

## АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Ильина И.А., д-р техн. наук, Причко Т.Г., д-р с.-х. наук,  
Агеева Н.М., д-р техн. наук, Горлов С.М., канд. техн. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский  
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»  
(Краснодар)*

**Реферат.** Актуализированы факторы, определяющие выбор перспективных технологий и приоритетных направлений исследований в области хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой промышленности. Акцентировано внимание, что методологической основой для определения приоритетов научно-технологического развития отраслей служит системно-ориентированный анализ экологических, экономических, инновационных, нормативно-законодательных, организационных и ресурсных факторов. Показано, что выбор приоритетов развития науки должен основываться на оценке экологических вызовов (проблемы загрязнения окружающей среды, снижения иммунного статуса человека), анализе нормативно-правовой базы (уточнении национальных приоритетов) и макроэкономических трендов развития высокотехнологичных рынков, учете технологических сдвигов в технологиях, процессах и технике (методы исследований пятого и шестого технологического уклада) и внутренних факторов (сформировавшиеся в учреждении научные школы и направления при углублении кооперации ученых различных областей знаний). Представлены перспективные технологии и приоритетные направления исследований в области хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой промышленности. Приведены некоторые разработки ученых ФГБНУ СКФНЦСВВ в области хранения и переработки плодово-ягодной продукции и винограда.

**Ключевые слова:** перспективные технологии, приоритетные направления исследований, факторы, хранение, переработка

**Summary.** The factors determining the choice of perspective technologies and priority directions of research in the field of storage of agricultural raw materials and food industry are actualized. It is emphasized that the methodological basis for determining the priorities of scientific and technological development of industries is a system-oriented analysis of environmental, economic, innovative, normative-legislative, organizational and resource factors. It is shown that the choice of priorities for the development of science should be based on the assessment of environmental challenges (problems of environmental pollution, reducing the immune status of the person), the analysis of the regulatory framework (clarification of national priorities) and macroeconomical trends in the development of high-tech markets, taking into account the technological shifts in the technologies, processes and techniques (methods of research of the fifth and sixth technological structure) and internal factors (formed in the institutionthe scientific schools and directions in deepening on cooperation of scientists in various fields of knowledge). The perspective technologies and priority directions of research in the field of storage of agricultural raw materials and food industry are presented. A certain scientific developments of FSBSI NCFSCHVW in the field of storage and processing of fruit-berry production and grapesare presented.

**Keywords:** promising technologies, priority research areas, factors, storage, processing

**Введение.** Одной из целей, поставленных в майском указе Президента РФ, является вхождение России к 2024 году в число пяти экономически развитых и наукоориентированных стран для обеспечения конкурентного уровня развития российской науки в мировом сообществе, создания и широкомасштабной реализации «перспективных техноло-

гий»<sup>1</sup>.

В настоящее время новые достижения мировой науки базируются на использовании искусственного интеллекта, информационных технологий, симбиоза физического, биологического мира с цифровыми технологиями на основе создания новых материалов, глубокой переработки, возобновляемой энергии и др.

В 2000 годы в экономически развитых странах определение приоритетных направлений исследований и трендов развития науки и технологий базировалось на решении научно-технологических проблем, основным фактором которых являлся рост конкурентоспособности. В настоящее время изменилась парадигма в понимании «перспективные направления исследований» в сторону выбора направлений, несущих «прорывной характер». Это обуславливает необходимость стратегического планирования исследований в научном учреждении на основе всестороннего анализа внешних вызовов, определяющих приоритеты развития науки в мире.

Целью исследований являлась актуализация приоритетов развития технологий и приоритетных направлений исследований в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и пищевой промышленности на основе системно-ориентированного анализа внешних вызовов и внутренних факторов, оказывающих непосредственное влияние на выбор приоритетов.

**Обсуждение результатов.** Анализ современных проблем, связанных с жизнедеятельностью человека, показал, что в предстоящий период основные вызовы будут обусловлены вопросами сохранения окружающей среды, проявляющимся дефицитом ресурсов и продовольствия, последствиями изменения климата. В связи с этим важная роль в выборе приоритетов отводится проблемам обеспечения продовольственной и экологической безопасности.

При разработке приоритетных направлений исследований<sup>2</sup> в аграрной науке принципиальное значение имеют факторы, оказывающие непосредственное влияние на оценку и выбор приоритетов. Они носят комплексный характер и подразделяются на экологические (природные), нормативно-законодательные, экономические, инновационные, организационные, ресурсные [1]. Первые 4 группы факторов относят к внешним вызовам, остальные характеризуют внутреннюю среду организации и ее возможности.

