вложенные или поставленные

теми, кто считается опытным, хорошо осведомленным, «инсайдером» или всеми тремя. Существует мало эмпирических данных, подтверждающих мнение о том, что инвестиции с использованием «умных» денег работают лучше, чем инвестиции, менее продуманные, без глубокого анализа и прогноза; однако такой приток денежных средств влияет на многие методы спекуляции.

Под умными деньгами понимается коллективная сила больших денег, которая может двигать не только фондовые рынки, но и производственные инновации. В этом контексте центральный банк – это сила, стоящая за умными деньгами, но не должна быть единственной. Рынок демонстрирует потребность в новых финансовых инструментах, пользователями которых станет обычный гражданин или коммерческая компания.

Многие инвесторы тщательно анализируют движение финансовых ресурсов, поскольку за ними могут скрываться весьма доходные идеи, приносящие в будущем существенные дивиденды. Однако, когда информация станет публичной, момент для удачного инвестирования может быть упущен, появятся новые желающие вложить свободные деньги.

Все чаще в финансовое обращение вступают электронные деньги, которые становятся перспективным платежным инструментом, потенциал которого еще предстоит раскрыть. Возможными путями развития электронных денег видится их широкое внедрение в международный интернет-бизнес [3].

Методы отслеживания группируют транзакционные данные от коммерческих и некоммерческих трейдеров в различные активы и рынки. Эти графики «умные деньги против тупых денег» подчеркивают резкие различия в том, как две группы позиционируют себя на рынке. Однако умные и глупые ярлыки часто преувеличиваются. На индивидуальной основе большинство профессиональных портфельных менеджеров и трейдеров изо всех сил пытаются соответствовать доходам слепого индексного инвестирования с течением времени.

Так как инсайдеры и крупные биржевые фонды обычно инвестируют много, их движения не остаются незамеченными. Можно обнаружить подозрительную активность на рынке, выраженную в больших объемах. Особенно, когда никаких крупных новостей этому не предшествовало.

Под умными деньгами на бирже понимают средства, которые находятся под управлением опытных игроков: банков; менеджеров крупных инвестиционных и хедж-фондов; пенсионных фондов; «гуру» инвестиций, например, У. Баффета, Дж. Сороса, П. Линча и др. [1].

Считается, что эти участники торгов обладают инсайдерской информацией, лучше разбираются в ситуации. Это значит, что они совершают сделки в начале тренда, а не на его пике. Очевидно, что отследить сделки каждого из профессиональных инвесторов нельзя. Поэтому в расчет берется общее движение рынка. Распространено мнение, что ключевые события происходят в начале и в конце торговой сессии. При этом принято считать, что утром торгуют, в основном, те, кто не входит в число опытных участников торгов. Они руководствуются вечерними новостями.

Крупные игроки начинают проявлять активность к закрытию торгов, это институциональные инвесторы и профессионалы. Используя информацию, полученную на дневных торгах, они покупают то, что завтра вырастет в цене и продают то, на что завтра цена упадет.

Если с утра цены на акции растут, а к вечеру падают – это медвежий сигнал. При обратной ситуации – бычий. На основе анализа таких ситуаций и рассчитывается индекс умных денег.

Smart Money Flow Index является индикатором анализа, основанного на настроениях инвесторов в начале и конце торгов. Его авторство принадлежит американскому управляющему активами Дону Хейсу и применяется на американском рынке. В нашей стране на биржах он не применяется, однако все больше Российских инвесторов вкладывается в иностранные ценные бумаги [1].

Аналитиками Bloomberg рассчитывается официальный индекс умных денег, но это платный ресурс, и он не находится в открытом доступе, в отличие от других фондовых индексов, к которым привыкли даже новички [4]. Правда есть другой вариант, это использование скриптов, мониторящих рынок.

При использовании любого инструмента технического анализа или фундаментального показателя, нужно использовать комплексный подход. Индикатор индекса умных денег, играет главную роль для тех, кому важна краткосрочная перспектива. Рассчитывающие на пассивный, стабильный доход инвесторы не должны поддаваться панике и скорее продавать из-за того, что показатель индекса пошел вниз.

Развитие индустрии в мире меняет технологические уклады, то есть совокупность важнейших ключевых технологий порождают новые требования к финансовым знаниям и новых отношений к деньгам как финансовому инструменту. Появляются предпосылки к возникновению новой валюты [5].

Индустриальная система за время своего существования пять раз прокатывалась технологическими волнами по мировой экономике, что каждый раз сопровождалось негативными процессами в виде спадов, депрессий, дефолтов. Трудные времена переживали как отдельные компании, так и национальные экономики и даже целые экономические регионы.

В настоящее время мировая экономика переживает смену пятой волны шестой. Пятый технологический уклад уступает место шестому. Ключевыми технологиями, без которых не сможет развиваться экономика и финансовые институты, становятся Цифровые технологии и телекоммуникации. Цифровизация практически всех процессов, делает мир цифровым вместо аналогового, и деньги тоже.

Смены технологических укладов всегда сопровождаются системными кризисами, при которых, меняются не только технологии, но и экономические и финан-

совые системы. Это затрагивает как страны лидеры, так и страны, включенные в мировое производство и торговлю. Глобализация мировой индустриальной системы привела к финансово-экономическому кризису во всех без исключения странах. Двигателем выхода из кризиса к очередному долгосрочному экономическому росту становится, как правило, мировая финансовая система. Показателем таких изменений в мировой финансовой системе, является смена мировых денег, что подтверждает выражение – Деньги правят миром.

Особую значимость приобретают современные технологии оценочной деятельности отдельных объектов и бизнеса в целом. Наряду с общепринятыми методиками рождаются интеллектуально-ситуационные подходы, новые приемы оценки интеллектуальной собственности и других нематериальных ресурсов [6; 7].

Банковские спекуляции в области инвестиций явились формальной причиной финансового кризиса. Результат – практически все страны Латинской Америки объявили дефолт, что явилось следствием смены технологического развития, которая обесценила крупные инвестиции, вложенные в устаревшие технологии.

Для смягчения подобных кризисных явлений в 1821 году в Париже было подписано соглашение, по которому мировая финансовая система основывалась на золотом стандарте. Этот стандарт оставался неизменным более ста лет.

В тридцатые годы XX века весь капиталистический мир охватила Великая депрессия. Она ознаменовала собой очередную технологическую революцию. Незадолго до этого в 1922 году на конференции в Генуе установлен золотодевизный стандарт, где доллар США и английский фунт стерлингов провозглашены эквивалентом золота, в результате становясь мировыми деньгами.

The Forbes Fintech 50 дает возможность понимания рынка финтеха, идей, востребованных на нем в ближайшей перспективе [8].

Размер инвестиций в финтех, который помогает и простым пользователям и профессионалам рынка в управлении финансами, в 2017 году, по утверждению консалтинговой компании Accenture составил $27,4 млрд, что было больше на 18%, чем годом ранее. Составители перечня наиболее перспективных проектов финтеха The Forbes Fintech 50–18, отмечают, что в США финансовые сервисы с успехом соперничают с банковским сектором с рыночной капитализацией в $8,5 трлн. Финтех наряду с тем, что он полностью меняет финансовое поведение пользователей во всех личных финансовых сферах, начиная со сбережения капитала и заканчивая накоплением и заимствованием, он меняет сам финансовый рынок. Предлагается к реализации все больше решений для профессионалов – хедж-фондов, банков и различных инвестиционных компаний. Разработки дают возможность для анализа данных, расчета ситуации на бирже и выбора инвестиционных стратегий.

Финтех в настоящее время отдает предпочтение работе с бизнесом, работающим для бизнеса («B2B»), не для бизнеса, работающего на конечного потребителя («B2C»), говорит Колесниченко. Выделяется несколько финтех-трендов, наблюдать которые можно будет в ближайшие годы и в мире, и в РФ. Это различные технологии удаленной идентификации пользователей, искусственный интеллект, технологии блокчейн, скоринговые модели с использованием больших данных и автоматизация механизмов обнаружения мошенничества.

Руководитель управления поддержки и развития проектов инвестиционной компании «Финам» Константин Молчанов согласен с Колесниченко. Он отметил бурный рост потребительского финтеха в последние годы. В настоящее время ниши на этом рынке оказались занятыми, поэтому финтех переориентируется на разработки для бизнеса. Одной из наиболее перспективных разработок Молчанов считает разработки в области развития систем идентификации пользователей. «Это очень актуальный вопрос как в России, так и в мире», – говорит эксперт.

The Forbes Fintech 50 помогает видеть изменения в мире финтеха и востребованных в ближайшее время идей. В этот список входят различные интернет-сервисы влияющие на рынок США и работающие на нем. Это могут быть и иностранные сервисы, но за исключением публичных компаний.

«Быстрые» инвестиции и роботизированные советники.

Восемь сервисов на платформах и мобильных приложениях предназначены для простого инвестирования средств, они дают возможность совершить покупку ценных бумаг и даже готовых портфелей из биржевых фондов (ETF). Эти сервисы составляют значительную часть фигурантов рейтинга.

Например, Robinhood позволяет вложиться в криптовалюты биткоин и эфириум. Его инвесторами являются такие заметные личности, как актеры Эштон Кутчер и Джаред Лето или Российский миллиардер Юрий Мильнер.

Платформа Fundrise создана для вложений в недвижимость.

Принцип работы приложения достаточно простой: после регистрации пользователь привязывает приложение к банковскому и брокерскому счету производит инвестирование средств в нужные инструменты нажатием клавиши «Buy».

Этим отличаются мобильные сервисы для инвестирования средств от торговых терминалов вроде QIUK или MetaTrader. У них интерфейс гораздо сложней.

Среди сервисов из списка выделяется платформа с искусственным интеллектом. Она умеет самостоятельно определять риски и может подобрать для пользователя стратегию инвестирования на основе ETF и планомерно воплощать ее в жизнь. Такой платформой является робоэдвайзер Betterment. От других отличается приложение Acorns. Каждую потраченную сумму с дебетовой или кредитной карты оно округляет до ближайшего доллара и самостоятельно инвестирует дополнительные средства в портфель из ETF с наиболее низкой стоимостью. Инвестированию средств в венчурные проекты помогает сервис Circle Up.

Однако большие данные в информационном пространстве дают повод мошенникам для поиска способов украсть и перенаправить денежные потоки.

Аудитория разработчиков финтеха не исчерпывается частными инвесторами: на рынке появляется все больше решений для профессиональных участников финансовой отрасли. В этом году в The Forbes Fintech 50 вошли сразу десять таких стартапов.

Как правило, это сервисы для анализа больших данных и массированной интернет-торговли. Работа с Big Data необходима банкам, чтобы оперативно изучить большой массив информации и выявить мошенничество либо просчитать операционные риски. Хедж-фондам эта технология нужна для определения точек входа в рынок и управления позициями.

Платформа искусственного интеллекта Ayasdi, разработанная командой ученых из Стэндфордского университета. Именно этот сервис помог банку Citigroup после серии неудач пройти стресс-тесты ФРС США.

Feedzai, разработанный бывшим специалистом по ракетостроению, задействует возможности больших данных для обнаружения мошенничества. Платформы Enigma и Quandl применяются крупнейшими в мире хедж-фондами для анализа сотен тысяч источников информации. Еще один сервис из рейтинга – Digital Reasoning – оказался востребован в инвестбанке Goldman Sachs и на бирже Nasdaq, которые используют его для выявления попыток манипулирования на фондовом рынке.

Облачные технологии и информационной среде и в мобильных платежах.

По оценкам Statista, к 2019 году совокупные доходы от мобильных платежей в мире превысят $1 трлн – это на 28% больше, чем в 2017 году. На этом фоне стремительно развиваются платежные сервисы для проведения операций как между потребителями и бизнесом, так и между предприятиями.

Некоторые из десяти проектов, вошедших в рейтинг, сумели удачно совместить мобильные платежи с облачными технологиями, например, сервис для начисления заработной платы Gusto, а также с глубинным машинным обучением – платформа для оценки рисков транзакции Forter.

Особняком в The Forbes Fintech 50 стоят приложения для p2p-переводов, которые бросают вызов традиционным банкам и онлайн-сервисам наподобие Western Union. Это сервис TransferWise, разработанный эстонцами Тааветом Хинрикусом и Кристо Каарманном, который обещает стоимость перевода в восемь раз ниже, чем у британских банков, и платформа Remitly для перевода средств из США, Канады и Австралии в десять развивающихся стран.

Кредитование было одним из первых сегментов финансового рынка, в котором произошла технологическая революция. В результате первые игроки в сфере онлайн-кредитования уже успели вырасти в настоящих гигантов, а некоторые – даже выйти на IPO (например, американские платформы LendingClub и OnDeck).

Тем не менее этот рынок продолжает активно развиваться. Помимо сервисов p2p-кредитования и краудлендинга, в рейтинге The Forbes Fintech 50 представлены платформы, которые намерены конкурировать с ипотечными брокерами и банками на рынке жилищных кредитов.

Так, сервисы Better Mortgage («Лучшая ипотека») и Blend обещают заемщику полный цикл услуг от оценки ипотечного кредита (исходя из данных скоринга и доходов заемщика) до оформления ипотеки.

Среди платформ, предоставляющих займы для бизнеса, выделяется сервис Upstart, который за пять лет «натренировал» свои алгоритмы для оценки надежности заемщика так, что у него теперь одни из самых низких на рынке показатели по дефолтам.

Блокчейн для отслеживания операций и финансового надзора

Криптовалюты и блокчейн прочно обосновались в ежедневных новостях. В список Forbes вошли стартапы, которые занимаются разработкой инфраструктуры как для технологической поддержки криптовалютных торгов, так и для преобразования существующих блокчейн-протоколов.

Примечательно, что среди них оказался сервис для отслеживания криптовалютных операций Chainalysis, который уже активно используется ФБР, Налоговым управлением США и Европолом.

Другой проект, который нашел применение в сфере финансового надзора, – платформа Symbiont. Совместно с властями штата Делавэр, который считается своего рода офшорной зоной в США, она работает над технологией, позволяющей отслеживать эмиссию акций и структуру владения в регионе. Кроме того, вместе с инвестиционной компанией Vanguard Group стартап тестирует возможность использования блокчейна для обмена рыночными данными.

Все приведенные примеры определяют четкую тенденцию развития нового поколения финансовых инноваций, электронного отношения к деньгам, навыков работы с цифровым экономическим аппаратом. Необходимо включать эти знания и умения в тематику преподаваемых экономических дисциплин учебных заведений.

Библиографический список

1. Фондовый обозреватель Smart Money Умные деньги [Электронный ресурс]. URL: https://glavinvestor.ru/terms/umnye-dengi.

