

**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗВИТИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ХМЕЛЕВОДСТВА В
ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ****М. Л. Толстова, А. Е. Корнилова**

Реферат. Хмелеводство в Российской Федерации является отраслью агропромышленного комплекса, которая в значительной степени зависит от импорта технологических решений и продуктов, отсутствие производства которых в стране приводит к формированию серьезных барьеров для интенсификации отечественного производства и переработки хмеля. Чувашская Республика выступает основным хмелепроизводящим регионом страны по группе горько-ароматических сортов, что обуславливает реализацию в регионе системных мер по научно-технологическому сопровождению развития производственно-экономического потенциала хмелеводства. На основании исследования современной региональной модели научно-технологической поддержки развития хмелеводства авторами выявлены основные направления функционирования – от концепции реализации непрерывного аграрного образования и научных исследований до работы селекции новых сортов хмеля и разработки перспективных специализированных машин и механизмов. В Чувашской Республике выстроено эффективное взаимодействие между участниками системы сопровождения, которые представлены как федеральными, так и региональными учреждениями. В регионе активно формируются новые компетенции, связанные с научно-технологическим сопровождением инвестиционных проектов в хмелеводстве, данное направление отдельно выделено в государственной программе научно-технологического развития региона. Результаты анализа имеющихся в Чувашии мер поддержки научно-технологического сопровождения хмелеводства свидетельствуют об их достаточности и комплексности на современном этапе, а также о возможности их корректировки с учетом изменения приоритетов. Авторы выделяют в качестве приоритетных направлений повышения эффективности научно-технологического обеспечения развития производственно-экономического потенциала хмелеводства внедрение биотехнологических инструментов в селекцию хмеля, а также разработка и реализация перспективной системы глубокой переработки хмеля.

Ключевые слова: хмелеводство, научно-технологическое сопровождение, интенсификация, производственно-экономический потенциал, государственная поддержка, технологический суверенитет.

Введение. В современных условиях отрасль хмелеводства является одним из важных направлений обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. По данным Росстата, валовой сбор хмеля в сельскохозяйственных организациях в 2024 году составил 328,8 т [1], в то время как сырьевая емкость пивоваренной отрасли государства в хмеле по оценкам экспертов составляет от не менее 7-8 тыс. т по данным Торгово-промышленной палаты [2], до 10 тыс. т по мнению аналитиков АО «Россельхозбанк» [3]. Указанные данные свидетельствуют о высокой степени импортозависимости российской пивоваренной промышленности от импорта хмеля и о высоких рисках снижения объемов производства в следствии возможного санкционного давления на отрасль со стороны недружественных стран. Соответственно, важнейшей задачей развития отрасли в современных условиях является наращивание объемов и качества производства хмеля, а также обеспечение технологического суверенитета в области хмелеводства.

Чувашская Республика – исторический и современный лидер российского хмелеводства по группе горько-ароматических сортов. Её успешный опыт может быть адаптирован и внедрён в других регионах с учётом природно-климатических, производственных, экономических условий. Для масштабирования отрасли, углубления импортозамещения, обеспечения технологического суверенитета наряду с интенсификацией производства необходимо сформировать действенную и

эффективную систему научно-технологического сопровождения развития производственно-экономического потенциала отрасли. При этом стоит отметить, что в экономической литературе вопросам научно-технологического обеспечения развития хмелеводства отражены в незначительном объеме.

Научная и прикладная значимость формирования и реализации системы научно-технологического сопровождения интенсификации хмелеводства заключается в оценке инструментов поддержки отрасли, в частности, кадрового потенциала, инженерно-агротехнологического обеспечения, научных исследований и разработок, а также внедрение цифровых технологий в хмелеводство с учетом имеющихся проблем и вызовов. Целью исследования является изучение современного состояния региональной системы научно-технологического сопровождения развития производственно-экономического потенциала хмелеводства и разработка перспективных направлений по повышению ее эффективности.

Условия, материалы и методы. Настоящее исследование построено на принципах системного подхода и имеет описательно-аналитический характер. Для достижения поставленной цели был применен комплекс взаимодополняющих общенаучных и специальных методов, обеспечивающих достоверность выводов. Общая методологическая основа сформирована в ходе всестороннего теоретического анализа научной литературы, включая труды ведущих отечественных и зарубежных

ученых в области экономико-технологического обеспечения переработки хмеля.