В зависимости от уровня амбициозности целей и задач развитие приоритетных направлений необходимо рассматривать в рамках различных сценарных вариантов научно-технологического развития страны в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях: «инерционного»<sup>3</sup>, «инновационного»<sup>4</sup> и «лидирующего»<sup>5</sup> [2].

К *экологическим факторам*, оказывающим влияние на выбор приоритетов, относят

---

<sup>1</sup>*Перспективные технологии* – технологии, способные обеспечивать на определенный экстраполированный период конкурентоспособность производства продукции

<sup>2</sup>*Приоритетное направление исследований* – тематическое направление исследований, способное внести наибольший вклад в научно-технологическое развитие отрасли, в ускорение экономического роста и повышение конкурентоспособности отраслевого производства за счет развития технологической базы и наукоемких производств.

<sup>3</sup>*Инерционное технологическое развитие* – импортоориентированное научно-технологическое развитие, характеризующееся использованием иностранных технологий и оборудования для модернизации производств и отраслей экономики.

<sup>4</sup>*Инновационное технологическое развитие* – догоняющее развитие и локальная технологическая конкурентоспособность, ориентированные на применении как импортных технологий, так и отечественных разработок.

<sup>5</sup>*Лидирующее технологическое развитие* – научно-технологическое развитие отрасли, характеризующееся модернизацией отечественного сектора НИОКР и фундаментальной науки, значительным повышением их эффективности, концентрацией усилий на прорывных научно-технологических направлениях.

социальную потребность в защите окружающей среды и здоровья человека. Научные открытия XX века позволили создать атомную энергетику, скоростные транспортные сети, новые биологические, радиационные лазерные, фармацевтические и пищевые технологии. Однако на фоне глобальных научных достижений возникло множество проблем, связанных с экологией, питанием и здоровьем человека.

Низкий технологический уровень многих перерабатывающих производств приводит к образованию значительных объемов отходов и вторичных ресурсов, которые нередко направляются на свалки или попадают в водоемы, что наносит большой экологический ущерб. В Доктрине продовольственной безопасности ставится задача создания новых технологий глубокой и комплексной переработки продовольственного сырья [3]. Переход пищевой промышленности к ресурсосберегающим технологиям, технологиям глубокой переработки, технологиям замкнутого цикла обеспечит сокращение потерь сырья при росте производства пищевых и кормовых продуктов с различными функциональными свойствами, ускорит решение задач экологического характера [4].

Загрязнение атмосферы и водоемов, резкое увеличение выбросов углекислого газа, токсичных газообразных соединений канцерогенного действия существенно отражается на состоянии здоровья человека [5]. Требуется создание условий, препятствующих действию факторов риска, и заблаговременное укрепление организма защитными механизмами, способными повышать толерантность к физическим и умственным нагрузкам, укреплять иммунную систему организма к действию негативных факторов. Поскольку процесс питания является функцией взаимосвязи человека с окружающей средой пища должна способствовать адаптации человека к неблагоприятным внешним условиям и помимо основной функции – удовлетворения физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии – должна выполнять профилактические и лечебные задачи.

Правильное питание, особенно детского населения, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и снижению факторов риска при ухудшении экологической обстановки [6-7]. Персонализированное питание обеспечивает повышение качества и продолжительности жизни человека.

*Нормативно-правовое обеспечение*<sup>6</sup>. Стратегической целью любого государства является обеспечение продовольственной безопасности. На федеральном уровне разработан комплекс мер и определены ключевые направления развития науки, технологий, технических средств и инноваций в области сельского хозяйства и пищевой промышленности на среднесрочный и долгосрочный периоды [8-9]. С приятием «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» [10], Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации до 2020 года [3], Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [11] официальное признание получила и идея улучшения здоровья населения России путем создания условий для рационального здорового питания.

В рамках Комплексной Программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. [12] приоритетными направлениями в области «пищевой промышленности» обозначены:

– конструирование пищевых продуктов с про-, пре- и синбиотическим действием; целевых продуктов с заданными свойствами; биологически активных веществ и различных пищевых ингредиентов, в том числе ферментных препаратов, и функциональных

---

<sup>6</sup>*Нормативно-правовое обеспечение* – система нормативно-правового регулирования развития отраслей и сферы научных исследований применительно к условиям рыночной экономики.

смесей;

- разработка технологий производства новых обогащенных, специализированных и функциональных пищевых продуктов [13];
- совершенствование методов медико-биологической оценки безопасности новых пищевых источников и ингредиентов, особенно в части ген-модифицированных организмов.