2. Сергеева Н. В. Применение цифровых технологий в животноводстве // Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Саратов, 2019. С. 287–291.

3. Строителева Е. В., Мигачев И. Б. Электронные деньги: виды, сущность и перспективы развития // Журнал научных публикаций «Дискуссия». 2014. № 6 (47). С. 54–59.

4. Аналитический фондовый портал Bloomberg [Электронный ресурс]. URL: https://www.bloomberg.com/europe.
5. Ашмарина Т. И., Бутуханова Д. Г., Сергеева Н. В. Предпосылки возникновения новой валюты // Известия Международной академии аграрного образования. 2018. № 43. С. 88–92.
6. Косорукова И. В., Ивлиева Н. Н., Косорукова О. Д., Тельминова Н. В., Плясова С. В., Суханова И. Г., Труфанова С. А. Оценочная деятельность: учебник для направления бакалавриата «Экономика» / Под ред. И. В. Косоруковой. Москва, 2021. 333 с.
7. Бондарева Н. А., Плясова С. В. Новая стоимость: экономический и финансовый аспект // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2018. № 1 (60). С. 274–277.
8. Седлов Д. The Forbes Fintech 50 позволяет понять, как меняется рынок финтеха и какие идеи будут востребованы на нем в ближайшие годы [Электронный ресурс]. URL: https://www.forbes.ru/rating/357269-umnye-dengi-shest-glavnyh-finansovyh-tehnologiy-etogo-goda.

УДК 636.03

ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В МЯСНОЙ ПОДКОМПЛЕКС СЗФО

В. В. Смирнова,
Институт аграрной экономики и развития сельских территорий Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, Санкт-Петербург, smirnova_vik@mail.ru

Аннотация. Сельское хозяйство в Северо-Западном ФО не является приоритетной отраслью. В структуре валового регионального продукта его доля составляет 3,2%. Поэтому привлечение инвестиций в различные отрасли сельского хозяйства тесно связано с государственной политикой. По природно-экономическим условиям производство мяса перспективная отрасль для Нечерноземной зоны России. Система поддержки сельского хозяйства на Федеральном уровне снижает экономические риски для крупных хозяйств, но не учитывает особенности регионов. Изменение рыночных условий с одновременным изменением направлений поддержки сельского хозяйства ведет к резкому снижению конкурентоспособности новых предприятий. В северных областях с 2015 г. наблюдается снижение производства мяса и закрытие свиноводческих комплексов и птицеводческих предприятий, построенных в 2010–2012 гг. В этих же регионах развитие сельской местности тесно связано с развитием животноводства, т. к. альтернативные варианты занятости населения отсутствуют. С точки зрения формирования рабочих мест на селе более эффективной является стратегия поддержки фермерских и средних по масштабу производства предприятий. Проблема сочетания конкурентоспособности аграрного производства и развития сельской местности решается на региональном уровне. Федеральные субсидии для отдаленных регионов не учитывают необходимость развития аграрного производства для решения социальных задач.

Ключевые слова: государственная поддержка, производство мяса, инвестиции, субсидии, сельские территории

ATTRACTING INVESTMENTS IN THE MEAT SUBCOMPLEX OF THE NWFD

V. V. Smirnova,
Institute of Agrarian Economics and Rural Development of Saint Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, smirnova_vik@mail.ru

Abstract. Agriculture in the North-Western Federal District is not a priority industry. In the structure of the gross regional product, its share is 3.2%. Therefore, attracting investment in various sectors of agriculture is closely linked to government policy. According to natural and economic conditions, meat production is a promising industry for the Non-Chernozem zone of Russia. The system of agricultural support at the Federal level reduces economic risks for large farms, but does not take into account the peculiarities of the regions. Changing market conditions with simultaneous changes in the directions of support for agriculture leads to a sharp decrease in the competitiveness of new enterprises. In the northern regions, since 2015, there has been a decrease in meat production and the closure of pig breeding complexes and poultry enterprises built in 2010–2012. In the same regions, the development of rural areas is closely linked with the development of animal husbandry, because there are no alternative employment options for the population. From the point of view of creating jobs in rural areas, the strategy of supporting farmers and medium-sized enterprises is more effective. The problem of combining the competitiveness of agricultural production and rural development is solved at the regional level. Federal subsidies for remote regions do not take into account the need to develop agricultural production to solve social problems.

Keywords: state support, meat production, investments, subsidies, rural areas

Постановка проблемы

Экономика региона состоит из взаимосвязанных подсистем включающих производство, агропромышленный комплекс, туристические объекты, социальную сферу и т. п. Стратегия развития региона должна базироваться на приоритетных целях и отраслях обеспечивающих высокий экономический рост. Сельское хозяйство не является приоритетной отраслью. В структуре ВРП в среднем по СЗ ФО его доля составляет 3,2%. Поэтому в большинстве областей и республик СЗ ФО развитию агропромышленного комплекса выделяются минимальные средства (в рамках федеральных программ). Ресурсная база сельского хозяйства (посевные площади, материально-техническая база, трудовые ресурсы) сокращается быстрыми темпами. При этом только аграрное производство создает рабочие места для сельского населения. Развитие сельской местности требует совершенствования регионального механизма привлечения инвестиций в АПК.

Федеральная поддержка направлена на ускоренное развитие крупных хозяйств. Привлечение значительных объемов инвестиций в производство мяса было обусловлено именно наличием агрохолдингов в этой отрасли и возможностью быстрого роста объемов производства. В «зоне рискованного земледелия», к которой относят все области и республики СЗ ФО крупномасштабное производство это не всегда самая лучшая стратегия. Внедрение импортных технологий необходимо адаптировать к региональным особенностям сельского хозяйства, что приводит к дополнительным экономическим рискам. Создается зависимость сельского развития от уровня субсидирования.

Методология и методы исследования

Исследование базируется на теории эндогенного подхода к сельскому развитию, которая предусматривает использование локальных ресурсов не только для роста производства, но и для улучшения условий жизни в сельской местности. Эндогенный подход предусматривает формирования долгосрочной стратегии развития региона направленной на привлечение инвестиций в наиболее конкурентные отрасли [2]. Переход от экзогенного к эндогенному развитию требует совершенствования системы субсидирования на различных уровнях от федерального до муниципального. Задачей исследования был анализ влияния изменений в государственной поддержке на конкурентоспособность производства мяса и развитие сельских территорий.

Использовались общенаучные методологические подходы (системный, синергетический, организационный). Методы, применяемые в исследовании, были определены исходя из решаемых задач: методы системного анализа, методы экономического анализа и SWOT-анализа. Материалами исследования являлись Государственные программы Российской Федерации, программы областей и республик СЗ ФО по развитию АПК и инвестиционному развитию региона, отчетность о достижении целевых показателей по Государственным программам РФ и другая информация органов управления АПК регионального уровня, статистические данные Росстата.

Результаты исследования

Рост аграрного производства в РФ и успешная реализация стратегии импортозамещения продуктов питания обеспечивались единым механизмом федеральной поддержки. Основным инструментом, которой является субсидирование процентной ставки по инвестиционным кредитам.

В северо-западном регионе максимальный доступ к дешевым деньгам был в период 2012–2017 гг. Преимущественное направление – отрасли «быстрого инновационного развития» (свиноводство и птицеводство) в областях с благоприятными климатическими условиями. По характеристике земельного фонда наилучшие условия для сельскохозяйственного производства в Калининградской, Псковской и Ленинградской областях [3]. Новгородская область удобное расположение между Москвой и Петербургом и развитая транспортная инфраструктура дает преимущество в логистике [4].

На эти 4 области приходилось 79% всех инвестиционных кредитов региона. В 2012 г. Ленинградская область получила – 1858 млн руб., Калининградская – 1183 млн руб., Псковская – 1058 млн руб. и Новгородская – 761 млн руб.

В «северных» регионах доступ к дешевым деньгам тоже активизировал привлечение инвестиций в крупномасштабное производство мяса: в республике Коми свинокомплекс увеличил производство с 12 до 30 тыс. голов, в республике Карелия в введен в строй свинокомплекс на 12 тыс. гол., в Мурманской области в 2012 г. закончена модернизация свинокомплекса «Пригородный» – проектная мощность 50 тыс. голов и построена птицеводческая фабрика, в Архангельской области птицефабрики увеличили откорм бройлеров с 7 до 20 тыс. т. [4].

За период 2008–2012 гг. объем производства мяса в СЗ ФО вырос в 1,6 раза, на «западе» увеличился на 79%, на «севере» на 13%.

В 2017 г. по сравнению с 2012 г. субсидии АПК во всех регионах СЗ сократились. При этом государственная поддержка в «западных» областях уменьшилась на 9%, а на севере почти на 40%. Снижение доступности кредитов должно было компенсировать прямое субсидирования части инвестиционных затрат – введенное с 2017 г. Капексы изначально планировались как дополнительная мера поддержки к проектам с длительным сроком окупаемости, получившим инвестиционные кредиты. Они должны были обеспечить связь между выделением средств и реальным вводом производственных мощностей. Большая часть прямых субсидий предназначена для растениеводства и не используется предприятиями СЗ ФО.

В новых условиях сохранить конкурентоспособность удалось только агрохолдингам в «западных» областях.

В «западных» областях кратковременное снижение объемов производства мяса сменилось устойчивым ростом, в 2020 г. было произведено 40% больше, чем 2015 г. и в 2,25 раза больше уровня 2008 г. В 2020 г в этих областях было сосредоточено свыше 90% производства мяса в СЗФО.

Иначе сложилась судьба крупных хозяйств на севере, в 2015–2016 гг. по ним прокатилась волна банкротств: в Архангельской области прекращен откорм бройлеров – объем производства мяса птицы снизился в 5 раз (до 4,4 тыс. тонн), в Вологодской области закрылись свинокомплексы «Надеево» и «Уломское», в Карелии и Мурманской области промышленное свиноводство ликвидировано. В период 2015–2020 гг. объем производства мяса на «севере» снизился на 14%, табл. 1

Таблица 1

Производство скота и птицы на убой (в живой массе) в хозяйствах всех категорий СЗ ФО в 2015–2020 гг., тыс. т.

Регионы	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 в% к 2015 г.
Республика Карелия	11,5	8,1	5,6	5,3	3,8	3,7	32,2
Республика Коми	31,5	33,7	34,8	34,4	34,9	35,4	112,4
Мурманская область	7,4	2,0	2,0	2,2	2,2	2,0	27,0
Архангельская обл.	16,3	12,1	11,5	10,8	10,1	8,8	54,0
Вологодская область	51,5	58,4	47,8	42,2	46,9	51,5	100,0
Итого «север»	118,2	114,3	101,7	94,9	97,9	101,4	85,8
Калининградская обл.	71,1	79,3	84,9	82,0	93,4	118,8	167,1
Ленинградская обл.	371,1	373,1	379,5	383,1	376,4	376,2	101,4
Новгородская область	149,2	158,7	160,1	151,3	153,0	153,4	102,8
Псковская область	138,9	186,6	234,6	273,7	327,7	372,8	268,4
Итого «запад»	730,3	797,7	859,1	890,1	950,5	1021,2	139,8
Всего по СЗ ФО	848,4	912,0	960,8	985,0	1048,4	1122,6	132,3

Рассчитано по данным Росстата [8].

Тотальная зависимость развития северного крупномасштабного производства от уровня государственной поддержки вызвана не только высокой стоимостью ресурсов, но и отсутствием инновационных технологий в животноводстве выгодных при данных климатических условиях.

Инвестиционное кредитование способствует продвижению зарубежных технологий, но тормозит внедрение российских инноваций.

В краткосрочном периоде более выгодны готовые технологии, которые агрохолдинги закупают вместе с импортным оборудованием. Предельная стандартизации ведет к отказу от альтернативных организационных и технологических решений. Например, в организации производства для свиноводческих агрохолдингов характерна максимальная территориальная концентрация. Управляющая компания организует вертикально интегрированное производство от растениеводства до переработки и продажи готовой продукции в регионе создания агрохолдинга. Структура таких предприятий аналогична для северо-запада России и черноземной зоны. При этом не учитывается, что рост масштабов производства в условиях севера создает дополнительные экологические проблемы.

Ориентация бизнеса на краткосрочные цели уменьшает устойчивость самих агрохолдингов, их финансовые результаты ухудшаются даже при высокой урожайности культур и продуктивности скота. Монополизация рынка отдельными предприятиями противоречит интересам общества, т. к. снижает эффективность развития сельских территорий. В современных условиях требуется изменение управленческих моделей и разработка новых, связанных с формированием взаимосвязанных элементов современного управления, таких как видение долгосрочных конкурентных преимуществ [7].

Переломить негативные тенденции избыточной «концентрации» и «стандартизации» производства можно при разработке организационно-экономического механизма стимулирования инновационного процесса на региональном уровне.

В Государственной поддержке АПК мероприятия направленные на интенсификацию производства на инновационной основе занимают значительное место (племенное животноводство, подготовка кадров, пособия молодым специалистам, мелиорация земель). Однако все они предназначены для высокодоходных, рыночных предприятий. При этом аграрное производство часто является единственным работодателем и обеспечивает развитие сельской местности. Таким «селообразующим» предприятиям необходима стабильность в государственной поддержке, что не исключает инновационного подхода.

SWOT-анализ производства мяса на «западе» и «севере» СЗ ФО показывает, необходимость применения разных методов поддержки инноваций в данной отрасли. В первом случае отрасль надежный источник дохода и привлекает крупных инвесторов, а во втором – инструмент решения социальных задач, через поддержку фермерства (табл. 2–3).

Таблица 2

SWOT-анализ развития производства мяса в «западных» областях

Сильные стороны	Слабые стороны
Близость крупных городов гарантирует высокий спрос. Действующие комплексы показывают высокую рентабельность. Развита перерабатывающая промышленность и производство комбикормов. Природные условия благоприятны для пастбищного содержание КРС и для производства зерна. Высококвалифицированные трудовые ресурсы. Наличие значительного потенциала аграрной науки	Вытеснение мелких производителей с рынка. Ограниченный доступ независимых товаропроизводителей к рынкам материально-технических средств и финансовых ресурсов Низкая обеспеченность земельными ресурсами. Дефицит кадров. Неэффективные механизмы территориального распределения финансовой поддержки. Формируется новый вид моногорода зависящего от агрохолдинга. Низкое качество сельской жизненной среды в отдаленных районах
Возможности	**Угрозы (опасности)**
Переход на международные стандарты качества и безопасности продукции. Создание интегрированных структур в системе производства, переработки и реализации продукции. Ускоренное распространение инноваций внутри агрохолдинга. Участие крупных предприятий в комплексном развитии сельских территорий	Высокая концентрация производства ведет к значительным экологическим и ветеринарным рискам. Сокращение биологических ресурсов. Зависимость производства мяса от импортных технологий. Ухудшение социально-экономической ситуации на селе в связи со сворачиванием аграрного производства. Усиление оттока трудовых ресурсов из сельской местности. Снижение финансовой поддержки

Программно-целевой метод управления реализуется на региональном уровне. В ГП областей «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка… на 2013–2020 годы» средства направляются не только на ввод в действие животноводческих, рыбоводческих, тепличных комплексов и реконструкцию имеющихся производственных объектов, но и позволяют выдавать грантовую поддержку на инновационные проекты.