В качестве ключевого инструмента диагностики текущего состояния и определения стратегических тенденций отрасли использовался структурно-ситуационный анализ. Этот метод позволил провести комплексную оценку региональной системы научно-технологического сопровождения хмелеводства как системы взаимосвязанных элементов (кадры, наука, технология, рынок) во взаимосвязи с внутренними и внешними рисками.

Эмпирическую основу работы составили несколько групп источников. Были использованы данные официальной государственной статистики (Росстат, Минсельхоз России), а также региональная ведомственная отчетность Министерства сельского хозяйства Чувашской Республики. Дополнительно привлекались открытые отраслевые данные: публикации в специализированных изданиях, отраслевые обзоры, материалы научных конференций и информация с авторитетных электронных ресурсов. Важную роль в интерпретации статистических тенденций сыграли аналитические отчеты исследовательских агентств и экспертные оценки.

Результаты и обсуждение. Научно-технологическое сопровождение отрасли, по нашему мнению, представляет собой комплекс мероприятий, основанных на использовании кадрового и научного потенциала, обеспечивающий эффективность всех технологических процессов развития отрасли, и в целом, влияющий на уровень ее интенсификации. Данный вид сопровождения является важным ресурсом развития любой отрасли, но на современном этапе развития хмелеводства, с учетом критического уровня зависимости от технологий и ресурсов из зарубежных стран, говорить о дальнейшем функционировании хмелеводства без комплексного научно-технологического сопровождения не представляется возможным.

Научно-технологическое сопровождение хмелеводства в СССР представляло собой целостную модель, сочетавшую централизованное институциональное развитие с импортом критических технологий из стран СЭВ. Экономическая результативность этой модели была высокой, но её устойчивость оказалась зависимой от общегосударственной политики и сохранения международных кооперационных цепочек, нарушение которых, в том числе, привело к практически полной деградации отрасли в постсоветский период.

Истоки становления хмелеводства на территории Чувашской Республики уходят в период индустриализации сельского хозяйства 1930-х годов. Определение данной культуры в качестве ключевого регионального сельскохозяйственного направления было детерминировано совокупностью подходящих агроклиматических факторов, включающих оптимальный баланс тепла и влаги, а также характеристики почвы. Немаловажную роль сыграла и значительная плотность сельского населения, обеспечивающая необходимый трудовой ресурс для

этой высокоинтенсивной отрасли.

Пик развития отрасли пришелся на середину 1980-х годов. В этот период валовый сбор хмеля позволял обеспечивать свыше 80% потребностей пивоваренной промышленности СССР. Под специализированными хмельниками было занято порядка 3 тысяч гектаров сельскохозяйственных угодий. Селекционно-сортовая политика была ориентирована на возделывание отечественных горько-ароматических сортов, адаптированных к местным условиям.

Научно-технологическое обеспечение отрасли имело комплексный характер. В Чувашии был создан специализированный отраслевой научно-исследовательский институт, координирующий селекционную работу и внедрение агротехнологий. Производственная структура отличалась сочетанием крупных организованных форм и децентрализованного труда: наряду с 170 специализированными хмелеводческими совхозами и колхозами существенный вклад в сырьевую базу вносили личные подсобные хозяйства населения.

Последующая трансформация отрасли в постсоветский период, привела к существенному спаду производственных мощностей и утрате Чувашией лидирующих позиций в отечественном хмелеводстве. Данный процесс отражает общие тенденции дезинтеграции специализированных аграрных систем, характерные для 1990-2000-х годов [4].

Основными вызовами, стоящими перед современной региональной системой научно-технологического сопровождения развития производственно-экономического потенциала отрасли, являются следующие:

- недостаточный уровень кадрового обеспечения отрасли, в том числе и научными сотрудниками;
- низкий уровень обеспечения качественным и чистосортным посадочным материалом, в том числе отечественной селекцией;
- недостаточный уровень внедрения современных ресурсосберегающих технологий, а также низкий уровень цифровизации отрасли;
- отсутствие комплексной отечественной линейки машин и оборудования для возделывания, сушки, уборки и переработки хмеля.

Указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 года № 529 утверждены приоритетные направления научно-технологического развития, одним из которых является высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство. Для Чувашской Республики как региона с сильно выраженной аграрной специализацией применительно к развитию хмелеводства важными являются такие важнейшие наукоемкие технологии как технологии получения устойчивых к изменениям природной среды новых сортов и гибридов растений, технологии создания биологических и химических средств для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их защиты от болезней и вредных организмов.

Следует отметить, что именно на решение

указанных проблем направлен новый национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», реализация которого началась в России с 2025 года. Как минимум, три из пяти федеральных проектов ориентированы в том числе и на ускоренное развитие хмелеводческой отрасли – «Научные разработки в селекции и генетике», «Техническая и технологическая независимость сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности» и «Кадры в АПК». Целью национального проекта является повышение технологической обеспеченности продовольственной безопасности для создания условий устойчивого роста производства, что тоже определяет развитие производственно-экономического потенциала хмелеводства как важнейший результирующий показатель.

Субъекты Российской Федерации в целях научно-технологического обеспечения социально-экономического развития утверждают региональные программы научно-технологического развития. Следует отметить, что в рамках государственной программы научно-технологического развития Чувашской Республики с учетом специализации региона направление «Хмелеводство», включающее в себя селекционное и технологическое развитие, выделено в отдельный приоритет научно-технологического развития субъекта РФ.

Таблица 1 – Характеристика основных участников системы научно-технологического сопровождения развития хмелеводства в Чувашской Республике

Участник	Направление/область участия	Ресурсы
Чувашский государственный аграрный университет	- подготовка кадров по программам высшего образования и научных кадров; - технологическое обеспечение (селекция, инженерная модернизация, агротехника)	- центр компетенций «Чувашия – центр производства хмеля»; - передовая лабораторная инфраструктура; - учебно-опытные хмелеплантации; - конструкторское бюро
Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»	- подготовка научных кадров; - технологическое обеспечение (селекция); - стажировка обучающихся техникумов и Чувашский ГАУ	- центр коллективного пользования «Мировая коллекция хмеля»; - опытные /экспериментальные хмелеплантации
Автономное учреждение Чувашской Республики «Агро-Инновации»	- технологическое обеспечение (агротехника); - консультационное сопровождение по господдержке	- центр компетенций развития сельскохозяйственной кооперации; - консультационная служба
Чувашский филиал ФГБУ «Центр Агроаналитики»	- консультационное сопровождение ценовой ситуации, рынка сбыта, сырьевого обеспечения; - экспертное сопровождение отрасли	- оператор федеральных информационных систем в сфере АПК; - участие в крупных аналитических проектах в агросекторе
Единый региональный агротехнологический техникум	- подготовка по программам среднего специального образования, рабочих профессий; - технологическое обеспечение (инженерная модернизация, агротехника)	- научно образовательная инфраструктура; - опытные и промышленные хмелеплантации

В состав Совета включены руководители органов исполнительной власти Чувашской Республики, руководители отраслевых ассоциаций, представители вузов и экспертных организаций. Особое внимание в деятельности Совета уделяется прикладным вопросам научно-технологического развития республики по

В рамках выделенного направления одним из основных мероприятий определено совершенствование имеющейся в регионе системы научно-технологического сопровождения развития производственно-экономического потенциала хмелеводства в Чувашской Республике. В качестве механизма повышения эффективности предлагается усилить взаимодействие между участниками процессов сопровождения и основными заказчиками посредством реализации совместных научно-технологических проектов и образовательных программ, внедрение в процессы сопровождения лучших практик из опыта других регионов (хозяйствующих субъектов).

Основной платформой, определяющей направления и приоритеты, государственную поддержку научно-технологического сопровождения (табл. 1) интенсификации отрасли, выступает Научно-технический совет при Главе Чувашской Республики. Совет создан для координации работы в области развития приоритетных направлений и проектов в сфере науки, технологий и высшего образования в интересах научно-технологического и социально-экономического развития Чувашской Республики, формированием и практической реализацией научно-технической, технологической политики в Чувашской Республике.