В «Основах государственной политики РФ в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года [10] и Указе Президента РФ от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [14] приоритетами развития науки являются разработки:

- технологии глубокой переработки растительного сырья;
- методологии прижизненного формирования свойств сельскохозяйственного сырья;
- технологии создания комплексных функциональных ингредиентов, эссенциальных нутриентов для производства широкого ассортимента продуктов общего и специализированного назначения;
- методов контроля качества и безопасности сырья; системы управления пищевой цепью от выращивания до реализации готовой продукции с использованием принципов прослеживаемости.

Остается критически важным направление сохранности сырья и продовольствия.

*Экономические факторы*<sup>7</sup>. В разрабатываемой Агентством стратегических инициатив Дорожной карте развития сельского хозяйства России на период до 2035 года одним из пяти сегментов высокотехнологичных рынков FOODNET является «персонализированное питание». Новый рынок формируется под воздействием роста требований потребителей и расширения возможностей производства высококачественной продукции на основе интеллектуализации, автоматизации и роботизации технологических процессов на всем протяжении цикла от производства до потребления. Научное обеспечение формируемого рынка ориентировано на разработку и использование перспективных технологий анализа пищевого и микронутриентного статуса человека, в том числе с помощью геномных и пост-геномных методов; технологий производства персонализированных продуктов питания; технологий проектирования современных IT-сервисов, подбора индивидуальных рационов питания.

Формирование этого сегмента высокотехнологичного рынка не ограничивается только созданием перспективных технологий в данной области. Требуется смена «парадигмы» в питании населения, а именно переход от «удовлетворения физиологических потребностей в питательных и энергетических веществах человеческого организма» к потреблению «индивидуализированных продуктов питания, сохраняющих здоровье и обеспечивающих долголетие конкретного человека». Требуется разработка и внедрение в практику образовательных программ в области нутрициологии и диетологии для системы высшего и дополнительного профессионального образования, подготовки специалистов и кадров высшей квалификации в сфере медицины, биологии, агропромышленного комплекса, образовательных программ в области питания для начальной и средней школы, а также просвещения населения.

*Инновационные факторы*<sup>8</sup>. Опыт стран с развитой рыночной экономикой показыва-

---

<sup>7</sup>*Экономические факторы* – уровень и тренды развития высокотехнологических рынков, востребованность НТП, национальный экономический механизм развития науки, отраслевой инновационный механизм реализации проектов и др.

<sup>8</sup>*Инновационные факторы* – уровень развития мировой науки в сфере хранения и переработки сельскохозяйственного сырья, развитие современных методов пятого и шестого технологических укладов.

ет, что наука, наукоемкие технологии, активная инновационная деятельность являются исходной движущей силой всей хозяйственной жизни развитых государств. Современные тенденции развития науки в этой сфере связаны с комбинированием сырьевых ресурсов, созданием аналоговых и имитирующих продуктов питания.

Наиболее существенные изменения в технологии и технике происходят под воздействием биотехнологии, генной инженерии, компьютеризации, достижений в области разработки новых сырьевых компонентов с применением традиционного и нетрадиционного сырья и упаковочных материалов. При этом для производства пищевых продуктов с заданной структурой и регулируемые функциональными свойствами, а также для модификации и текстуризации сырья используются новые нетрадиционные носители энергии (ускоренные электроны, пульсирующие электрические поля, электроплазмолиз), экструзионные технологии и др. Это принципиально новые методы преобразования сельскохозяйственного сырья в продукты питания.

Важнейшими факторами, развивающими технологию и технику в АПК, является компьютеризация и автоматизация производственных процессов. Методы пятого, шестого и особенно предстоящего седьмого технологических укладов позволяют освободить человека от управления технологическими процессами, перенося основное содержание его трудовой деятельности в область научного поиска в системах высокой сложности [15].

Применение современных технологий, в частности био-, нано-, информационных технологий, наноматериалов в области создания продовольственной базы России, является одним из государственных приоритетов, включенных в Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации: «Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания» и «Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [16].

Создаваемые перспективные технологии должны быть оптимизированы по ресурсо-, энерго- и трудоемкости, то есть являться конкурентоспособными не только на внутреннем, но и международном рынке высокотехнологичной продукции.

Многообразие возникающих задач ставит перед учеными вопрос о получении фундаментальных результатов исследований, которые бы способствовали развитию принципиально новых «холдинговых» технологий производства продуктов питания, базирующихся на механизмах природных явлений, то есть представляющих собой природоподобные технологии.