Важными направлениями государственной поддержки являются: целевое увеличение объема финансовых ресурсов для аграрного сектора сельской периферии (позволит стимулировать вывод крупного производства из пригородной зоны); поддержка инновационной деятельности путем увеличения прямых государственных инвестиций по приоритетным направлениям; ликвидация диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и средства промышленного изготовления; стимулирование внутреннего

спроса на сельхозпродукцию посредством совершенствования контрактной системы, обеспечивающей приоритет при закупках продукции в региональные и муниципальные фонды местной продукции, используемой для обеспечения бесплатного питания детей и школьников [1].

Таблица 3

SWOT-анализ развития производства мяса на северных территориях.

Сильные стороны	Слабые стороны
Высокий спрос на продукцию оленеводства на международном рынке. Рост спроса на свежее мясо всех видов гарантирует потребление местной продукции. Имеются земельные ресурсы для размещения аграрных предприятий. П Выведены породы крупного рогатого скота адаптированные к условиям севера. Имеется опыт развития птицеводческих и свиноводческих комплексов. Благоприятные условия для производства и экспорта органической продукции	Большая зависимость производства мяса от цен и поставок комбикормов. Неблагоприятные природно-климатические условия для производства зерна. Устаревшие технологии в СХО. Зависимость инновационной активности предприятий от государственной поддержки данного направления. Ограниченный доступ сельхозтоваропроизводителей к кредитным ресурсам. Низкий уровень оплаты труда в сельском хозяйстве. Сокращение трудовых ресурсов. Низкая конкурентоспособность аграрной продукции
Возможности	**Угрозы (опасности)**
Увеличение производства местной продукции. Переход на международные стандарты качества и безопасности продукции. Создание интегрированных структур в системе производства, пере-работки и реализации продукции. Участие предприятий промышленности в финансировании создания новых сельскохозяйственных предприятий	Физическое и моральное устаревание материально-технической базы. Зависимость производства мяса от импортных технологий. Отток квалифицированных кадров. Массовое банкротство предприятий под влиянием неблагоприятных внешних условий (санкций, экономического кризиса, диспаритета цен). Снижение финансовой поддержки, доступа к кредитным ресурсам

Перейти от отраслевой поддержки инноваций к территориальной позволяет Проектный подход. Так, в Вологодской области с 2015 года реализуется проект «Народный бюджет». Суть его состоит в том, что муниципальным образованиям на реализацию общественно значимых проектов на конкурсной основе предоставляются субсидии из областного бюджета. Если в 2015 году на эти цели было выделено 7,6 млн руб., то в 2019 году – уже 88,7 млн руб. Ежегодно растет количество поданных муниципалитетами заявок на получение субсидии: в 2015 году – 74, в 2019 году – 818 заявок. [6]. Однако «общественно значимыми» обычно являются социальные, а не производственные проекты.

Библиографический список

1. Иванов В. А., Иванова Е. В. Арктическая специфика продовольственного обеспечения и развития сельского хозяйства европейского северо-востока России // Арктика: экология и экономика. 2017. № 2 (26). С. 117–130.
2. Костяев А. И. Сельские территории: модели и механизмы развития // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул, 2021. С. 71–73.
3. Костяев А. И., Никонова Г. Н. Земли северо-западного приграничья России в контексте концепции многофункциональности сельских территорий // Балтийский регион – регион сотрудничества – 2019: материалы III международной научно-практической конференции: в 2 частях. Калининград, 2020. С. 29–46.
4. Омарова Н. Ю. Экономическое сотрудничество и инвестиционный потенциал Новгородской области // Вестник Новгородского филиала РАНХиГС. 2017. Т. 6. № 1–1 (7). С. 66–75.
5. Смирнова В. В. Влияние государственной поддержки на развитие сельского хозяйства и сельских территорий европейского Севера России // Арктика: экология и экономика. 2021 № 1 (41). С. 135–145. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-1-135-145.
6. Ускова Т. В. Устойчивость развития территорий и современные методы управления // Проблемы развития территории. 2020. № 2 (106). С. 7–18. DOI: 10.15838/ptd.2020.2.106.1.
7. Шевцов В. В., Карпенко Г. Г. Крупные российские агрохолдинги и их приоритеты // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. 2019. № 5 (24). С. 7–11.
8. Бюллетень «Производство продукции животноводства и поголовье скота в хозяйствах всех категорий» за 2016–2020 гг. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy?print=1.

УДК 338.431.7

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Е. В. Стовба, А. В. Стовба,
Бирский филиал Башкирского государственного университета, Бирск, stovba2005@rambler.ru

Аннотация. В статье актуализируется стратегическое значение и роль сельских территориальных образований при их переходе на качественно новую многофункциональную основу вектора устойчивого развития. Обосновано комплексное использование современных методов экономических исследований для проектирования магистральных направлений функционирования сельских территориальных образований. Подчеркивается необходимость применения цифровых технологий в стратегическом развитии сельских территориальных образований. Представлены результаты краткого контент-анализа инновационной деятельности предприятий и организаций региона на материалах Республики Башкортостан. Авторы резюмируют, что основные контуры новой парадигмы, обеспечивающей инновационный тип развития сельских территорий, должны формироваться в контексте достижения устойчивого развития. Ключевые результаты исследования имеют прикладное значение при разработке программ стратегического развития сельских территориальных образований.

Ключевые слова: системный подход, стратегия, устойчивое развитие, форсайт, сельские территориальные образования

ESTABLISHMENT OF A REGIONAL STRATEGY FOR SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT BASED ON A SYSTEMATIC APPROACH

E. V. Stovba, A. V. Stovba,
Birsk Branch of the Bashkir State University, Birsk, stovba2005@rambler.ru

Abstract. The article updates the strategic importance and role of rural territorial formations in their transition to a qualitatively new multifunctional basis of the vector of sustainable development. The integrated use of modern methods of economic research for designing the main directions of the functioning of rural territorial formations is justified. The need to use digital technologies in the strategic development of rural territorial entities is emphasized. The results of a brief content analysis of innovative activities of enterprises and organizations of the region on the materials of the Republic of Bashkortostan are presented. The authors summarize that the main contours of the new paradigm providing an innovative type of rural development should be formed in the context of achieving sustainable development. The main results of the study are applied in the development of strategic development programs for rural territorial entities.

Keywords: systemic approach, strategy, sustainable development, foresight, rural territorial formations

Постановка проблемы

Проблематика исследований процессов развития сельских территориальных образований является актуальным направлением агроэкономической науки и необходимой составляющей функционирования государства и общества. Можно констатировать, что современный контекст развития аграрной экономики характеризуется беспрецедентным обострением и проявлением глобальных социальных, экологических и политических проблем, появлением новых рисков, возникновением пандемии на примере масштабных заболеваний коронавирусом и представляется новым вызовом для сельских территориальных образований.

Ключевая задача достижения гармоничного и сбалансированного развития сельских территорий занимает стратегическое значение в системе планирования и прогнозирования экономической и социальной сферы ведущих стран мира и ее решение непосредственно складывается из эффективного использования совокупного потенциала сельских местных сообществ и социума [4; 5]. Современные тренды, обусловленные экономической и технологической модернизацией мирового хозяйственного уклада, определяют позитивные тенденции развития цифровой экономики и активизацию процессов широкомасштабного внедрения инновационных технологий и разработок в сельской местности.

В настоящее время под влиянием современных геополитических и социально-экономических вызовов происходит трансформация самих научных представлений и фундаментальных подходов к стратегическим целям, механизмам, инструментам и траекториям достижения устойчивого развития [1, 7]. Также нельзя сбрасывать со счетов позитивные тенденции развития цифровой экономики и активизацию процессов цифровой трансформации сельской местности.

Сегодня сельские территории являются уникальными многофункциональными образованиями, и они заключают в себе огромный природно-ресурсный потенциал и обладают культурно-исторической значимостью. Современные сельские территории постепенно встраиваются в сельско-городскую среду, выполняя разноплановые задачи в различных отраслях социально-хозяйственной деятельности и общественной жизни. Именно сельские территории, кроме решения стратегической задачи обеспечения населения продовольствием, несут цивилизационную миссию воспроизводства национальной идентичности и в них наиболее ярко проявляются последствия общественного переустройства и новые тенденции размещения производительных сил [3].

Методология и методы исследования

Осуществленное исследование основывалось на системном подходе, который обуславливает оценку основных элементов, составляющих среду сельских

территорий, их экзогенные и эндогенные факторы функционирования и взаимосвязи, современное состояние, слабые и сильные стороны при последующем проектировании целевых индикаторов и стратегических ориентиров развития. Методология современного форсайта базировалась на применении системы формализованных технологий для анализа и оценки, последующей экспертизы, проектирования стратегии будущего развития сельских территориальных образований. Подбор, интерпретация и разработка стратегических вариантов развития сельских территорий с использованием статистической информации составляли каркас «желаемого предвидения» их проектируемого будущего состояния.

Результаты исследования

В настоящее время особенности географического положения, природно-климатические и почвенные условия, исторически сложившаяся специфика размещения аграрного производства и социально-культурных объектов, современная демографическая обстановка, фактически достигнутый уровень экономики и социальной сферы, менталитет жителей оказывают результирующее влияние на функционирование сельских территориальных образований Республики Башкортостан.

Происходящие в последние десятилетия процессы реформирования отраслей агропромышленного комплекса республики непосредственно влияют на состояние экономики сельских территорий, в результате проявились трансформационные изменения в различных сферах экономики, несбалансированность внутриотраслевых пропорций и перераспределения ресурсов. Следует констатировать, что «дефицит стратегического видения» является одной из ключевых проблем инновационного развития Башкортостана, требующих своего решения [9].

Сегодня наблюдается дифференциация сельских территорий региона по уровню внедрения и использования передовых цифровых и инновационных технологий. Цифровизация агропромышленного комплекса пока достаточно фрагментарна, не носит системного характера и далека от потенциально возможного уровня. Также следует отметить существенное уменьшение количества инновационных технологий, применяемых на предприятиях и организациях в региональном масштабе (рис. 1).

Рис. 1. Число использованных передовых технологий в организациях и предприятиях региона [2]

В республике, как и в большинстве федеральных субъектов, цифровизация проводится, в первую очередь, крупнейшими агропредприятиями, которые имеют значительные финансовые средства. Негативной тенденцией является снижение в последние годы показателей, отражающих удельную долю инновационных товаров в общем объеме производимой продукции.

В настоящее время формируются негативные тенденции снижения численности сельского населения, деградации и отсутствия необходимой социальной, инженерной и институциональной инфраструктуры, что характеризует сельскую местность в значительной степени как малопривлекательную и небезопасную жизненную среду и пространство для проживания населения. Данные статистики свидетельствуют об увеличении оттока сельских жителей в городскую местность, наблюдается рост количества безработных и числа сельчан, находящихся за чертой бедности. Все это непосредственно ведет к вымиранию самих сельских территорий и поселений.

В свою очередь, проектирование стратегии устойчивого развития подразумевает разработку и решение прикладных задач функционирования экономики и социальной инфраструктуры сельских территорий, а также достижение взаимосвязанных приоритетов их модернизации [6; 8]. Комплексное использование современных методов экономических исследований позволяет обоснованно определять направления социально-экономического функционирования сельских территорий с учетом проектируемых целевых индикаторов и параметров, количественно отражающих степень достижения конкретных стратегических задач развития (рис. 2).

Для решения указанных проблем необходимо применение форсайт-технологий, учитывающих влияние совокупности внешних и внутренних факторов экономического, политического и социального характера на функционирование хозяйствующих субъектов. Конечно, успех использования форсайта во многом формируется правильностью выбора инструментов, которые непосредственного зависят от генеральной

цели исследования, а также корректного применения форсайт-технологий при осуществлении этапности и последовательности процедур реализуемого форсайт-прогнозирования (рис. 3).

Рис. 2. Алгоритм проектирования стратегии устойчивого развития сельских территорий

Рис. 3. Системный подход к проектированию стратегии устойчивого развития сельских территорий на основе форсайт-технологий

В свою очередь, форсайт располагает обширным инструментарием, включающим такие эффективные технологии, как: библиометрический метод, обзор, картирование стейкхолдеров, кластерный анализ, Дельфи-опрос, «мозговой штурм», экстраполяция трендов, моделирование и построение сценариев развития. При этом результаты форсайтинга не исключают учет возникновения неожиданных событий – сценариев «черных лебедей», «джокеров» определенную коррекцию проектируемого сценария. Конкретные элементы взаимосвязи между различными видами эффектов, возникающих при реализации стратегии устойчивого развития, представлены на рисунке 4.

Рис. 4. Взаимосвязь между эффектами при реализации стратегии устойчивого развития

Стратегической целью устойчивого развития сельских муниципалитетов Республики Башкортостан на основе многоукладности аграрного производства, многопрофильности и полифункциональности сельской экономики является повышение качества и уровня жизни жителей села при одновременном улучшении всех базовых элементов социальной сферы и инфраструктуры. Безусловно, для выполнения сельскими территориями всех своих функций необходима разработка и внедрение стратегии, объективно обеспечивающей формирование «точек роста» и драйверов в сельской местности в контексте ключевых составляющих достижения устойчивого развития. В сложившихся условиях для достижения положительной динамики социального и экономического развития сельских территориальных образований следует объединить усилия всех заинтересованных сторон, выбирать и применять новые формы, методов и технологии стратегического планирования и управления.

В то же время для сельских муниципалитетов Башкортостана не сформированы единые принципы разработки документов стратегического планирования и методические рекомендации по организации стратегического планирования (в отличие от регионов), не утвержден императив его осуществления. Многие сельские муниципалитеты самостоятельно определяют последовательность этапов стратегического планирования, методику проведения анализа и задач развития.

Сегодня существует объективная необходимость проведения контент-анализа функционирования сельских территориальных образований, адекватной оценки и прогнозирования перспектив их устойчивого развития, отвечающих современным требованиям системного подхода. По-нашему мнению, в перспективе прогностическая управленческая деятельность для проектирования сельских территориальных образований должна быть непосредственно нацелена в аспекте раскрытия потенциала технологий долгосрочного прогнозирования и возможных пределов их эффективного применения.