отраслевому принципу, а также стимулированию развития приоритетных отраслей через мотивационные механизмы.

Основным элементом региональной системы научно-технологического сопровождения в Чувашской Республике является состав участников, поскольку именно от компетентности,

ресурсного обеспечения, слаженности действий, зависит конкретный результат поддержки отрасли. Отличительной особенностью региона является сочетание в рамках сопровождения деятельности как образовательных и научных организаций федерального подчинения, так и региональных образовательных и консультационных структур.

В основе региональной системы научно-технологического развития производственно-экономического потенциала отрасли лежит проблема кадрового обеспечения. На сегодняшний день хмелеводство является достаточно емким в части трудовых ресурсов направлением растениеводства. Усугубляет ситуацию невысокий уровень механизации и автоматизации производственных процессов. Производство и переработка хмеля в основном располагается на площадках в сельской местности, и соответственно вопросы обеспечения технологических процессов рабочей силой приобретают особую актуальность. Представители профессионального сообщества акцентируют внимание на недостаточности работников и специалистов по агротехнике хмеля, а также селекционеров, специализирующихся на сортах новой селекции, востребованных предприятиями пивоваренной промышленности.

В регионе функционирует система непрерывного аграрного образования, которая охватывает все звенья системы подготовки – от дошкольного до высшего образования и учреждений повышения квалификации. С учетом важности развития хмелеводства, специализированные отраслевые составляющие внедряются в агротехнологические классы, учреждения среднего профессионального образования (единный региональный аграрный техникум) и в Чувашский государственный аграрный университет (далее вуз). Так, например, в 2025 году в вузе состоялось открытие двух специализаций, связанных с хмелеводством, в рамках существующих программ магистратуры по агрономическому и агроинженерному направлениям. Образовательные программы разрабатываются с учетом требований промышленных партнеров вуза – ведущих хмелеводческих хозяйств региона и страны, а также предприятий пивоваренной отрасли.

Кроме этого, на базе вуза уже несколько лет специализированная программа повышения квалификации, обучение на которой прошли более 120 специалистов из более чем 20 регионов Российской Федерации. Образовательные программы в области хмелеводства распространяются также и на одну из важнейших движущих сил сельского хозяйства – фермерское движение. Именно для них АО «Россельхозбанк» запустил в Чувашии 5-й поток образовательного проекта «Школа фермера» по направлению «Хмелеводство» [5].

Подготовка кадров высшей научной квалификации, обеспечивающих научно-технологическое развитие отрасли хмелеводства, осуществляется совместно вузом и Чувашским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства – филиалом ФГБНУ ФАНЦ

Северо-Востока (Чувашский НИИСХ) по заявкам центром компетенций, научных учреждений, предприятий АПК и сельскохозяйственного машиностроения. Наличие научных школ, диссертационных советов, а также комплексной научно-производственной инфраструктуры для осуществления исследований позволяет реализовывать как фундаментальные, так и прикладные научные проекты, опираясь на потребности отраслевого бизнеса.

Важнейшими направлениями реализации системы научно-технологического развития производственно-экономического потенциала хмелеводства в Чувашской Республике являются селекция и технологическая модернизация.

Недостаточное обеспечение потребностей хмелеводства качественным, чистосортным и оздоровленным посадочным материалом является серьезным препятствием для развития хмеля [6, 7, 8]. Объединение усилий вуза и НИИ позволило в короткие сроки организовать работу в данном направлении. Научные исследования в области селекции, и в целом, формирования процедур лабораторных исследований в хмелеводстве, способствовали появлению в государственном реестре селекционных достижений новых сортов хмеля «Сувар», «Ароматный» и др.

Также в структуре Центра компетенций «Чувашия – центр производства хмеля» при государственной поддержке из федерального и регионального бюджетов сформирована передовая лабораторная инфраструктура, способствующая расширению спектра и повышению качества научных исследований.