Обобщая результаты анализа современных экологических проблем, национальных приоритетов и сформировавшихся в мире тенденций развития науки в пищевой промышленности, можно констатировать, что основными приоритетными направлениями исследований в этой области являются:

- разработка технологий глубокой конверсии побочных продуктов и отходов переработки, биоинженерное фракционирование и альтернативные способы обработки сырья и полуфабрикатов;
- развитие биотехнологий и наносистем в производстве пищевых продуктов и биоматериалов;
- биоконструирование современных форм пищи (специализированных, функциональных и персонализированных продуктов питания);

- рациональное природопользование в процессах, технологиях и оборудовании пищевых производств;
- создание перспективных систем интегрального контроля качества, безопасности и функциональности сырья и пищевых продуктов;
- модификация методов управления биохимическими и микробиологическими процессами длительного хранения;
- создание информационных систем управления технологическими процессами в области переработки сельскохозяйственного сырья;
- автоматизация переноса научного знания в производство и компьютеризация процесса получения новых знаний.

В Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ на период до 2030 года (утв. Приказом Минсельхоза РФ №3 от 17.01.2017 г.) развитие этих направлений рассматривается в рамках двух возможных сценарных вариантов научно-технологического развития АПК РФ: «локальный рост»<sup>9</sup> и «глобальный прорыв»<sup>10</sup>[16].

Исходя из вышеизложенного, на наш взгляд, «приоритетными направлениями исследований» и «перспективными технологиями» в области хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой промышленности должны быть технологии, востребованные новыми сегментами высокотехнологичных рынков агропромышленного комплекса, приведенные в табл. Вместе с тем, решение приоритетных задач должно учитывать сформировавшиеся в учреждении научные школы и направления при углублении кооперации ученых различных областей знаний (табл.).

Само понятие «приоритетное направление исследований» комплексное и носит прикладной характер, то есть решает научно-практическую задачу для конкретного объекта исследований. Так в области виноделия приоритетное направление исследований «Развитие биотехнологий и наносистем в производстве пищевых продуктов и биоматериалов» реализуется учеными ФГБНУ СКФНЦСВВ в решении научно-практических задач по совершенствованию технологических процессов в производстве винодельческой продукции, обеспечивающих ее устойчивость к окислительным физикоколлоидным процессам, разработке методов контроля примесей микробиологического и химического характера. Их решение базируется на применении методов биотехнологии, включая биокаталитические действия ферментных систем винных дрожжей, в том числе новых штаммов микроорганизмов; использование антагонизма микроорганизмов на стадиях прерывания или остановки спиртового или яблочно-молочного брожения; применение биологических сорбентов, в том числе из дрожжевых оболочек, ферментативного катализа [17].

Фундаментальные исследования ученых Научного центра в этой области ориентируются на раскрытие механизмов окислительно-восстановительных процессов в условиях активизации ферментных систем и жизнедеятельности микрофлоры вина; выделение рас и штаммов винных дрожжей, формирующих прогнозируемый биохимический комплекс и синтезирующих биологически активные вещества; экоселекцию и гибридизацию штаммов, в том числе фазорезистентных, способствующих розливостойкости; раскрытие механизмов трансформации токсичных соединений и процессов деконтаминации с использованием природных сорбентов (на основе хитозана, дрожжевых оболочек, растительного сырья) (рис. 1).

---

<sup>9</sup>Локальный рост – научно-технологическое развитие отрасли, сконцентрированное на внутреннем национальном рынке научно-технической продукции (модель догоняющего развития).

<sup>10</sup>Глобальный прорыв – научно-технологическое развитие отрасли, ориентированное на внешний международный рынок научно-технической продукции.

Таблица – Перспективные технологии и приоритеты развития исследований в области хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой промышленности