Эффективное развитие цифровой инновационной экономики сельских территорий Башкортостана во многом определяется формированием целевых компетенций и новых подходов в области планирования и моделирования стратегического видения будущего на основе применения форсайт-технологий и управления сценарными прогнозами.

Переход отраслей сельского хозяйства к новому технологическому укладу непосредственно связан с ускоренными темпами развития инновационных технологий и преобладанием автоматизации и цифровых платформ. Так, одной из перспективных форм цифровизации является концепция «умной деревни», а также внедрение цифровых инноваций на основе применения концепции «умной специализации» («smart specialisation») сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Внедрение «умных» технологий в сельском хозяйстве позволяет упростить и автоматизировать производственные процессы. В совокупности цифровизация помогает эффективно управлять технологическими процессами сельскохозяйственного производства, существенно снижая стоимость произведенной продукции.

Обсуждение и выводы

Формирование стратегии устойчивого развития должно учитывать локальные и национальные условия функционирования аграрной экономики и социальной сферы, общественные и личные интересы сельского сообщества и социума. В перспективе основные контуры новой парадигмы, обеспечивающей инновационный тип развития сельских территорий, должны проектироваться в контексте достижения устойчивого развития.

Сегодня требуются нетрадиционные технологии и, в частности, форсайт-технологии, которые позволяют определять перспективные направления устойчивого развития сельских территорий в условиях цифровой трансформации экономики. Ключевым отличием предложной авторской концепции от существующих подходов и исследований является то, что в ходе проведения форсайта может использоваться широкий набор специальных методов исследований, а именно: библиометрический метод, обзор, анализ и сканирования открытых источников, картирование стейкхолдеров, кластерный анализ, Дельфи-опрос экспертов, «мозговой штурм», экстраполяция трендов, моделирование и построение сценариев.

Осуществленный нами анализ накопленного бэкграунда разработанных форсайтов социально-экономического развития территориальных образований позволило сформулировать следующие выводы: во-первых, в процессах проектирования стратегии и прогнозирования выбранной системы целевых индикаторов применяется не один метод прогнозирования, а их комплекс. Во-вторых, набор данных методов прогнозирования определялся, с одной стороны, поставленными стратегическими целями проектирования, с другой – рядом определенных ограничений, и, прежде всего, – финансовых и временных ограничений. В-третьих, отправной точкой осуществления форсайтинга являлась комплексная оценка и анализ текущей ситуации развития сельских территориальных образований.

Применение форсайт-технологий помогает выделять «точки инновационного роста» как позитивные в социально-экономическом отношении территории, а также рассмотреть негативные аспекты функционирования отдельных сельских территориальных образований, являющихся ярко выраженными «инкубаторам бедности» рассматриваемой местности.

Библиографический список

1. Аренс Х. Д., Галиев Р. Р. Реалии и перспективы трансформированного сельского хозяйства Восточной Германии // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (44). С. 128–132.

2. Республика Башкортостан в цифрах: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат, 2020. 167 с.

3. Семин А. Н., Бухтиярова Т. И., Немыкина Ю. С. Организационно-экономический потенциал сельских территорий: индикативный подход к управлению // Аграрный вестник Урала. 2019. № 9 (188). С. 91–98.

4. Стовба Е. В., Стовба А. В. Инновации как фактор устойчивого развития сельских территорий // Современные исследования социальных проблем. 2015. № 5. С. 706–720.

5. Хайнц Д. А., Галиев Р. Р. Продовольственное самообеспечение России: аспекты полезности и издержек // Проблемы прогнозирования. 2021. № 5 (188). С. 162–172.

6. Шарапова В. М., Борисов И. А., Шарапова Н. В. Обзор зарубежного опыта моделирования процессов воспроизводства трудовых ресурсов сельских территорий // Экономика и предпринимательство. 2019. № 10 (111). С. 351–357.

7. Nigmatullina G. R., Girfanova I. N., Hazieva A. M., Ableeva A. M., Salimova G. A. Analysis and forecasting of state extrabudgetary social insurance funds in terms of structural and dynamic development of determining factors // Espacios. 2019. Vol. 40. No. 38. P. 25.

8. Salimova G., Ableeva A., Nigmatullina G., Galimova A., Bakirova R. Assessment of innovative development of the regional economy by multiple analysis methods // E3S Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference “From Inertia to Develop: Research and Innovation Support to Agriculture”, IDSISA 2020. 2020. Article number 05024.

9. Stovba E. V., Stovba A. V. Scenario modeling of the development of agricultural production at the level of rural territory of the region // Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the International Science and Technology Conference “FarEastCon” (ISCFEC 2019), Far Eastern Federal University. 2019. Pp. 225–227.

Раздел 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 378.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Е. В. Игонина, И. А. Сагитова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, ig_ekaterina@mail.ru, innvoo@bk.ru

Аннотация. В статье поднимается вопрос об актуальности цифровизации подготовки профессиональных кадров как одного из целевых ориентиров государственной политики в области образования. Обозначаются ключевые направления исследований, связанных с началом системного внедрения информационных технологий в образовательный процесс. Предлагаются ход и результаты авторского исследования современного электронного средства – мобильного приложения как инструмента обучающей и учебной деятельности в организациях высшего образования. Дается обоснование проекта по внедрению мобильных приложений в качестве аналогов учебно-методических комплексов или систем дидактических материалов к отдельным элементам образовательной программы вуза. Раскрываются возможности и ограничения реализации предлагаемого проекта на современном этапе развития системы высшего образования.

Ключевые слова: профессиональные кадры, подготовка кадров, высшие учебные заведения, цифровизация образования, электронное средство, электронное средство обучения, мобильное приложение

USING MOBILE APPS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

E. V. Igonina, I. A. Sagitova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, ig_ekaterina@mail.ru, innvoo@bk.ru

Abstract. The article raises the question of the relevance of digitalization of professional training as one of the targets of state policy in the field of education. The key directions of research related to the beginning of the systematic introduction of information technologies in the educational process are outlined. The course and results of the author's research of a modern electronic tool – a mobile application as a tool for teaching and learning activities in higher education organizations are proposed. The substantiation of the project on the introduction of mobile applications as analogues of educational and methodological complexes or systems of didactic materials for individual elements of the educational program of the university is given. The possibilities and limitations of the implementation of the proposed project at the present stage of the development of the higher education system are revealed.

Keywords: professional personnel, personnel training, higher education institutions, digitalization of education, electronic means, electronic means of learning, mobile application

Инновационное развитие агропромышленного комплекса в настоящее время напрямую связано с тенденциями цифровизации, автоматизации и роботизации производства. В свою очередь для их реализации требуются высококвалифицированные кадры, отвечающие современным требованиям рынка труда. Подготовка конкурентоспособных специалистов, готовых к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики, становится одной из актуальных задач, стоящих сегодня перед аграрными высшими учебными заведениями.

Показательно то, что переход к цифровому обществу и цифровой экономике является одним из приоритетных направлений государственной политики в Российской Федерации (далее – РФ). Основные положения данного направления отражены в целом спектре федеральных стратегических документов. Среди них – Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации национальной технологической инициативы», то есть долгосрочной и комплексной программы по обеспечению лидерства российской экономики на новых и высокотехнологичных рынках [9].

Следующим документом является Указ Президента РФ от 09 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы», ко-

торый определяет в качестве национальных интересов в области информатизации «развитие человеческого потенциала» и «формирование цифровой экономики» [12]. Также следует назвать Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика РФ», а особенно – о втором выделенном в ней направлении развития цифровой экономики «Кадры и образование» [10].

Наконец, нельзя обойти стороной Приоритетный проект в сфере «Образование» – «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» и федеральный проект «Цифровая образовательная среда» в структуре Паспорта национального проекта «Образование», утвержденные 25 октября 2016 г. и 24 декабря 2018 г. соответственно президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам [7; 8]. Их реализация обусловливается необходимостью создания современной и безопасной цифровой образовательной среды для повышения качества и доступности всех видов и уровней образования.

Однако цифровизация образования в настоящее время становится не только целевым ориентиром, обозначаемым в названных нормативно-правовых актах, но также объектом внимания психолого-педагогических исследований. Таковые проводятся в рамках целого спектра направлений, развивающихся в связи с началом системного внедрения информационных технологий в образовательный процесс. Среди наиболее актуальных из них – исследование дистанционных образовательных технологий, технологий электронного обучения или e-learning, онлайновых технологий образования, технологий виртуальной реальности, компьютерных технологий обучения и т. д.

В ряде работ отечественных ученых с недавнего времени исследуются проблемы и перспективы еще одной технологии – так называемого «мобильного обучения» (m-learning). Так, профессор РГГУ С. В. Кувшинов в своей статье «M-learning – новая реальность образования» рассматривает мобильное обучение как имеющее неоспоримый статус одной из реалий современных образовательных систем [5]. О самостоятельности положения мобильного обучения в ряду других информационных технологий в системе образования свидетельствует статья доцента УрГПУ А. В. Кудрявцева [6]. Автором не только проводится анализ возможностей мобильных устройств в образовательном процессе вуза, но также делается попытка описать терминологическое поле m-learning.

Доцент ВАК Л. В. Горюнова в одной из своих статей анализирует условия становления мобильного образования как образования нового типа [2]. Мобильность рассматривается ей в качестве одного из основных принципов, согласно которому должна строиться подготовка педагогов для развивающегося образования России. Задача по раскрытию основных характеристик мобильного обучения – в любом удобном месте и в любое удобное время – реализуется авторским коллективом учебного пособия «Основы общей и профессиональной педагогики» под редакцией профессора Г. П. Скамницкой. Иными словами, m-learning также определяется авторами как неотъемлемый элемент в подготовке современных педагогических кадров [3].

Выводы отечественных ученых в целом показывают, что мобильное обучение должно содержать в себе большой потенциал для повышения качества образовательного процесса в профессиональных образовательных организациях. Немаловажно то, что данный потенциал может быть востребован современными обучающимися, которые [6]:

– свободно ориентируются в прогрессивных цифровых технологиях;

– способны к параллельной обработке различных потоков информации;

– обладают высокой скоростью ее переработки и принятия решений;

– стремятся к новизне в учебной деятельности;

– открыты самообразованию и саморазвитию в новых его форматах;

– предпочитает диалоговую коммуникацию с педагогами.

Данное предположение легло в основание гипотезы исследования, проведенного нами в период с января по февраль 2021 г. среди преподавателей и обучающихся высших учебных заведений (далее – вузов) Свердловской области. Всего в исследовании приняли участие 30 педагогов и 25 студентов от организаций высшего образования региона.

Целью исследования было выявление отношения преподавателей и студентов вузов к использованию электронных средств, в частности – мобильных приложений, в их профессиональной и учебной деятельности соответственно. Достижение поставленной цели предполагало последовательное решение следующих задач:

– изучение мобильного приложения в качестве средства для обучающей и учебной деятельности;

– подготовка и проведение анкетирования студентов и преподавателей вузов на выявление их отношения к мобильным приложениям;

– сбор, обработка и представление результатов анкетирования.

Объектом исследования выступило мобильное приложение как средство для обучающей и учебной деятельности в высшем учебном заведении, а его предметом – отношение преподавателей и студентов вуза к применению электронного средства обучения – мобильного приложения – в образовательном процессе. Методику исследования сформировали следующие методы:

– анализ литературы;

– онлайн-анкетирование на платформе Survio;

– анализ полученных результатов путем их статистической обработки;

– методы формальной логики для подведения итогов работы.

Представим некоторые из полученных результатов. Так, на вопрос: «Используете ли Вы мобильные приложения в качестве обучающего ресурса?» – 80% обучающихся (или 20 человек) ответили утверди-

тельно, так как они используют мобильные приложения не только для организации досуга, но также для решения учебных задач. При этом обработка ответов на вопрос: «Какие задачи решает мобильное приложение в процессе обучения?» – позволило определить актуальный для студентов высших учебных заведений функционал данных средств.

Было установлено, что обучение с применением мобильных приложений, с точки зрения студентов, позволяет решать следующие образовательные задачи:

– во-первых, предоставление возможности обучаться в удобное время и в удобном месте (96% или 24 студента). Для реализации данной возможности на настоящем этапе развития информационных (в том числе мобильных) технологий обучающимся достаточно иметь телефон или планшет с выходом в интернет;

– во-вторых, формирование навыков работы с большими объемами информации, развитие самостоятельности в поиске и использовании разрозненных данных (88% или 22 студента). На наш взгляд, это совершенно оправданно, поскольку если во время проведения «обычной» пары в аудитории основную информацию предоставляет педагог, то при m-learning огромное влияние на отбор учебного материала оказывает сам студент;

– в-третьих, формирование и развитие устойчивой мотивации к самообразованию (80% или 20 студентов). Данный потенциал мобильных приложений очень важен для современного высшего образования, ведь практически большую часть своей вузовской жизни студенты находятся в режиме самостоятельной работы, лишь сопровождаемой педагогом.

На вопрос анкеты: «Перечислите, какими обучающими приложениями Вы пользуетесь?» – были получены разнообразные ответы. Их обработка дала возможность составить список из наиболее используемых студентами электронных средств обучения (от часто упоминаемых к редко упоминаемым):

– справочники и словари;

– приложения, демонстрирующие модели, детали и связи;

– электронные библиотеки;

– приложения для корректировки и постройки чертежей;

– приложения по физике, демонстрирующие эксперименты;

– составление расписания и напоминаний о важном;

– калькулятор и секундомер;

– приложения для составления презентаций и видео;

– онлайн тетради для конспектов.

Вместе с тем на адресованный студентам вопрос: «Использует ли Ваш педагог на занятии мобильные приложения?» – только 8% из них (или 2 человека) ответили утвердительно. То есть была выявлена парадоксальная ситуация, когда при активном использовании мобильных приложений студентами в условиях неформального образования, система их формального образования продолжает отказываться от данного инструментария. При этом, как показали ответы педагогов на один из следующих вопросов: «Почему Вы не используете данное средство обучения?», – 90% из них (или 27 человек) ответили, что просто «не умеют пользоваться» подобным инструментарием.

Наконец, на заданный как студентам, так и педагогам вопрос: «Хотели бы Вы видеть мобильное приложение в процессе обучения в высшей школе?» – большая часть респондентов ответила однозначно утвердительно. Так, 96% студентов (или 24 человека) хотели бы внедрить мобильное обучение в вузе. Что касается преподавателей, то 93,3% из них (или 28 человек) позитивно отнеслись к идее использования мобильных приложений в образовательном процессе высшей школы и лишь 6,7% (или 2 человека) оказались против.