В области технологической модернизации основной задачей на среднесрочную перспективу является разработка комплексной линейки специализированной техники и агрегатов для хмелеводства с возможностью организации и локализации производства в Российской Федерации. Данное направление закреплено за Чувашским государственным аграрным университетом и предприятием «Техмашхолдинг», которое произвело первый отечественный хмелеуборочный комплекс, интегрированный с хмелесушилкой. Также на площадке центра компетенций во взаимодействии с хмелеводческими предприятиями организована работа по разработке и внедрению новых видов агрегатов для хмелеводства по заказу бизнес-сообщества.

Анализ международных и российских тенденций развития хмелеводства показывает высокий уровень зависимости отечественного рынка не только от техники и посадочного материала, но и от технологий, особенно биохимического анализа и глубокой переработки. Считаем необходимым выделить эти направления как основные для расширения области научно-технологического сопровождения на региональном уровне.

Усиление имеющегося в регионе научно-лабораторного потенциала дополнительным оборудованием и компетенциями позволит провести анализ имеющихся в мировой

практике процедур анализа хмеля, а также разработать отечественные методики биохимического анализа, которые позволят проводить более широкий комплекс аналитических исследований, востребованных как производителями хмеля, так и пивоваренной промышленностью [9].

Технологическая модернизация, по нашему мнению, должна быть ориентирована на

изучение и внедрение производств по глубокой переработке хмеля методом экстрагирования, что позволяет снизить критический уровень импортозависимости в данном виде продукте [10].

Считаем, что имеющийся инструментарий поддержки научно-технологического сопровождения (табл. 2) достаточен для развития данной системы, с учетом корректировки приоритетов [11].

Таблица 2 – Меры поддержки научно-технологического сопровождения хмелеводства в Чувашской Республике

Наименование	Источник финансирования	Характеристика
Грант «Чувашский хмель»	Региональный бюджет Федеральный бюджет (в рамках реализации индивидуальной программы социально-экономического развития Чувашской Республики)	Предназначен для обустройства шпалер, приобретения посадочного материала, в том числе и в рамках научно-технологического сопровождения
Грант «Чувашский хмель – НИОКР»	Федеральный бюджет (в рамках реализации индивидуальной программы социально-экономического развития Чувашской Республики)	Предназначен на разработку опытных (промышленных) образцов сельхозтехники и оборудования для возделывания хмеля и обработки хмелеплантаций
Грант на развитие научно-лабораторной инфраструктуры в области хмелеводства	Региональный бюджет	Предназначен на развитие центров компетенций в области хмелеводства, развитие научно-лабораторной инфраструктуры, создание маточников, приобретение специализированной техники
Государственная премия Чувашской Республики в области науки и техники (направление АПК)	Региональный бюджет	Предназначена для поддержки научных исследований, в том числе и по приоритетным направлениям развития региона

Следует отметить, что в таблице отражены меры поддержки за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации и не включены меры поддержки научно-технологической деятельности за счет средств бизнеса, основным гранты для научных и образовательных организаций.

Сформированная в Чувашской Республике система научно-технологического сопровождения является основой для развития отрасли. Однако для достижения технологического суверенитета и значительного наращивания производственно-экономического потенциала необходима ее постоянная эволюция. На основе выявленных в ходе исследования системных проблем и с учетом существующего задела, авторским коллективом разработаны и предлагаются к реализации следующие приоритетные направления совершенствования:

1. Создание и внедрение биотехнологического инструментария в селекционный процесс. Несмотря на успехи в классической селекции, существующие темпы создания новых конкурентоспособных сортов хмеля недостаточны для быстрого замещения импортного посадочного материала. В качестве ключевых направлений совершенствования предлагается:

- развитие лабораторной базы для молекулярно-генетического маркирования. Создание на базе Центра компетенций «Чувашия – центр производства хмеля» или Чувашского НИИСХ лаборатории, оснащенной для проведения ПЦР-анализа, генотипирования и ускоренного скрининга селекционного материала, что

позволит сократить сроки селекционного цикла за счет раннего отбора растений с целевыми признаками (высокое содержание альфа-кислот, устойчивость к заболеваниям, адаптивность к изменению климата);

- разработка и внедрение методик микроклонального размножения (*in vitro*). Это направление решит критическую проблему дефицита оздоровленного чистосортного посадочного материала. Биотехнологическое размножение позволит быстро тиражировать новые перспективные сорта отечественной селекции, исключая риски передачи вирусных и других системных инфекций.