Перспективные технологии		
1	2	3
Приоритеты развития научных исследований	по сценарию «локальный рост»	по сценарию «глобальный прорыв»
Разработка технологий глубокой конверсии побочных продуктов и отходов виноградарства, а также вторичного сырья для получения широкой номенклатуры биохимической продукции: пищевые волокна, пектины, фенольные соединения, винноградное масло; винная кислота, ферментационные побочные продукты; клеточные оболочки; носители винных дрожжей, сорбенты при производстве вина; корма для животных, удобрения для растений (компостирование) и др.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Промышленные технологии глубокой конверсии побочных продуктов и отходов при переработке плодово-ягодного и виноградарского сырья, а также вторичного сырья для получения широкой номенклатуры биохимической продукции: пищевые волокна, пектины, фенольные соединения, винноградное масло; винная кислота, ферментационные побочные продукты; клеточные оболочки; носители винных дрожжей, сорбенты при производстве вина; корма для животных, удобрения для растений (компостирование) и др.</li> <li>✓ Технологии деконтаминации пищевого сырья.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Технологии полной локальной утилизации и рециклинга отходов предприятий, перерабатывающих продукцию садоводства и виноградарства.</li> <li>✓ Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья непосредственно на месте сбора системами мобильных полувавтономных мини-заводов.</li> </ul>
Развитие биотехнологий и наносистем в производстве пищевых продуктов и биоматериалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Био- и нанотехнологии производства пищевых продуктов, пищевых добавок и функциональных пищевых ингредиентов</i></li> <li>- биотехнологии получения продуктов питания массового потребления, обогащенных эссенциальными нутриентами;</li> <li>- биотехнологии производства пищевых добавок; биологически активных веществ; пребиотиков и пробиотических организмов; функциональных пищевых ингредиентов; обогащенных, функциональных и специализированных лечебных и профилактических продуктов питания с заданным составом и свойствами;</li> <li>- ген-инженерные технологии получения штаммов микроорганизмов, ферментные препараты, витамины, аминокислоты, органические кислоты, пищевые добавки, биологически активные вещества, пребиотические вещества, пробиотические организмы и другие пищевые ингредиенты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Микробная конверсия сырья, биоинженерное фракционирование и альтернативные способы обработки сырья и полуфабрикатов.</li> <li>✓ Биологический синтез новых современных форм пищи (аналоговых и имитирующих продуктов питания).</li> <li>✓ Технологии производства нанодисперсных и наноструктурированных продуктов питания, характеризующихся новыми свойствами усваиваемости (высокая, избирательная, замедленного действия).</li> <li>✓ Системы пищевых биотехнологий и синтетической биологии для производства пищевых ингредиентов, в том числе новые штаммы полезных микроорганизмов, биореакторы, ферментные комплексы (ферментные препараты, пищевые органические кислоты, пищевые добавки и др.). на основе использования новых нано- и биотехнологических и физико-химических методов.</li> </ul>

Продолжение таблицы		
1	2	3
<p>Биоконструирование современных форм пищи (специализированных, функциональных и персонализированных продуктов питания)</p>	<p>✓ <i>Технологии производства пищевых продуктов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- массового потребления, обогащенных эссенциальными нутриентами;</li> <li>- специализированных лечебных и профилактических продуктов с заданным составом и свойствами, воздействующих на физиологические функции человека и позволяющих корректировать нарушения пищевого статуса, проводить профилактику и лечение алиментарнозависимых заболеваний;</li> <li>- для питания отдельных категорий населения (продукты для детского питания, для беременных и кормящих женщин, для питания спортсменов, для лиц с непереносимостью отдельных продуктов или пищевых веществ и/или страдающих от пищевой аллергии и т.д.);</li> </ul> <p>✓ <i>Технологии производства пищевых добавок и функциональных пищевых ингредиентов, в том числе:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биологически активных соединений, включая витамины и минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, пептиды, олигосахариды и др.;</li> <li>- биологически активных добавок к пище;</li> <li>- многофункциональных пищевых добавок для повышения безопасности и продления сроков годности пищевых продуктов массового потребления.</li> </ul> <p>✓ <i>Технологии генноинженерии</i> получения штаммов микроорганизмов, ферментных препаратов и др.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение свойствами.</li> <li>✓ Системы биомаркеров для создания «метаболического паспорта» человека с использованием методов нутригеномики, нутрипротеомики, нутриметаболомики и нутримикробиомики.</li> <li>✓ Технологии персонализированной диетотерапии с использованием геномных и постгеномных технологий.</li> </ul>
<p>Рациональное природопользование в процессах, технологиях и оборудовании пищевых производств</p>	<p>✓ Энерго-, ресурсосберегающие технологии, процессы и оборудование пищевых производств.</p>	<p>✓ Энергетическое использование отходов за счет применения биомассы на биогазовых установках или в установках для производства энергии: синтез-газ (газификация); пеллеты; биогаз; биочар (пиролиз) и др.</p>