В целом данные, полученные в исследовании, позволили подтвердить выводы отечественных ученых о том, что традиционный (в смысле – «не оцифрованный») образовательный процесс профессиональных образовательных организаций для эффективного решения встающих перед ними в настоящее время задач нуждается в постепенной, но последовательной цифровой трансформации. Один из возможных способов такого преобразования был предложен нами в проекте по внедрению мобильных приложений в учебный процесс высших учебных заведений, прежде всего – в деятельность их педагогического состава.

Под мобильным приложением мы понимаем программное обеспечение, которое предназначено для работы на смартфонах, планшетах или других мобильных устройствах. Использование мобильных приложений в рамках цифровизации обучения, по данным исследований Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании (далее – ИИТО ЮНЕСКО), имеет следующие преимущества [11]:

– расширение возможностей в обеспечении равного доступа всех к ресурсам образования;

– персонализация процесса обучения;

– мгновенная обратная связь, в том числе оценка результатов обучения;

– возможность обучения в любое время и в любом месте;

– более эффективное использование времени на учебных занятиях;

– поддержка так называемого «ситуационного обучения»;

– непрерывность образования;

– обеспечение связи между формальным и неформальным обучением;

– поддержка отдельных категорий обучающихся, в том числе с ограниченными возможностями здоровья.

Таким образом, мобильные приложения способны помочь педагогам в решении множества дидактических задач, вызванных требованиями именно современного образования. Однако, на наш взгляд, они призваны стать, прежде всего, средством для сбора и обработки учебного материала из различных источников, а также для формирования общей информа-

ционной базы по учебным дисциплинам различных циклов подготовки. По этой причине нами предлагается проект по внедрению мобильных приложений как аналогов учебно-методических комплексов или систем дидактических материалов к отдельным элементам профессиональной образовательной программы вуза.

Для внедрения мобильных приложений как своеобразных электронных учебно-методических комплексов в образовательный процесс высшего учебного заведения нами предлагаются к реализации следующие действия:

1. В первую очередь, перевод дидактического обеспечения отдельных элементов образовательной программы (в том числе учебного материала к лекциям и семинарам, материалов для самостоятельной работы и оценочных средств, а также содержания учебников и учебных пособий) в формат электронного приложения.

Например, в «обычную» лекцию можно добавить тренажеры по теме, видео- и аудиозаписи или даже обучающие игры для закрепления ее материала «здесь и сейчас». В таком варианте приложение поможет педагогу в рутинной подготовке к учебному занятию, ведь часть материала к нему уже будет готова и доступна в любое время суток, а значит подготовка к занятиям будет более эргономичной.

2. Во-вторых, формирование интерактивной электронной среды для взаимодействия преподавателя и обучающихся, обеспечиваемого проведением вебинаров, консультаций, дискуссионных форумов и тому подобных мероприятий.

Данная функция мобильного приложения позволит проводить внутренние встречи педагога со студентами без лишних ссылок и режимов доступа. Кроме того, приложение будет давать возможность добавлять в расписание занятий по преподаваемому курсу полезные ссылки на внешние мероприятия, проводимые как внутри вуза, так и за его пределами, что расширит пространство освоения учебной дисциплины для педагога и его обучающихся.

3. В-третьих, активизация работы по созданию новых типов учебных средств (электронных учебников и учебных пособий), а также обучающих видеозанятий различных форматов (в том числе мастер-классов, квестов и т.д.) внутри одного мобильного приложения.

Данное действие даст возможность привлечь к созданию курса имеющиеся у педагога дидактические, учебно-методические и научно-методические ресурсы, будь то авторские разработки, научные статьи и дисциплинарные проекты. Доступность мобильного приложения для обширного круга лиц, участвующих в образовательном процессе, обеспечит широкую апробацию названных материалов, а также обмен накопленным опытом в педагогической среде.

4. Наконец, включение материала мобильных приложений, разработанных с использованием инструментария современных электронных образовательных сред и возможностей искусственного интеллекта, в качестве составляющей в традиционные учебно-методические комплексы образовательных программ, реализуемых в вузе.

Оно должно позволить повысить гибкость, адаптивность и практико-ориентированность подготовки студентов через ее ориентацию на современные форматы обучения: видео-уроки с лекционным материалом, самостоятельная работа с электронными словарями и онлайн-справочниками, самоконтроль при участии в открытых олимпиадах и онлайн-викторинах, практики в виде прохождения образовательных квестов, аттестация в формате дидактических викторин или учебных мини-игр и т.д.

Необходимо отметить, что идея по внедрению мобильных приложений в образовательный процесс высших учебных заведений родилась у автора проекта не случайно, а в связи с имеющимся опытом по разработке аналогичных электронных средств для организаций системы общего образования. В период с сентября по декабрь 2020 г. при его участии было разработано мобильное приложение «Занимательная физика» для предметной области «Физика», изучаемой учениками 8–11 классов общеобразовательной школы.

В основание разработки приложения легла идея об автоматизации изучаемых школьниками физических явлений. Таковая была необходима в силу действия следующих причин:

– многие физические эксперименты нереально провести в стенах школы из-за сложностей с материалами или трудностей в их организации и проведении;

– многие физические явления необходимо наблюдать годами или же в принципе невозможно наблюдать в «обычных» условиях;

– многие физические явления требуют в целях их полноценного изучения подключения особых средств учебной наглядности (см. рис. 1).

Опыт по созданию и последующему внедрению данного мобильного приложения в учебную деятельность учеников МБОУ СОШ с. Дуван имени Героя Советского Союза С. А. Михляева (республика Башкортостан) дал возможность выявить их ключевые достоинства и недостатки и, как следствие, возможности и ограничения в дидактическом применении. Нами выделены следующие плюсы использования мобильных приложений в образовательном процессе – прежде всего, система мобильного приложения предоставляет педагогу возможность работать над своим учебным курсом в режиме реального времени, используя для этого интернет. Такая возможность непосредственно связана с постоянным обновлением материалов и совершенствованием структуры курса, включением в него вновь появляющихся форм обучения и инструментов наглядности и т.д.;

– кроме того, более богатое (по сравнению с традиционной образовательной практикой) разнообразие дидактических ресурсов, среди которых следующие программные средства:

– информационно-поисковые и информационно-справочные средства, позволяющие решать зада-

чи по подбору учебной информации, при использовании которых у обучающихся формируются умения по поиску, обработке и систематизации данных,

– демонстрационные средства, дающие педагогу возможность осуществлять визуализацию изучаемых в классе или группе объектов, явлений и процессов социальной, биологической и технической природы, а также имеющихся взаимосвязей между ними,

– программное обеспечение для моделирования, которое предназначено для создания моделей объектов, явлений и процессов, а также различных действий с ними (как реальных, так и виртуальных) с целью их более глубокого исследования обучающимися,

– программные средства по типу учебных тренажеров, помогающие обучающимся осуществлять самоподготовку к учебным занятиям, а педагогу – организовывать тренаж осваиваемых ими умений и навыков на этапах повторения и закрепления, обобщения и систематизации учебного материала,

– учебно-игровые программные средства, дающие возможность моделировать во время учебного процесса различные учебные ситуации, аналогичные изучаемым обучающимися фактам, условиям, контекстам и обстоятельствам,

– контролирующие средства для реализации дидактических задач по контролю или самоконтролю уровня усвоения обучающимися конкретного учебного материала, которые в мобильном приложении более разнообразны (что важно для педагога) и интересны (что важно для его учеников).

Среди основных минусов использования мобильных приложений в образовательном процессе можно назвать следующие:

– отказ от «живого» общения в учебном процессе, что может затруднять освоение учебного материала определенных тем (разделов) дисциплины, а также осложнять процесс нормального развития обучающихся;

– ограничения технического характера, связанные с необходимостью интернета для отдельных видов мобильных приложений, что не всегда доступно обучающимся и педагогам;

– в целом – достаточно высокие требования к материально-технической и учебно-методической организации образовательного процесса и его постоянному совершенствованию;

– высокая зависимость качества обучения от профессиональных компетенций конкретного педагога, а также навыков самообразовательной деятельности его обучающихся;

– необходимость пристального внимания к санитарно-гигиеническим и психолого-педагогическим аспектами организации учебной деятельности в учебном классе (или студенческой группе).

Разработанное таким образом мобильное приложение состояло из демонстраций множества физических явлений, к которым школьники могли обратиться в любое учебное и внеучебное время. Например, они могли увидеть процесс формирования млечного пути, или посмотреть на движение луны в разных циклах, или понаблюдать за процессом колебания и волн (см. рис. 2).

Рис. 1. Визуализация для темы «Деление ядра атома урана»

Рис. 2. Визуализация для темы «Процесс колебания и волн»

Полноценная реализация выявленных нами возможностей мобильных приложений, а также преодоление обнаруженных у них ограничений в реальном образовательном процессе вуза неизбежно предполагает повышение уровня проектно-технологической культуры педагогов, в том числе – их цифровой компетентности. Последняя охватывает, в частности, следующие специальные компетенции [4]:

– способность работать с различными информационными ресурсами и информационно-телекоммуникационными технологиями;

– готовность применять современные методы и средства поиска, получения, хранения, систематизации, обработки и передачи информации;

– адаптивность к изменяющимся целям и задачам, а также условиям образовательной деятельности;

– мотивация на непрерывное цифровое образование и самообразование.

Как было показано ранее, проведенное нами исследования подтвердило тот факт, что неготовность преподавателей высших учебных заведений к активному использованию в работе мобильных приложений может стать серьезной преградой для реализации предлагаемого проекта. Вместе с тем, предпосылки для его претворения в студенческой среде уже имеют место быть: студенты, действительно, пользуются

мобильными приложениями и главное – видят в них средство решения многих учебных задач.

Несмотря на достаточно высокое разнообразие предоставляемых ими возможностей по организации учебной деятельности, педагоги в настоящее время очень мало используют функционал мобильных средств, в том числе уже доступных обучающимся программных приложений. Вместе с тем обращение к мобильным устройствам в образовательной деятельности вуза должно помочь в формировании персонализированной и личностно-ориентированной среды для профессиональной подготовки кадров. Именно поэтому предлагаемый нами проект по внедрению мобильных приложений в учебный процесс высших учебных заведений является особенно актуальным.

Библиографический список

1. Блинов В. И, Дулинов М. В., Есенина Е. Ю., Сергеев И. С. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. Москва: Издательство «Перо», 2019. 72 с.
2. Горюнова Л. В. Мобильность как принцип модернизации высшего педагогического образования // Известия Южного Федерального Университета. Педагогические науки. 2013. № 6. С. 031–036.
3. Жуков Г. Н., Матросов П. Г., Каплан С. Л. Основы общей и профессиональной педагогики: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 0308 Профессиональное обучение (по отраслям) / Под общей ред. проф. Г. П. Скамницкой. Москва: Гардарики, 2009. 382 с.
4. Кавецкая Р. И., Соловьева Н. С. Особенности подготовки кадров в условиях цифровизации // E-SCIO. 2020. № 6 (45). С. 246–261.
5. Кувшинов С. В. M-learning новая реальность образования // Высшее образование в России. 2007. № 8. С. 75–78.
6. Кудрявцев А. В. Новые возможности использования мобильных устройств в учебном процессе вуза // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 71–76.
7. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) [Электронный ресурс] // Сайт Правительства России. URL: http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjfOFCsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf (дата обращения: 29.09.2021).
8. Паспорт приоритетного проекта в сфере «Образование» «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 25 октября 2016 г. № 9) [Электронный ресурс] // Сайт Правительства России. URL: http://government.ru/projects/selection/643 (дата обращения: 29.09.2021).
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации национальной технологической инициативы» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196930 (дата обращения: 29.09.2021).
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (раздел 2 – «Кадры и образование») [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2 (дата обращения: 29.09.2021).
11. Рекомендации по политике в области мобильного обучения Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) [Электронный ресурс] // Сайт Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании (ИИТО). URL: https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf (дата обращения: 06.10.2021).
12. Указ Президента Российской Федерации от 09 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363 (дата обращения: 29.09.2021).

УДК 378.1

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. А. Короткова[1], М. А. Карабут[2]
[1] Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, e.korotkova26@yandex.ru
[2] Департамент молодежной политики Министерства образования и молодежной политики Свердловской области, Екатеринбург

Аннотация. Исследование направлено на поиск путей эффективной интеграции традиционных профориентационных подходов и возможностей цифровых платформ, работающих в сфере управления молодежной политикой свердловской области. В статье приводятся примеры социальных проектов уже имеющих цифровой след и достаточно большую вовлеченность школьников и студентов свердловской области. Намечены пути создания территориальной многоуровневой цифровой модели профессиональной ориентации молодежи свердловской области.

Ключевые слова: цифровая платформа, интеграция, профориентация, молодежь

TERRITORIAL DIGITAL MODEL OF PROFESSIONAL ORIENTATION OF YOUTH ON THE EXAMPLE OF THE SVERDLOVSK REGION

E. A. Korotkova[1], M. A. Karabut[2]
[1] Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, e.korotkova26@yandex.ru
[2] Department of Youth Policy of the Ministry of Education and Youth Policy of the Sverdlovsk region, Ekaterinburg

Abstract. The research is aimed at finding ways to effectively integrate traditional career guidance approaches and the capabilities of digital platforms working in the field of youth policy management in the Sverdlovsk region. The article provides examples of social projects that already have a digital footprint and a sufficiently large involvement of schoolchildren and students of the Sverdlovsk region. The ways of creating a territorial multilevel digital model of professional orientation of the youth of the Sverdlovsk region are outlined.

Keywords: digital platform, integration, career guidance, youth

В работе с молодежью свердловской области используется платформенный подход. Проведем анализ возможностей главных федеральных информационных платформ в сфере работы с молодежью: автоматизированная информационная система «Молодежь России» и единая информационная система в сфере развития добровольчества «DOBRO.RU».

АИС «Молодежь России» обеспечивает возможность регистрации молодых граждан. В 2021 году, в свердловской области достигнут полный охват (73) муниципальными кабинетами в АИС «Молодежь России» (против 10 муниципальных кабинетов в 2019 году). Кроме того, функционал системы позволяет выгружать статистику, количество и динамику активности участников системы АИС Молодежь.

Специалистами отдела молодежных проектов и программ Министерства образования и молодежной политики свердловской области, в ежедневном режиме оказывается методическая и организационная поддержка молодым людям по созданию и загрузке проектов в систему АИС «Молодежь России».

Второй год Свердловская область является лидером в Уральском федеральном округе по объему полученных грантов Федерального агентства по делам молодежи. Так по итогам 2020 года представители Свердловской области получили поддержку 56 проектов из средств федерального бюджета на сумму 69 млн рублей, по итогам 1 квартала 2021 года – 22 проекта на сумму 33 млн рублей.