2. Разработка и реализация комплексной системы глубокой переработки хмеля. Для преодоления зависимости от импорта хмелевых экстрактов и продуктов с высокой добавленной стоимостью необходимо создать полный технологический цикл внутри страны, для этого предлагается:

- научно-технологический проект по разработке отечественных технологий экстракции. В кооперации с химико-технологическими вузами и институтами РАН (например, ИОХ им. Н.Д. Зелинского) необходимо адаптировать и оптимизировать методы сверхкритической CO₂-экстракции и экстракции жидкими растворителями для различных сортов чувашского хмеля. Цель – получение стандартизированных, стабильных по составу экстрактов, востребованных крупными пивоваренными компаниями;

- создание опытно-промышленной установки глубокой переработки. На следующем этапе, на основе успешных лабораторных

исследований, необходимо реализовать инвестиционный проект по созданию пилотной или опытно-промышленной линии, что станет основой для формирования нового сегмента перерабатывающей промышленности в регионе и позволит утилизировать менее кондиционное сырье, повышая общую рентабельность отрасли.

3. Цифровизация агротехнологических процессов и формирование системы «цифрового хмелевода». Для преодоления проблемы дефицита квалифицированных кадров и повышения эффективности управления агротехнологиями предлагается:

- разработка и внедрение отечественной цифровой платформы для точного хмелеводства. Платформа должна интегрировать данные дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), сенсоров на полях (влажность, температура почвы), метеоданных и агрохимического мониторинга. На основе этих данных с применением методов искусственного интеллекта система будет формировать рекомендации по дифференцированному поливу, внесению удобрений и средств защиты растений;

- создание цифровых симуляторов и курсов для системы непрерывного образования. Для подготовки кадров предлагается разработать виртуальные тренажеры для управления хмелеуборочной техникой, симуляторы процессов сушки и первичной переработки. Это повысит качество практической подготовки специалистов без риска порчи дорогостоящего оборудования и сырья.

4. Усиление кооперационной модели и коммерциализации разработок. Для преодоления разрыва между научной идеей и ее промышленным внедрением необходимо:

- формирование консорциумов по принципу «наука – бизнес – образование». Инициировать создание целевых консорциумов для реализации конкретных НИОКР (например, по разработке новой линейки машин или биоактивных добавок из хмеля). Взаимодействие должно строиться на четком разделении рисков и результатов интеллектуальной деятельности;

- расширение инструментов проектного финансирования. Помимо существующих грантов, активнее привлекать средства промышленных партнеров и внедрять

механизмы софинансирования НИОКР в рамках государственно-частного партнерства. Особое внимание – поддержке стартапов и малых инновационных предприятий, создаваемых при вузах и научных центрах.

Предложенные направления носят комплексный и взаимодополняющий характер. Их реализация позволит не только устранить текущие «узкие места», но и вывести региональную систему научно-технологического сопровождения на качественно новый уровень – с акцентом на опережающее развитие и создание прорывных компетенций. Это превратит Чувашскую Республику из лидера по производству сырья в ведущий российский центр компетенций по полному циклу создания технологий для хмелеводства, что соответствует целям национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» и стратегии научно-технологического развития РФ.

Выводы. В Чувашской Республике сформирована и реализуется система научно-технологического сопровождения развития производственно-экономического потенциала хмелеводства в регионе. Система охватывает поддержкой все технологические процессы возделывания и переработки хмеля, также обеспечивает отрасль кадрами, реализацию прикладных научных проектов в области селекции и технологий, машиностроении, повышает эффективность и усиливает интенсификацию отрасли. Отличительной особенностью региона является наличие мер поддержки организаций и физических лиц, вовлеченных в реализацию мероприятий по научно-технологическому развитию отрасли. В качестве перспективных направлений развития системы сопровождения хмелеводства можно выделить аналитическое сопровождение внедрения биотехнологий в отрасль, а также разработку и внедрение современных технологий глубокой переработки хмеля экстрагированием. С учетом вовлечения в хмелеводство других регионов страны, следует отметить возможности масштабирования опыта региона на другие субъекты страны.