Окончание таблицы

1	2	3
Перспективные системы интегрального контроля качества, безопасности и функциональности сырья и пищевых продуктов	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Технологии подтверждения аутентичности, видовой идентификации сырья растительного и микробного происхождения, интегральной оценки безопасности и биобезопасности пищевых продуктов, полученных на основе ген-модифицированных организмов первого и последующих поколений; контроля качества и оценки биологической эффективности специализированных и функциональных пищевых продуктов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Технологии и приборы для контроля качества и безопасности пищевой продукции в реальном времени при жизненном формировании свойств от выращивания до реализации готовой продукции с использованием принципов прослеживаемости.</li> <li>✓ Технологии обеспечения биобезопасности и системы медико-биологической и токсиколого-гигиенической оценки пищевой продукции.</li> <li>✓ Технологии анализа пищевого и микронулементарного статуса человека, в том числе с помощью геномных и пост-геномных методов</li> </ul>
Модификация методов управления биохимическими и микробиологическими процессами длительного хранения	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Технологии прижизненного формирования качества плодового сырья в процессе выращивания с учетом фенологических фаз развития растений, минимизирующие риск физиологических заболеваний плодов.</li> <li>✓ Технологии производства новых видов упаковочных материалов с антимикробными добавками, продлевающими срок годности продукции.</li> <li>✓ Технологии длительного хранения растительного сырья и продуктов их переработки на основе гидротермической подготовки; шоковой заморозки; низкотемпературной вакуумной сушки; холодной обработки и др.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Технологии производства биоразлагаемых упаковочных материалов для хранения пищевого сырья и готовой продукции.</li> <li>✓ Технологии длительного хранения при комнатной температуре традиционно считающихся скоропортящимися продуктов питания.</li> </ul>
Создание информационных систем управления процессами в области переработки сырья	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Автоматизированные и компьютеризированные технологии пищевых производств; информационные системы управления технологическими процессами и производствами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Синхронизация параметров комплексных и смежных технологий в реальном времени.</li> </ul>
Автоматизация переноса научного знания в производство	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Информационные технологии переноса новых знаний в производство; компьютеризация и автоматизация производственных процессов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Информационные технологии получения новых знаний в области хранения, переработки и пищевой промышленности и их переноса в производство.</li> </ul>



Рис. 1. Развитие фундаментальных и прикладных исследований в области виноделия по приоритетному направлению «Развитие биотехнологий и наносистем в производстве пищевых продуктов и биоматериалов»

В области переработки плодовой и ягодной продукции исследования ученых ФГБНУ СКФНЦСВВ концентрируются на двух приоритетных направлениях: «Разработке технологий глубокой конверсии побочных продуктов и отходов переработки, биоинженерном фракционировании и альтернативных способах обработки сырья и полуфабрикатов» и «Биоконструировании современных форм пищи (специализированных, функциональных и персонализированных продуктов питания)».

Решение научно-практических задач в этой области направлены на глубокую переработку и обеспечение пищевой ценности, качества и безопасности плодово-ягодного сырья и пищевой продукции на основе управления биохимическими процессами формирования нутриентного состава продуктов питания для различных детерминированных групп населения, обеспечивающих физиологические потребности человека и обладающих функциональными свойствами.

Фундаментальные исследования в этой области ориентируются на раскрытие механизмов биоконверсии и взаимодействия нутриентов плодово-ягодного сырья в технологических процессах их переработки; установление закономерностей влияния физических, химических, биологических методов воздействия на изменения функционально-технологических свойств сырья; выявление механизмов и закономерностей биокатализа полимеров растительного, микробного и животного сырья для создания биотехнологий пищевых и биологически активных добавок.

На рис. 2 представлена операторная модель комплексного безотходного технологического процесса переработки яблок, включающая производство марочного яблочного сока, системы получения семян как посадочного материала, а из вторичного сырья сокового производства – выжимок предложены две технологические схемы получения концентрата пектинового и порошка пектинового студнеобразующего с последующим использованием их в технологии производства обогащенных и функциональных продуктов питания.