Один из экологических проектов, получивших финансирование в свердловской области, заслуживает особого внимания, так как он был выполнен школьниками и студентами. Проект называется – креативная экологическая мастерская «Делай!». Ядро проекта – мастерская переработки, в которой осуществляется производство различных изделий: объемные сувениры, блокноты, брелоки, поясные сумки, предметы интерьера. Создано креативное экологическое пространство для совместного творчества и образования школьников и студентов: выставочная зона посвященная переработке вторичного сырья, арт-зона для популяризации современной экологической моды, зона для тематических выставок молодых художников, зона для видеотрансляций, а также зона воркшопов и мастерклассов. В рамках проекта проходят креативные обучающие занятия профориентационной направленности на профессию эколога для школьников, открытые лектории по экологизации городских пространств, записан онлайн-курс по креативной зеленой экономике, проводятся воркшопы по созданию экопроектов со студентами вузов. Наличие серьезной образовательной составляющей в проекте существенно расширяет его возможности, позволяет управлять тематическим содержанием профориентационной направленности.

ЕИС «DOBRO.RU» обеспечивает возможность учета добровольческой деятельности граждан Российской Федерации (личная электронная книжка волонтера), мониторинга информации о мероприятиях в сфере до-

бровольчества, возможность поиска волонтеров и их привлечения к деятельности общественных и государственных организаций, повышения квалификации волонтеров с получением соответствующих сертификатов в электронном виде. Онлайн обучение волонтеров проходит по всем направлениям волонтерской деятельности: основы волонтерской деятельности, волонтерство в сфере культуры, медицины, событийное волонтерство и другие. По итогам первого квартала 2021 года, в Свердловской области зарегистрированы в системе более 700 организаторов добровольческой деятельности и 40 тысяч волонтеров.

Крупный социальный проект с привлечением школьников был выполнен Уральским ГАУ в партнерстве с Свердловским региональным отделением Всероссийской общественной молодежной организации «Всероссийский студенческий корпус спасателей», при поддержке Автономной некоммерческой организации «Ресурсный центр по поддержке добровольчества в сфере культуры безопасности и ликвидации последствий стихийных бедствий Свердловской области», и Главного управления МЧС России по Свердловской области. Форма профориентационной работы через совместное участие школьников и студентов в таких проектах показывает социальную значимость совместных действий, создает сообщество единомышлеников и помогает – привлечь школьников в вуз.

Департаментом молодежной политики свердловской области разработана концепция создания регионального инновационного учреждения по работе с молодежью – «Молодежного креативного центра» (МКЦ). Результатом создания МКЦ будет охват не менее 75 процентов пользователей сети «Интернет» в возрасте от 14 до 35 лет, проживающих на территории Свердловской области, информационными материалами, в том числе, профориентационной направленности. МКЦ позволит обеспечить трансформацию существующих каналов коммуникации и вывести на качественной иной уровень цифровое взаимодействие с молодежью региона. Таким образом, произойдет создание актуального пространства выбора профессии и формирование положительного образа региона.

Благодаря созданию МКЦ можно говорить о возможности разработки Цифровой многоуровневой модели управления профориенационной работой в свердловской области. Данная модель должна включать: единый план работы субъектов системы (департамент молодежной политики – вузы – работодатели); совместные программы по профориентации; перечень активных работодателей; регулярную публичную отчетность по действенным показателям и критериям; возможность общественного обсуждения итогов и перспектив развития профориентационной работы; дальнейшее развитие цифровой платформы МКЦ и интеграция ее с другими информационными платформами.

Сама цифровая платформа может состоять из разделов: неавторизованная зона (информация о профессиях и компетенциях, краткие тесты, фото-видео материалы, открытые онлайн курсы); административные роли (департамент и школы – регистрация новых участников, прикрепление согласий на обработку персональных данных, электронный документооборот); личный кабинет участника (новый интерфейс тестирования, личный кабинет); площадки (прикрепление фото и видео отчетов).

Использование цифровых технологий в работе с молодежью, в 2021 году, в свердловской области, позволило увеличить число молодежи – пользователей цифровых платформ на 400 тысяч человек; организована слаженная работа всех субъектов молодежной политики по развитию цифровых направлений, внедрению новых моделей и новых цифровых технологий, что уже сейчас приводит к значительным результатам. А в перспективе двух-трех лет, совершенствование контента программных комплексов позволит нам разработать и принять новые решения, в частности по совершенствованию разделов связанных с профориентацией.

Вместе с тем, нужно учитывать, что развитие функционала и повышение значимости профориентационных платформ обостряет риски:

– во-первых, виртуализации профориентационной работы, доминирования цифровых форматов над контактными;

– во-вторых, ограничения содержания, форм и средств профориентационной работы рамками созданной платформы (формирование мифа «профориентация – это то, что есть в меню нашего портала»);

– в-третьих, манипулирования поведением пользователей платформ в интересах определенных лиц, социальных групп или институтов.

Сделана попытка интеграции традиционных профориентационных, организационно-педагогических подходов [2], и возможностей цифровых платформ, успешно работающих в сфере управления молодежной политикой в свердловской области. Предложена территориальная цифровая многоуровневая модель профессиональной ориентации молодежи.

Перспективой исследования должна стать сформулированная и обоснованная концепция развертывания многоуровневой интеллектуальной 1Т-платформы для территориально распределенной модели профессиональной ориентации. В основе концепции – интеграция существующих компонентов традиционной системы п профориентационных мероприятий; подключение существующих и новых компонентов и резидентов различных систем в целостную систему. Предлагаемая концепция может кардинально изменить представление о профессиональном самоопределении как о временном процессе на определенном этапе развития личности, пролонгировать мероприятия по формированию и изменению карьеры на всю профессиональную деятельность личности.

Библиографический список

1. Дочкин С. А., Кузнецова И. Ю. Цифровая трансформация профессиональной ориентации и профессионального самоопределения молодежи // Профессиональное образование в России и за рубежом. Науки об образовании. 2020. № 3. С. 39.

2. Зеер Э. Ф. Психология прогнозирования профессионального будущего учащейся молодежи в постиндустриальном обществе // Пофессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2015. С. 4–8.

3. Килина И. А. Региональная модель организационно-педагогического сопровождения профессионального самоопределения // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014. № 2 (14). С. 40–48.

4. Ключевые тезисы концепции профессионального самоопределения в условиях постиндустриальной эпохи / В. И. Блинов, Е. Ю. Есенина, Н. Ф. Родичев [и др.]; науч. рук. И. С. Сергеев. Москва: Перо, 2019. 20 с.

5. Миронов А. Г. Проблема организации профориентационной деятельности обучающихся в современных условиях // Казанский педагогический журнал. 2015. № 6. С. 32.

6. Пряжникова Е. Ю. К вопросу об истории развития профориентации и профессионального самоопределения // Вопросы образования. 2006. № 3. С. 224-–230.

7. Сергеев И. С., Прямикова Г. С., Радичев И. Ф., Четверикова Т. Н. Наша новая профориентация: приложение к журналу «ДУМский вестник: Теория и практика дополнительного образования». Санкт-Петербург, 2020. 130 с.

8. Чистякова С. Н., Захаров Н. Н. Профессиональная ориентация школьников: организация и управление. Москва, 1987. 164 с.

УДК 577.3

КОНЦЕПЦИЯ, ОСОБЕННОСТИ И СТРУКТУРА КУРСА «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Е. И. Кузнецова,
Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, EIK3108@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые особенности преподавания курса «Биологическая физика» студентам, обучающимся на ветеринарном факультете. Высказаны предложения относительно положительного влияния вводной лекции. Рассматривается возможность подчеркнуть роль, важность и влияние биофизики на формирование научного подхода к изучению живой материи. Анализируется, насколько впечатляющей и сложной должна быть структура курса, чтобы привлечь студентов к этой увлекательной науке о жизни.

Ключевые слова: образовательный процесс, физика, биологическая физика

THE CONCEPT, FEATURES AND STRUCTURE OF THE COURSE "BIOLOGICAL PHYSICS" FOR STUDENTS OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

E. I. Kuznetsova,
Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, EIK3108@yandex.ru

Abstract. The article discusses some features of teaching the course "Biological Physics" to students studying at the veterinary faculty. Suggestions are made regarding the positive impact of the introductory lecture. The article considers the opportunity to emphasize the role, importance and influence of biophysics on the formation of a scientific approach to the study of living matter. It analyzes how impressive and complex the course structure must be in order to attract students to this fascinating science of life.

Keywords: educational process, physics, biological physics

Что касается образования в области биофизики, можно заметить, что биофизика является объектом изучения на всех медицинских, биологических, фармакологических и ветеринарных факультетах с целью ознакомления студентов с некоторыми базовыми знаниями биофизики, полезными в их будущей конкретной деятельности.

И лекции, и практические занятия курса биофизики для студентов, обучающихся на ветеринарном факультете, направлены на то, чтобы дать им основные научные и технические знания, необходимые для понимания физиологических процессов внутри клеток и организмов в целом, а также познакомить их с современными биофизическими методами исследования, применяющимися в ветеринарной медицине. Однако существует ряд проблем, с которыми сталкиваются преподаватели физики и биофизики, читающие курс лекций у ветеринаров, медиков и биологов [1–4].

Авторы [1] подробно рассматривая особенности курса биофизики для ветеринаров, выделяют две основные, с их точки зрения проблемы. Первая заключается в том, что преподаватели биофизики, изначально являясь специалистами – физиками, имеют мало знаний в биологии и еще меньше в анатомии, физиологии и клинической медицине. Поэтому ими игнорируется тот факт, что биология – это не только физика и химия, но и очень специфическая и чрезвычайно интересная их часть. Вторая, не менее важная проблема, отмеченная авторами работы [1] заключается в том, что для понимания биофизики студенты уже должны иметь некоторые знания в области физики, которая, как отдельная дисциплина, часто не преподается на факультете ветеринарной медицины. Обе проблемы заслуживают глубокого и современного осмысления.

В настоящее время, с образованием и развитием специализированных кафедр биофизики появились и высококвалифицированные преподаватели, которые строят свою работу таким образом, чтобы обеспечить должное качество преподаваемого учебного материала. Современный преподаватель имеет обширный кругозор в естественных науках и достаточные педагогические способности, чтобы, с одной стороны, не перегружать предмет сложными математическими выкладками, а, с другой стороны, не допустить чрезмерного упрощения, искажающего суть предмета. Исходя из этого, главная проблема связана не с квалификацией и специализацией преподавателя, а, к сожалению, с медленной, но стойкой эрозией преподавания, как такового. Этого можно избежать, если организовать сотрудничество с учебными подразделениями, где лектор, кроме его преподавательских обязанностей, смог бы сосредоточиться на исследовательской деятельности. Особенно это полезно для преподавателей тех кафедр, где не ведется собственно ветеринарная работа (традиционно, преподаванием биофизики занимаются сотрудники физических кафедр). Это могло бы создать неоценимые преимущества и интересные перспективы.

При разработке курса, безусловно, особое внимание уделяется критерию последовательности введения содержания курса. Биофизика не имеет такую же последовательность разделов, как физика. В структуре биофизики есть своя специфика, к тому же некоторые разделы биофизики и физики не пересекаются и совершенно самостоятельны. Попытки учесть эти особенности прослеживаются в неоднократных из-

менениях программ, названий курса и учебников [5–7]. Например, авторы [8] полагают целесообразным, начинать курс биофизики с раздела термодинамики открытых систем, чтобы материал представлялся целостным, причем, не столько в рамках биофизики, сколько целостным с другими курсами медико-биологического направления. Особенно, необходимо упомянуть развернутые, подробные статьи преподавателя кафедры биофизики физического факультета университета Бухареста A. Popescu, посвященные конкретным проблемам в преподавании биофизики [9; 10].

Первый контакт студентов с биофизикой должен быть незабываемым. Поэтому вводная первая лекция должна быть организована с учетом некоторых особенностей. Прежде всего, необходимо определить цель и задачи биофизики и прояснить ее место и связь, как с фундаментальными науками, так и с науками о жизни. Можно предложить краткую, но занимательную презентацию эволюции биофизики, подчеркивая, что биофизика уже является зрелой и общепризнанной наукой. Кроме того, изложение некоторых исторических аспектов так же может повысить интерес студентов к биофизике, особенно, примеры биофизических открытий, некоторые из которых были удостоены Нобелевской премии (например, модель распространения потенциала действия Ходжкина-Хаксли, определение трехмерной структуры гемоглобина Кендрю и Перуцем). Можно сказать, что биофизика в настоящее время способствует расшифровке пространственной структуры макромолекул, участвующих, как в нормальных, так и патологических процессах. Подчеркнуть, что биофизика в согласовании с фундаментальными науками обеспечит гораздо более глубокое понимание законов, которые управляют процессом жизни на Земле.

Для лучшего понимания студентами курса, каждый преподаватель вправе самостоятельно формировать и выстраивать последовательность разделов. Например, большой и самодостаточный раздел «Биологические мембраны» можно читать после ознакомления с темами о поверхностных явлениях, поверхностно-активных веществах и самоорганизующихся структурах, которые подводят студентов к изучению структуры биологических мембран. Можно сначала прочитать раздел термодинамики и рассмотреть возникновение сопряженных процессов и потоков, а затем перейти к теме «Транспорт веществ через биологические мембраны». С другой стороны, так как отдельного курса общей физики ветеринарам не преподается, а курс биофизики очень сложен для усвоения, целесообразно представлять материал обособленными разделами, адаптированными для студентов именно этой специальности, сопровождая их описанием и разъяснением физических законов, используемых в конкретном разделе. Например, уже упомянутый раздел «Биофизика мембран» уникален тем, что на его основе можно продемонстрировать и объяснить такие темы из курса общей физики, как термодинамика открытых процессов, механические свойства материалов, электрические явления, фазовое состояние вещества. При этом не надо бояться, что курс потеряет свою классическую систематичность и академический стиль изложения. Возможно, он станет намного интереснее, доступнее для понимания и конкретнее, с точки зрения применимости, главное придерживаться критерия преемственности содержания.