Сведения о финансировании. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-20500, <https://rscf.ru/project/24-28-20500/>

Литература

1. Афанасьева О.Г., Иванов Е.А., Макушев А.Е. Исследование мировой торговли хмелем и определение места России в товарообороте продукции // Аграрный вестник Урала. Специальный выпуск «Экономика». 2022. С.2-17. doi: 10.32417/1997-4868-2022-228-13-2-17.
2. Как пивовары замещают импортный хмель российским [Электронный ресурс] // РБК Вино. 2024. URL: <https://www.rbc.ru/wine/news/66dafef79a7947bc500eda51?ysclid=m2iimz6dg868247909> (Дата доступа: 09.10.2025).
3. Инженерно-технологические резервы интенсификации возделывания хмеля в Чувашской Республике: монография / Н. Н. Пушкаренко, П. А. Смирнов, А. В. Коротков [и др.]. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2018. – 356 с.
4. Макушев А. Е., Владимиров В.В., Захаров А.И. Возможности развития хмелеводства в Чувашской Республике // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т. 11. № 4 (42). С.15-19 doi: 10.12737/article_592fc836294053.42428388.
5. Šrédľ K. et al. Hop production in the Czech Republic and its international aspects // Heliyon. 2020. Vol. 6, No. 7. P. e04371. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04371>.
6. Materna K. et al. How microbreweries flooded Europe: mapping a new phenomenon in the beer industry // Journal of Maps. 2022. Vol. 18, No. 1. P. 18–25. doi: <https://doi.org/10.1080/17445647.2021.2012536>.
7. Коротков А.В., Короткова З.П., Пушкаренко Н.Н. Интродукция зарубежных сортов хмеля в условиях юго-восточной части Волго-Вятской зоны // Вестник Чувашского государственного аграрного

8. Mozny M. et al. Climate-induced decline in the quality and quantity of European hops calls for immediate adaptation measures // *Nat. Commun.* 2023. Vol. 14, No. 1. P. 6028. doi: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41474-5>.

9. Дмитриев Ю. П., Медведев В. И., Акимов А. П. [и др.] Машинные технологии для возделывания хмеля // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2018. Т. 13. № 2 (49). С.86–92. doi: 10.12737/article_5b3506e7938e47.51294573.

10. Иванов Е. А., Малинина Л. Ю., Пушкарёно Н. Н. Учетное обеспечение обоснования затрат хмелеводства при его государственном субсидировании (на примере Чувашской Республики) // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2021. Т. 16. № 4 (64). С. 96–104. doi: 10.12737/2073-0462-2022- 96-104.

11. Хмелеводство в Чувашии продолжает комплексно развиваться [Электронный ресурс] // ФГБУ «Центр Агроаналитики». 2024. URL: <https://specagro.ru/news/202306/kompleksnyy-podkhod-k-razvitiyu-khmelevodstva-v-chuvashskoy-respublike-pozvolyaet> (дата доступа: 01.10.2025).

Сведения об авторах:

Толстова Мария Леонидовна – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой финансового права, e-mail: maryaleon@yandex.ru

Корнилова Александра Евгеньевна – старший преподаватель кафедры гражданско-правовых дисциплин, e-mail: kornilova_aleksandra@bk.ru

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия.

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF PRODUCTION AND ECONOMIC POTENTIAL OF HOP GROWING IN THE CHUVASH REPUBLIC