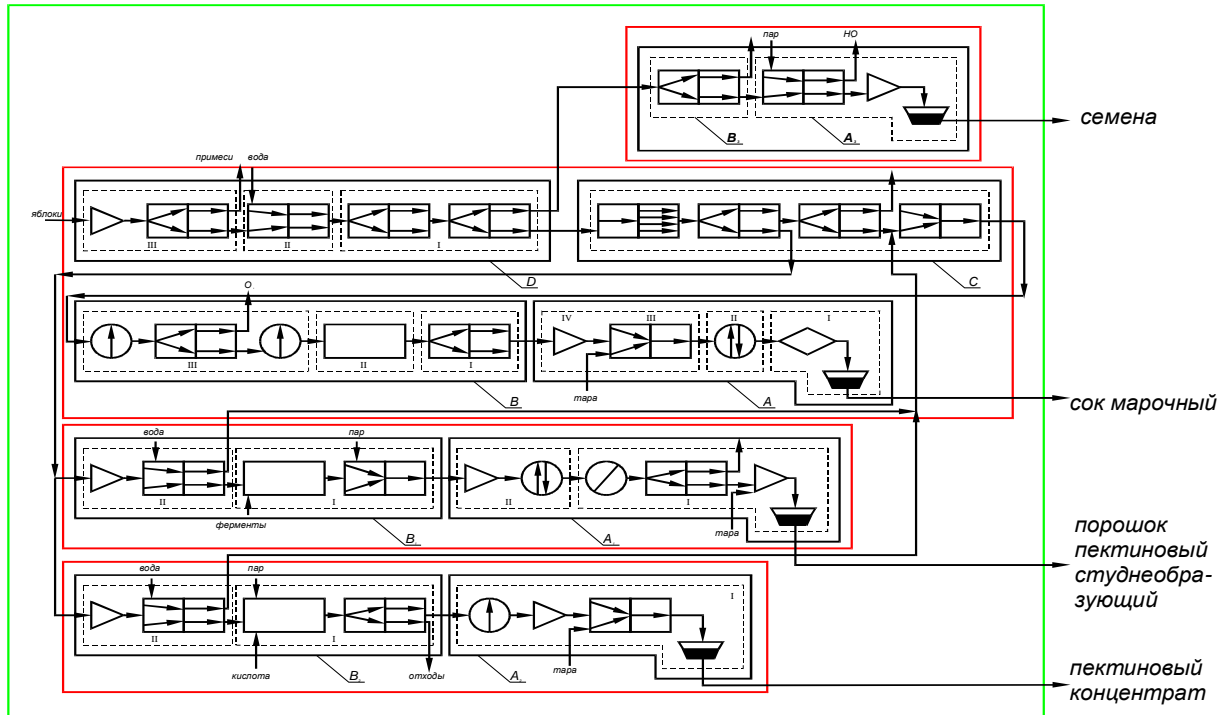


Рис.2. Операторная модель комбинированной линии технологической переработки яблок на сок, семена, порошок пектиновый студнеобразующий и пектиновый концентрат

В области хранения плодово-ягодной продукции исследования приоритетным направлением исследований является «Модификация методов управления биохимическими и микробиологическими процессами длительного хранения». Научно-практические задачи направлены на моделирование и управление технологическими процессами прижизненного формирования качества плодового сырья в процессе выращивания с учетом фенологических фаз развития растений, позволяющими снизить потери плодов при длительном хранении от физиологических заболеваний; оптимизацию способов управления биохимическими и микробиологическими процессами длительного хранения; разработку технологий хранения плодов семечковых культур с учетом сортовых особенностей в обычной и регулируемой среде с ультранизкими концентрациями кислорода (рис. 3).

Для решения этих научно-практических задач фундаментальные исследования сконцентрированы на выявлении закономерностей влияния режимов хранения (концентрации кислорода, углекислого газа, этилена в контролируемой атмосфере) на окислительно-восстановительные и обменные процессы, протекающие в растительной клетке при длительном хранении сельскохозяйственной продукции; раскрытии механизмов развития и ингибирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении сырья и пищевых продуктов.

**СОРТ ЯБЛОНИ ПРИКУБАНСКОЕ**



Сорт яблок создан в СКЗНИИСиВ от скрещивания сортов Ред Делишес x Опалесцент. Востребован на рынке фруктов благодаря крупным плодам с эффектной карминовой покровной окраской. Плоды твердые, с тонким ароматом и сладким вкусом, улучшающимся в процессе хранения. Плоды чувствительны к горькой ямчатости, загару, особенно если преждевременно сняты. Загар можно предотвратить путем применения технологии 1-МЦП. Съемная зрелость наступает в конце сентября. Количество дней от цветения до уборки урожая 155-160.