В некоторой степени биофизика – это особый курс. Возможность не сдавать физику в выпускном классе школы, к сожалению, привела к тому, что многие абитуриенты очень слабо разбираются в предмете. Вынуждены признать, что особенно студенты ветеринарного факультета, в отличие от студентов инженерных специальностей, имеют неравномерный образовательный фон по физике. А это, в свою очередь, заставляет преподавателя искать новые подходы к организации преподавания. Отметим, что очень эффективными являются дискуссии преподавателя со студентами на практических занятиях. С одной стороны, прямая задача преподавателя выйти к аудитории на лекции и увлекательно говорить, сопровождая материал примерами и интересной презентацией. С другой стороны, хороший преподаватель на практических занятиях должен, наоборот, уметь, как можно больше слушать. Его задача на практическом занятии – разговорить тех, кто сидит в аудитории, тем более что у многих студентов ветеринарного факультета, поступивших в университет на базе СПО, уже есть свой уникальный опыт и хорошие биологические знания. То есть главная задача преподавателя на практических занятиях – начать дискуссию. Большинство студентов усваивает информацию гораздо лучше, если ее проработать именно в форме дискуссии. Подводя студента к возможности самому вывести то или иное утверждение, преподаватель формирует у студентов ощущение, что они сами сделали маленькое, но открытие, а не просто запомнили основы. Важно дать возможность студентам понять суть проблемы, не акцентируя внимания на несущественных деталях, информацию о которых они могут собрать самостоятельно. Такие занятия помогают преодолеть неуверенность, учат работать в команде. Не секрет, что у большинства студентов первого курса есть проблемы, связанные с коммуникацией. Первокурсники не всегда могут изложить свои идеи в виде презентации, затрудняются вычленить суть прослушанной лекции, не знают, как переработать большое количество материала в небольшое эссе. Этому надо учить именно на практических семинарах, причем, на всех вузовских программах.

Кроме организации дискуссии, полезным являются, когда по мере прохождения темы преподаватель обращается к определенному разделу физики и дает ссылки для самостоятельного изучения материала, который необходим для понимания. Особенно эффективно использовать уже полученные студентами в школе или колледже знания по другим дисциплинам и интегрировать их в курс. Чтобы дать возможность студенту продемонстрировать понимание предмета, в вопросах к зачету или экзамену можно использовались такие слова, как «обсудить» и «объяснить». Благо-

приятно практиковать такой метод, как рецензия, полученная на самостоятельную работу студента в виде доклада, реферата или эссе. Способность работать совместно и способность участвовать в обсуждениях также важна, как и самостоятельная работа студента с учебником или учебным пособием. Исходя из опыта, дорабатывая и адаптируя лекции, преподаватель в итоге приходит к курсам, которые предусматривают более активное участие, а не пассивное слушание. Студентов-ветеринаров нужно и можно вовлекать в процесс, потому что они многое знают в рамках своей специализации, особенно в биологии.

Как правило, курс биофизики обрушивается на студентов ветеринарного факультета в первом семестре первого курса, когда они только-только прошли вступительные испытания и, к сожалению, еще не осознают, как важна эта дисциплина. Поэтому этот курс лучше не перегружать материалом, важнее создать мнение, что это очень интересный курс и в нужный момент все подробности можно будет узнать самостоятельно, а более глубокое изучение отдельных разделов биофизики на старших курсах обучения в рамках научно-исследовательской работы восполнит недостающие знания. И тут возникает вопрос, следует ли планировать исследовательскую деятельность до начала изучения специальных ветеринарных дисциплин. Так как студент в начале его университетского обучения не всегда может понять, что у него есть склонность к исследовательской деятельности, именно обучение базовым дисциплинам, таким как биофизика, может стать неоценимым. Изучение биофизики, как фундаментальной дисциплины, необходимо для исследовательской деятельности и, особенно, для выявления склонности и развития интереса к научной работе.

Безусловно, исчерпаны далеко не все возможности для разработки образовательных программ, которые удовлетворяли бы всем потребностям нашего общества в системе подготовки ветеринарных врачей. Среди возможностей, которые могут эффективно использоваться, особого внимания заслуживают межфакультетские курсы и семинары для студентов. Например, межфакультетский курс лекций «Жизнь среди излучений» (Life in the World of Radiation), читаемый на кафедре биофизики биологического факультета МГУ интересен студентам и других специальностей. Так же плодотворно скажется введение в программу отдельных разделов биофизики не только на первом курсе, но и на старших курсах обучения во время самостоятельной научно-исследовательской работы. Привлечение к чтению лекций исследователей в области фундаментальной физики повысило бы заинтересованность студентов предметом. Одним из способов решения проблемы освоения биофизических методов исследования, могло бы стать сотрудничество кафедр физики, химии и биологии с целью подготовки студентов старших курсов для работы в лабораториях, клиниках и научных центрах.

Итак, можно выделить, как минимум, две важные особенности преподавания дисциплины «Биологическая физика» студентам ветеринарных факультетов. Первая заключается в нетрадиционной для физики, но тщательно продуманной связности и последовательности подачи материала. Студенты имеют полное право получить целостную естественнонаучную картину мира. Причем, надо учитывать, что технологии, особенно в биологии и медицине, быстро меняются и преподаватели должны быть готовы к большому потоку новой и современной информации.

Вторая особенность состоит в том, что студенты сами хотят принимать участие в процессе обучения. Находясь в образовательном пространстве, преподавателю важно видеть и слышать студентов, делая больший акцент на практические занятия и самостоятельную работу студентов. Это ни в коем случае не отменяет необходимость классических публичных лекций. Опыт показывает, что студенты-первокурсники плохо умеют переносить полученные знания в другие области учебной деятельности, поэтому глубокое академическое понимание предмета «Биологическая физика» необходимо, но кругозор, интеллектуальная и коммуникационная составляющие тоже не менее важны.

Библиографический список

1. Popovic D., Djuric G. Teaching physics and biophysics to veterinary students and specialists // Thinking Physics for Teaching. 1995. Pp. 423–427.
2. Соколовская С. Н., Забелин Н. Н. Некоторые проблемы преподавания дисциплины «Физика и биофизика» на факультете ветеринарной медицины // Экологические проблемы западного региона Беларуси: сборник материалов международной научно-практической конференции. Гродно, 2007. С. 49–53.
3. Холодова Т. А. Формы актуализации знаний в области естественных наук в образовательном процессе медицинского вуза // Математика Компьютеры Образование: сборник материалов XXII конференции. 2015.
4. Калашникова С. А. Особенности изучения вопросов физики и биофизики студентами медицинских вузов // Проблемы и приоритеты развития науки в XXI веке: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. Смоленск, 2017. С. 93–95.
5. Научная работа на кафедре биофизики биологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова. Москва, 2008. 41 с.
6. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник для вузов. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 648 с.
7. Физика и биофизика: учебник / Под ред. В. Ф. Антонова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 480 с.
8. Новиков Д. А. Филимонов М. М. Биофизика. Минск: БГУ, 2008. 184 с.
9. Popescu A. Teaching biophysics. Suggestions for the introductory lecture in biophysics // Romanian Journal of Biophysics. 2002. No. 12 (3–4). Pp. 129–136.
10. Popescu A. A proposed taxonomy for biosciences. Prolegomena // Romanian Journal of Biophysics. 1991. No. 1. Pp. 49–54.

УДК 378.147

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

З. Р. Мингазова, А. Р. Валиева,
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, ZR1986@yandex.ru

Аннотация. В статье приведен анализ дистанционного аграрного образования в вузах, а также на различных онлайн-платформах. Авторы рассматривают активность аграрных и других вузов в государственной информационной среде «Современная цифровая образовательная среда», анализируется представленный контент, процесс регистрации российских вузов в данной ГИС. Также авторы приводят рейтинг издательства «Юрайт», направленный на выявление активности вузов на данной платформе по использованию электронных учебных материалов. Рассмотрен региональный аспект данной тематики в свете мониторинга электронного образования в Республике Башкортостан, приведен рейтинг образовательных организаций по внедрению и развитию дистанционных образовательных технологий и электронного обучения на территории Республики Башкортостан.

Ключевые слова: высшее аграрное образование, дистанционные образовательные технологии, мониторинг развития электронного обучения, рейтинг образовательных организаций в сфере электронного образования

E-LEARNING IN THE SPHERE OF HIGHER AGRARIAN EDUCATION IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Z. R. Mingazova, A. R. Valieva,
Bashkir State Agrarian University, Ufa, ZR1986@yandex.ru

Abstract. The article provides an analysis of distance agricultural education in universities, as well as on various online platforms. The authors consider the activity of agricultural and other universities in the state information environment “Modern digital educational environment”, the presented content is analyzed, the process of registration of Russian universities in this GIS. The authors also cite the rating of the publishing house “Yurayt” aimed at identifying the activity of universities on this platform in the use of electronic educational materials. The regional aspect of this topic is considered in the light of monitoring e-education in the Republic of Bashkortostan, the rating of educational organizations for the implementation and development of distance educational technologies and e-learning in the Republic of Bashkortostan is given.

Keywords: higher agrarian education, distance learning technologies, monitoring of the development of e-learning, rating of educational organizations in the field of e-education

Российская Федерация провозглашает область образования одним из приоритетов государственной политики. Государство заинтересовано в постоянном развитии сферы образования, так как это оказывает влияние на успешное развитие экономики страны, социальное благополучие нации, а также состояние национальной безопасности [5].

Среди приоритетных направлений государственной политики в сфере образования в Российской Федерации, в т.ч. в сфере высшего аграрного образования, особо подчеркивается необходимость повышения качества и доступности образования, создания системы непрерывного образования. Одним из способов реализации этих направлений обозначается внедрение и развитие дистанционных образовательных технологий [12], применение которых стало особенно актуальным на фоне распространения новой коронавирусной инфекции.

В 2016 году в рамках реализации государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы был утвержден приоритетный проект в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», цель которого – создать условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования (в т.ч. и в сфере высшего аграрного образования) для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образовательного пространства. В 2020 году Постановлением Правительства РФ была создана государственная информационная система «Современная цифровая образовательная среда», обеспечивающая доступ к онлайн-курсам по принципу «одного окна» и объединяющая целый ряд уже существующих платформ онлайн-обучения благодаря единой системе аутентификации пользователей [2]. На сегодняшний день портал находится в режиме опытной эксплуатации, объединяет 70 платформ и содержит 1393 обучающих курса. Если провести анализ, то из почти полутора тысяч размещенных курсов лишь 63 (4,5% от общего количества) относятся к сфере высшего аграрного образования. Эти курсы размещены высшими учебными заведениями, подведомственными Министерству сельского хозяйства РФ. Однако, на момент написания статьи в данной ГИС зарегистрировались только 6 из 54 подведомственных Минсельхозу РФ образовательных организаций высшего образования, что является очень низким показателем. Количество электронных курсов в сфере высшего аграрного образования по этим вузам имеет сильный разброс. Так, наименьшее количество электронных курсов представлено Курской государственной сельскохозяйственной академией и Российским государственным аграрным университетом – МСХА имени К. А. Тимирязева (по 3 ед.). На один электронный курс больше разместил Саратовский государственный аграрный университет. В следующем ран-

ге расположились Красноярский государственный аграрный университет и Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, которые разместили на правах правообладателя по 10 и 13 электронных курсов соответственно (рис. 1).

Абсолютным лидером по количеству разработанных и размещенных в данной ГИС электронных курсов в сфере высшего аграрного образования на данный момент является Башкирский государственный аграрный университет. На странице вуза имеются 30 курсов, посвященных растениеводству, цветоводству, лесоводству, деонтологии, природоохранным сооружениям, цифровым устройствам и моделированию в агроинженерии, автоматизации и цифровизации технологических процессов в сельской энергетике и др. (рис. 2). На интересуемый курс можно записаться либо на платформе Mooped (портал онлайн-образования Поволжского РЦКОО), либо на портале онлайн-образования Башкирского государственного аграрного университета. Каждый курс оснащен видеолекциями, презентациями, конспектами лекций, практическими заданиями, тестовым материалом для проверки знаний на уровне базового, справочные пособия, собственный практикум для проведения лабораторных и практических работ, дополнительный видеоматериал для самостоятельной работы обучающихся.

По количеству онлайн-курсов среди более, чем 100 зарегистрированных в ГИС вузов Башкирский ГАУ занимает 10 место. Подобные индикаторы являются весьма показательными и положительно влияют на репутацию не только самого вуза, но и региона в целом [6; 7]. Но и с такими показателями есть еще куда стремиться, т. к. есть вузы в других категориях, которые разместили в разы больше онлайн-курсов. Например, НИУ ВШЭ разместил 151 онлайн-курс, Тольяттинский госуниверситет – 100, Госинститут русского языка им. А. С. Пушкина – 82, Балтийский федеральный университет им. И. Канта – 74 [15] (рис. 3).

Рис. 1. Количество размещенных электронных курсов аграрными вузами в ГИС «Современная цифровая образовательная среда», ед. (на октябрь 2021 г.)

Рис. 2. Примеры электронных курсов Башкирского государственного аграрного университета в ГИС «Современная цифровая образовательная среда»

Рис. 3. Рейтинг вузов по количеству размещенных онлайн-курсов в ГИС «Современная цифровая образовательная среда» (на октябрь 2021 г.)

На национальном уровне других информационных систем по дистанционному образованию в сфере высшего аграрного образования не имеется. Стоит отметить, что компанией ООО «Диджитал Агро» была разработана электронная образовательная платформа «Открытое аграрное образование», предоставляющая доступ к дистанционному обучению студентов всех аграрных вузов России [11]. Судя по сайту платформы, она включает в себя ссылки на веб-ресурсы аграрных вузов, применяемых ими для реализации дистанционного обучения. Платформа удобна тем, что не надо искать сайт каждого аграрного вуза отдельно (а их более 50 в настоящий момент), ссылки на их порталы онлайн-образования размещены в одном месте. Тематику курсов и условия обучения можно изучить уже на самих сайтах образовательных организаций. В целом, данная платформа представляет собой сборник ссылок на сайты аграрных вузов, не представляя какие-то иные инструменты и возможности пользователям.

На региональном уровне тоже имеются платформы дистанционного образования. Например, в Башкирии создан портал «Электронное образование Республики Башкортостан». Данный проект преследует своей целью повышение уровня доступности образования посредством электронного обучения и дистанционных образовательных технологий; развитие электронного образования в Республике Башкортостан, увеличение доли населения Республики Башкортостан, использующей современные информационно-коммуникационные технологии [16]. Данная подсистема является одним из компонентов ГИС «Единая электронная образовательная среда Республики Башкортостан», которая была создана Постановлением Правительства РБ в 2020 г. [4]. К сожалению, как показал анализ, ни один из размещенных курсов в данной подсистеме не относится к сфере высшего аграрного образования. В то же время на данном сайте имеется отдельная ссылка на образовательную платформу «Нефтегазовое образование (OILEDU)», предлагающую открытые онлайн-курсы по дисциплинам, изучаемым в образовательных организациях Консорциума вузов минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов Российской Федерации. Платформа создана Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет». Курсы являются бесплатными и открытыми для всех обучающихся [9].