M. L. Tolstova, A. E. Kornilova

Abstract. Hop growing in the Russian Federation is a sector of agro-industrial complex that is largely dependent on imported technological solutions and products, the lack of domestic production of these products creates significant barriers to the intensification of domestic hop production and processing. The Chuvash Republic is the country's primary hop-producing region for bitter-aromatic varieties, necessitating the implementation of systematic measures to provide scientific and technological support for the development of hop production and economic potential. Based on a study of the current regional model of scientific and technological support for hop cultivation, the authors identified key areas of focus – from the concept of implementing continuous agricultural education and research to the breeding of new hop varieties and development of promising specialized machinery and mechanisms. In the Chuvash Republic, effective cooperation has been established between the participants in the support system, represented by both federal and regional institutions. The region is actively developing new competencies related to scientific and technological support for investment projects in hop cultivation, and this area is specifically highlighted in the state program for scientific and technological development of the region. The analysis of existing measures to support scientific and technological support for hop cultivation in Chuvashiya demonstrates their adequacy and comprehensiveness at the current stage, as well as the potential for adjustment in light of changing priorities. Authors identify the introduction of biotechnological tools in hop breeding, as well as the development and implementation of a promising system for advanced hop processing, as priority areas for increasing the effectiveness of scientific and technological support for the development of the production and economic potential of hop growing.

Key words: hop growing, scientific and technological support, intensification, production and economic potential, government support, technological sovereignty.

References

1. Afanaseva OG, Ivanov EA, Makushev AE. [Study of the world hop trade and determination of Russia's place in the commodity turnover]. *Agrarnyy vestnik Urala. Spetsialnyy vypusk "Ekonomika"*. 2022; 2-17 p. doi: 10.32417/1997-4868-2022-228-13-2-17.

2. How brewers are replacing imported hops with Russian ones? [Internet]. RBC Wine. 2024; [cited 2025, October 09]. Available from: <https://www.rbc.ru/wine/news/66dafef79a7947bc500eda51?ysclid=m2iimz6dg868247909>.

3. Pushkarenko NN, Smirnov PA, Korotkov AV. *Inzhenerno-tehnologicheskie rezervy intensivifikatsii vozdelvaniya khmeliya v Chuvashskoy Respublike: monografiya*. [Engineering and technological reserves for the intensification of hop cultivation in the Chuvash Republic: monograph]. Cheboksary: Chuvashskaya GSKhA. 2018; 356 p.

4. Makushev AE, Vladimirov VV, Zakharov AI. [Possibilities for the development of hop growing in the Chuvash Republic]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017; Vol.11. 4 (42). 15-19 p. doi: 10.12737/article_592fc836294053.42428388.

5. Sredl K. Hop production in the Czech Republic and its international aspects. *Heliyon*. 2020; Vol.6. No.7. e04371 p. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04371>.

6. Materna K. How microbreweries flooded Europe: mapping a new phenomenon in the beer industry. *Journal of Maps*. 2022; Vol.18. No.1. 18-25 p. doi: <https://doi.org/10.1080/17445647.2021.2012536>.

7. Korotkov AV, Korotkova ZP, Pushkarenko NN. [Introduction of foreign hop varieties in the southeastern part of Volga-Vyatka zone]. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2023; 1 (24). 9-14 p. doi: 10.48612/vch/zu44-xe3r-2a36.

8. Mozny M. Climate-induced decline in the quality and quantity of European hops calls for immediate adaptation measures. *Nat. Commun.* 2023; Vol.14. No.1. 6028 p. doi: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41474-5>.

9. Dmitriev YuP, Medvedev VI, Akimov AP. [Machine technologies for hop cultivation]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018; Vol.13. 2 (49). 86-92 p. doi: 10.12737/article_5b3506e7938e47.51294573.

10. Ivanov EA, Malinina LYu, Pushkarenko NN. [Accounting support for justifying the costs of hop growing with its state subsidies (on the example of the Chuvash Republic)]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021; Vol.16. 4 (64). 96-104 p. doi: 10.12737/2073-0462-2022- 96-104.

11. Hop growing in Chuvashia continues to develop comprehensively. [Internet]. Federal State Budgetary Institution "Center for Agroanalytics". 2024; [cited 2025, October 01]. Available from: <https://specagro.ru/news/202306/kompleksnyy-podkhod-k-razvitiyu-khmelevodstva-v-chuvashskoy-respublike-pozvolyaet>.

Authors:

Tolstova Mariya Leonidovna – Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor, Head of Financial Law Department, e-mail: maryaleon@yandex.ru

Kornilova Aleksandra Evgenyevna – senior lecturer of Civil Law Disciplines Department, e-mail: kornilova_aleksandra@bk.ru

Chuvash State University named after I.N.Ulyanov, Cheboksary, Russia.