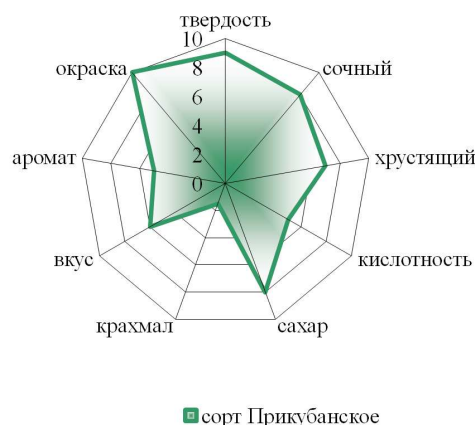
○ **Качество плодов при уборке урожая**

Содержание крахмала-1-2 балла:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Оптимальный

- Твердость - 8,5-9,0 кг/см<sup>2</sup>
- Сухие вещества – 12,8 %
- Сахара - 9,0 %
- Кислотность - 0,59 %
- Текстура - твердая, сочная
- Вкус - сладкий, ароматный
- Склонность к ушибам - устойчив



**Хранение**

Режимы хранения	Температура, °С	Влажность, %	O <sub>2</sub> , %	CO <sub>2</sub> , %	Срок хранения, сут.
ОА*	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	210 суток
РА	1,5	90	1,8	2,5	240 суток
УЛО	1,2	90	1,2	1,8	260 суток
ОА +SF	1,0-1,5	85-90	окружающий	окружающий	240 суток

\*ОА – обычная атмосфера; РА – регулируемая атмосфера; УЛО – ультранизкие концентрации O<sub>2</sub>

ОА+ SF- обычная атмосфера + обработка препаратом SmartFresh

**Упаковка**

Соотношение веса / размера / количества плодов

Высота/диаметр яблока	63/79	68/82	71/87	73/89	75/92
Средняя масса, г	192	205	263	267	285
Количество плодов в кг, шт.	5,2	4,9	3,8	3,7	3,5

Рис. 3. Модель качественных характеристик и параметров хранения плодов яблони сорта Прикубанское

**Заключение.** В результате проведения исследований предложен алгоритм для определения приоритетных направлений научных исследований, в основе которого лежит системно-ориентированный анализ экологических, инновационных, нормативно-законодательных, организационных, экономических и ресурсных факторов, оказывающих непосредственное влияние на выбор приоритетов. Определены перспективные технологии и приоритеты развития исследований в области хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой промышленности для двух сценарных вариантов развития АПК, базирующиеся на оценке экологических проблем, анализе утвержденных в нормативно-правовых документах «национальных приоритетов» в области аграрной науки, выявлении макроэкономических трендов развития высокотехнологичных рынков, учете технологических сдвигов в технологиях, процессах и технике.

### Литература

1. Санду, И. Приоритеты аграрной науки в современных условиях: методологический аспект / И. Санду, Н. Рыженкова // АПК. Экономика и управление. – 2016. – 8. – С. 31-37.
2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Председателем Правительства РФ от 03.01.2014 г.)
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации до 2020 года (утв. Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120.)
4. Иванова, В.Н. Конкурентоспособные отечественные технологии в реализации научно-технической политики развития АПК России / В.Н. Иванова, С.Н. Серегин, Ю.А. Джабаев // Пищевая промышленность. – 2016. – №11. – С. 11-16.
5. Исаев, В.А. Инновационные продукты питания для адаптации организма к условиям обитания / В.А. Исаев, С.В. Симоненко // Пищевая промышленность. – 2016. – №9. – С. 12-15
6. Касьянов, Г.И. К вопросу о концепции региональной политики в области здорового питания детского населения Кубани / Г.И. Касьянов, Г.П. Овчарова, И.А. Ильина // Пищевая промышленность. – 2000. – № 3. – С. 34-35.
7. Елецкий, Б.Д. Концепция региональной политики в области здорового питания детского населения Кубани. / Б.Д. Елецкий, И.А. Ильина, Р.И. Шаззо [и др.] // Наука Кубани. – 2001. – Вып. 2. – С. 23-27.
8. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: утв. приказом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2016. – № 49, ст. 6887. – С. 16747-16976.
9. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р)
10. Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р).
11. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р)
12. Комплексная Программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г., утв. Председателем Правительства РФ 24.04.2012 №1853-ПВ.
13. Шаззо, Р.И. Общая концепция и приоритеты научного обеспечения создания продуктов питания функционального назначения / Р.И. Шаззо, И.А. Ильина, Г.П. Овчарова // Наука Кубани. – 1999 г. – № 5. – С.17-21.
14. Указ Президента РФ от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства»
15. Панфилов, В.А. Фундаментальные исследования и развитие инженерии АПК / В.А. Панфилов // Пищевая промышленность. – 2016. – №9. – С. 8-11.
16. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Приказом Минсельхоза РФ №3 от 17.01.2017 г.).
17. Егоров, Е.А. Научное обеспечение виноградовинодельческой отрасли АПК России / Е.А. Егоров // Вестник Российской академии наук. 2016. – Т. 86. – № 5. – С. 406-412.