Конечно же, в настоящий момент основной формой получения дистанционного образования являются онлайн-платформы самих аграрных вузов [14]. Примечательно, что в Республике Башкортостан ведется мониторинг развития электронного обучения в образовательных организациях. Так, по последним доступным данным мониторинга (2018 г.) тройка лидеров представлена ЧОУ ВО «Академия ВЭГУ», Башкирским государственным педагогическим университетом им. М. Акмуллы и Башкирской академией государственной службы и управления при Главе Республики Башкортостан. Башкирский государственный аграрный университет, к сожалению, по показателям развития электронного обучения оказался лишь на 18 месте, пропустив вперед не только другие вузы, но также организации общего и средне-профессионального образования. Если рассматривать рейтинг вузов, то здесь Башкирский ГАУ занял предпоследнюю строчку, обогнав только ЧОУ «Межотраслевой институт» [8]. К сожалению, более новых данных мониторинга на портале не представлено, поэтому картина на данный момент может выглядеть несколько иначе, т. к. электронные образовательные среды образовательных организаций получили мощный толчок развития за последние полтора года в связи с распространением новой коронавирусной инфекции.

Еще один интересный рейтинг представлен образовательной платформой «Юрайт», который составлен на основе цифровых следов различной деятельности студентов и преподавателей на ней и показывает, сколько времени (в сутках) тот или иной вуз проводил свой учебный процесс на платформе с начала 2019/2020 учебного года. При составлении рейтинга было проанализировано учебное поведение 129 666 студентов и 17 923 преподавателей из 836 организаций русскоязычного высшего образования России и Ближнего Зарубежья. В показатель интегрированы самые разные виды активностей на образовательной платформе «Юрайт»:

– чтение, реферирование и обсуждение учебных текстов;

– просмотр образовательных видеоматериалов и выполнение видеозаданий;

– прослушивание аудиодорожек;

– прохождение адаптивного формирующего тестирования;

– учебное взаимодействие между студентами и преподавателями [13].

По показателям рейтинга топ-10 активных аграрных вузов возглавил Пермский государственный аграрно-технологический университет им. академика Д. Н. Прянишникова, который использовал платформу «Юрайт» 267 суток. Закрывает список РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева (74 сутки) (рис. 4).

Но если сравнить показатели лидера среди аграрных вузов и лидера общего рейтинга (Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ), то показатели первого ниже в 60 раз [13] (рис. 5).

Такому разрыву в применении дистанционных образовательных технологий, безусловно, можно дать разумное объяснение, т. к. объективно невозможно подготовить высококвалифицированного специалиста по аграрным направлениям подготовки (например, в области ветеринарии, агрономии и др.), применяя сугубо дистанционное обучение. В этом русле интересно отметить, что в ст. 16 федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» закреплено, что уполномоченными органами государственной власти определяются профессии, специальности и направления подготовки, по кото-

рым нельзя обучать исключительно дистанционно [1]. В 2013 году был опубликован проект подобного приказа Минобрнауки России, где содержался перечень для высшего образования. К направлениям подготовки высшего аграрного образования, по которым нельзя вести исключительно дистанционное обучение, было отнесено лишь одно направление – «Агрономия» [10]. Однако данный приказ не был принят и в настоящий момент отсутствует официально утвержденный перечень подобных специальностей и направлений подготовки в сфере высшего образования. В отличие от высшего образования, в сфере средне-профессионального образования подобный перечень утвержден и действует. В разделе «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» данного приказа отмечено 15 профессий и специальностей, обучение по которым нельзя проводить исключительно в дистанционном формате [3].

1	Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова (г. Пермь).	267
2	Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева (г. Рязань).	215
3	Дальневосточный государственный аграрный университет (г. Благовещенск).	149
4	Уральский государственный аграрный университет (г. Екатеринбург).	140
5	Красноярский государственный аграрный университет (г. Красноярск).	137
6	Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина (г. Орел).	130
7	Мичуринский государственный аграрный университет (г. Мичуринск).	113
8	Якутская государственная сельскохозяйственная академия (г. Якутск).	99
9	Великолукская государственная сельскохозяйственная академия (г. Великие Луки).	85
10	Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва).	74

Рис. 4. Топ-10 активных аграрных вузов, суток использования платформы «Юрайт» (на 20.04.2020 г.) [13]

1	Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (г. Москва).	16 127
2	Уральский государственный юридический университет (г. Екатеринбург).	9955
3	Российский государственный университет правосудия (г. Москва).	9006
4	Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва).	8648
5	Иркутский государственный университет (г. Иркутск).	5445
6	Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА).(г. Москва).	4787
7	Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (г. Москва).	4419
8	Кубанский государственный университет (г. Краснодар).	3898
9	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва).	3114
10	Российская таможенная академия (г. Люберцы).	2804

Рис. 5. Топ-10: лидеры активности в цифровом учебном процессе, суток использования платформы «Юрайт» (на 20.04.2020 г.)

Таким образом, в настоящий момент высшее образование активно вовлечено в процесс цифровизации и внедрения и развития цифровых образовательных технологий. Сфера высшего аграрного образования также не осталась в стороне. Но пока показатели применения дистанционных образовательных технологий среди агарных вузов намного ниже по сравнению с другими категориями высших учебных заведений. Специфика образовательного процесса на аграрных направлениях подготовки накладывает свой отпечаток на применение дистанционных образовательных технологий. Однако, эффективное дистанционное образование в связи с новыми требованиями времени является объективной необходимостью как фактор успешности аграрного вуза.

Библиографический список

1. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 2763-ФЗ 6 (ред. от 02.07.2021) // СПС «Консультант Плюс».
2. О государственной информационной системе «Современная цифровая образовательная среда»: Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1836 // СПС «Консультант Плюс».
3. Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий: Приказ Министерства образования и науки РФ от 20 января 2014 г. № 22 // СПС «Консультант Плюс».
4. Об утверждении Положения о государственной информационной системе «Единая электронная образовательная среда Республики Башкортостан»: Постановление Правительства Республики Башкортостан от 18 июня 2020 года N 365 // СПС «Консультант Плюс».

5. Козырин А. Н. Государственная политика Российской Федерации в области образования: понятие и законодательные принципы [Электронный ресурс]. URL: https://nic.gov.ru/ru/docs/analitics/publications/RF_policy_in_education.

6. Мингазова З. Р. Деловая репутация государственного аппарата как института власти: политологический анализ: дис. … канд. полит. наук: 23.00.02. Казань, 2012. 218 с.

7. Мингазова З. Р. Деловая репутация государственного гражданского служащего: анализ основных концептуальных подходов // Известия Алтайского государственного университета. 2011. № 4–2 (72). С. 263–265.

8. Мониторинг электронного образования Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. URL: https://meo.bashkortostan.ru.

9. Нефтегазовое образование: открытые онлайн-курсы [Электронный ресурс]. URL: oiledu.ru.

10. Об утверждении перечня профессий, специальностей и направлений подготовки, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий: проект Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (от 2013 г.). [Электронный ресурс]. URL: http://fgosvo.ru/news/21/306.

11. Открытое аграрное образование»: электронная образовательная платформа[Электронный ресурс]. URL: eduagro.ru.

12. Павлютенкова М. Ю. Аспекты образовательной политики в России: развитие электронного обучения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Политология. 2014. № 3. С. 115–122.

13. Рейтинг вузов, активных в цифровом учебном процессе: Юрайт. Статистика [Электронный ресурс]. URL: https://urait.ru/news/1155.

14. Система управления электронным обучением Башкирского ГАУ [Электронный ресурс]. URL: https://edu.bsau.ru/login/index.php.

15. Современная цифровая образовательная среда: национальный портал онлайн-образования [Электронный ресурс]. URL: online.edu.ru.

16. Электронное образование Республики Башкортостан: образовательный портал [Электронный ресурс]. URL: https://edu.bashkortostan.ru.

17. Ураев Р. Р., Юнусбаева В. Ф. Образовательные тренды выпускников аграрного вуза региона: проблемы и перспективы // Теория и практика общественного развития. 2019. № 4 (134). С. 65–70.

УДК 378.1

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В СИСТЕМЕ «ШКОЛА – СПО» НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ИХ СОДЕРЖАНИЯ С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА

С. Р. Монгуш,
Министерство спорта Республики Тыва, Кызыл, artemsadov@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены организационно-педагогические условия, способствующие установлению преемственности общего и среднего профессионального образования. Сделана попытка представить в виде фактора интеграции содержания профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП) в системе «Школа – СПО» национальные виды спорта Тувы. Разработана последовательность действий для реализации интегрированного образовательного модуля по ППФП.

Ключевые слова: преемственность, организационно-педагогические условия, интеграция, образовательный модуль

CONTINUITY OF EDUCATIONAL PROGRAMS ON PHYSICAL CULTURE IN THE "SCHOOL – SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION" SYSTEM BASED ON THE INTEGRATION OF THEIR CONTENT WITH NATIONAL SPORTS

S. R. Mongush,
Ministry of Sports of the Republic of Tyva, Kyzyl, artemsadov@yandex.ru

Abstract. The article presents organizational and pedagogical conditions that contribute to the establishment of continuity of general and secondary vocational education. An attempt is made to present the national sports of Tuva as a factor of integration of the content of professionally applied physical training (PAPT) in the "School – Secondary vocational education" system. A sequence of actions has been developed for the implementation of an integrated educational module on PAPT.

Keywords: continuity, organizational and pedagogical conditions, integration, educational module

Сегодня вариативная часть программы по физической культуре в школе и программы по ППФП в СПО могут разрабатываться самими учреждениями, но эти разделы в большинстве образовательных учреждений Тувы являются наименее изученными и разработанными, не смотря на выраженную территориальную привязанность и явные требования работодателей.

Очевидно, что кроме слабого научно-методического обеспечения профессиональной направленности процесса физического воспитания в СПО, существует также необходимость усиления профилизации предмета Физическая культура в общеобразовательных школах. Возможно, за счет преемственных образовательных программ ППФП с интегрированным содержанием по средствам, методам и формам контроля.

Обеспечение эффективной преемственности основного общего образования по Физической культуре и профессионально-прикладной физической культуры эффективно осуществляется за счет разработки и внедрения организационно-педагогических условий:

– возможности профессиональной и личностной самореализации;

– понимания важности и востребованности будущей профессиональной деятельности;

– осознания важности ускоренного освоения специальности в современных сложных социально-экономических условиях как одного из вариантов личного материального обеспечения;

– возможностей продолжения обучения в системе высшего профессионального образования на льготных условиях (поступление в вуз не на первый курс), возможность продолжать заниматься национальным видом единоборств и принимать участие в национальных состязаниях.

Кроме того, анализ содержания программы по физической культуре и проведенные нами педагогические наблюдения в школах Тувы выявили, что учителя физической культуры практически не используют средства ППФП связанные со спецификой национальных видов спорта, что может стать основой преемственности между обучением в школе и колледже, и облегчит адаптацию бывших школьников к новым условиям обучения. Личностные результаты обучения, освоенные учащимися школ, становятся основой готовности к будущей профессии на новом практико-ориентированном уровне.

Интеграция содержания образовательных программ по физической культуре в общеобразовательной школе и СПО предполагает, во-первых, разработку образовательного модуля по ППФП для школьников с элементами национальных видов спорта (борьба Хуреш); во-вторых, план-график реализации образовательной программы остается прежним, т. е. в соответствии с учебным планом; в-третьих, включение модуля становится возможным за счет интенсификации учебного материала основной образовательной программы подготовки и интеграции содержания учебного материала основной образовательной программы с содержанием модуля; в-четвертых, интеграция модуля в основное содержание образовательной программы осуществляется в старших классах общеобразовательной школы, в соответствии с учебными

планами; в-пятых, практическая часть модуля реализуется совместно с партнерами – наставниками из СПО и Министерства спорта и физической культуры Тувы путем проведения совместных спортивно-массовых мероприятий по борьбе Хуреш; в-шестых, рефлексия осуществляется за счет постоянного анкетирования школьников, обсуждения результатов участия совместно с СПО в физкультурно-массовых мероприятиях; в-седьмых, во время проведения спортивно-массовых мероприятий школьники приобретают способности сопоставить личностные качества с требованиями к будущей профессии; способность анализировать свою деятельность и появление мотивации к обучению в СПО.

Кроме того, полученные результаты позволили внести изменения в рабочие программы дисциплины Физическая культура в общеобразовательной школе и СПО с учетом интеграции образовательных Модулей, и соответственно, внести изменения в методические пособия по самостоятельной работе, практическим занятиям и перечню спортивно-массовых мероприятий. Программы мониторинга образовательных достижений обучающихся по ППФП также составлены на основе интеграции образовательных программ.

Еще одним из положительных моментов интеграции образовательных программ по Физической культуре, является то, что профессионально-прикладная физическая подготовка становится не отдельным элементом, а одним из этапов непрерывного образования будущего специалиста, в подготовке которого главенствующую роль приобретает ориентация на личность и компетентность (приобретение профессионально-важных качеств), позволяющая существенно облегчить процесс адаптации молодежи к профессиональной среде, повысить ее конкурентоспособность.

Первостепенной является задача формирования личности, а точнее, создание условий для формирования личностных качеств, социально-педагогическая поддержка. В дальнейшем наше исследование будет связано с мониторингом изменений установки на профессию и мотивацию к обучению. На данном этапе нашего исследования идет поиск и апробация методов диагностики.

Библиографический список

1. Безрукова В. С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике: монография. Екатеринбург: Север, 1994. 152 с.
2. Берулава М. Н. Интеграция содержания образования. Москва: Педагогика, 1993. 172 с.
3. Бычков А. В. Преемственность в среднем профессиональном образовании: школа – колледж // Профессиональное образование и рынок труда. 2017. С. 31.
4. Жуков Г. Н., Матросов П. Г. Общая и профессиональная педагогика: учеб. Москва: ИНФРА-М, 2013. 448 с.
5. Ломакина Т. Ю. Современный принцип развития непрерывного образования. Москва: Наука, 2006. 221 с.
6. Сергеева Е. А. Практика интеграции программ общего и среднего профессионального образования [Электронный ресурс] // Образовательная социальная сеть. URL: nsportal.ru.

Научное издание

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция
(25–26 ноября 2021 г., Екатеринбург)

Сборник статей

Научные редакторы О. Г. Лоретц, М. Ю. Карпухин

Текст дается в авторской редакции
Дизайнер-верстальщик А. Ю. Тюменцева

Подписано в печать 04.04.2022. Формат 61×86/8. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans
Уч.-изд. л. 32,98. Усл. печ. л. 31,17. Тираж 500 экз. Заказ _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Универсальной Типографии «Альфа Принт»
620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж
Тел.: +7 (343) 222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint24.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42