

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

Национальный исследовательский  
университет "Высшая школа экономики"

# Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года

Основные положения Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года одобрены на совместном заседании Президиума и Коллегии Научно-технического совета Минсельхоза России  
30 марта 2016 г.

Проект Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года одобрен на заседании Правительственной комиссии по вопросам агропромышленного комплекса и устойчивого развития сельских территорий  
13 декабря 2016 г.

Москва 2017

# Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Научно-технологическое прогнозирование - основа современного стратегического планирования развития экономики.....	3
Отраслевые прогнозы научно-технологического развития - ключевой элемент системы технологического прогнозирования .....	4
Агропромышленный комплекс - один из первых секторов российской экономики, в котором создается отраслевая система технологического прогнозирования.....	4
Организация и методология прогнозирования, инфраструктура Прогноза .....	5
Источники информации, обсуждение и валидация результатов Прогноза .....	6
1. ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ В РАЗВИТИИ МИРОВОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	8
1.1. Экономические вызовы.....	8
1.2. Социальные вызовы .....	11
1.3. Экологические вызовы.....	15
1.4. Технологические вызовы.....	17
2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ.....	23
2.1. Производственный потенциал АПК .....	23
2.2. Инновационная активность в АПК.....	41
2.3. Научно-технический потенциал АПК .....	47
3. СЦЕНАРИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АПК РФ.....	51
3.1. Сценарии развития АПК России.....	51
3.2. Сценарий «Локальный рост».....	59
3.3. Сценарий «Глобальный прорыв».....	63
4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В АПК.....	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ №1 Прогнозные оценки рынков АПК.....	753
ПРИЛОЖЕНИЕ №2 Перспективные направления научно-технологического развития АПК в рамках сценария "Локальный рост".....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ №3 Перспективные направления научно-технологического развития АПК в рамках сценария "Глобальный прорыв".....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ №4 Основные направления и этапы научно-технологического развития АПК на период до 2030 г.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ №5 План мероприятий по совершенствованию научно-технической политики в АПК.....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ №6 Нормативные правовые акты Минсельхоза России, необходимые для эффективной реализации (использования результатов) Прогноза научно-технологического развития АПК.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ №7 Предложения по реализации Прогноза НТР АПК.....	130

# Введение

## Научно-технологическое прогнозирование - основа современного стратегического планирования развития экономики

Наметившиеся в последние годы ускорение темпов развития науки и технологий, сокращение цикла внедрения инноваций в экономике и социальной сфере привели к значительным изменениям подходов к формированию и реализации государственной научно-технической и инновационной политики.

Сегодня вряд ли можно говорить об эффективном стратегическом планировании без научно-технологического прогнозирования. Прогнозы научно-технологического развития, формируемые на регулярной основе с использованием методов форсайта, становятся неотъемлемым компонентом системы информационного и экспертно-аналитического обеспечения принятия долгосрочных решений в развитых и ведущих развивающихся странах мира, международных организациях.

Россия находится в русле глобального тренда развития систем технологического прогнозирования на национальном, отраслевом, региональном и корпоративном уровнях. С конца 1990-х годов с использованием методологии форсайта регулярно формируются приоритетные направления развития науки, технологий и техники и перечни критических технологий Российской Федерации, с середины 2000-х – постепенно выстраивается единая методология разработки государственных прогнозов научно-технологического развития.

В последние годы задача создания национальной системы технологического прогнозирования ставится на высшем государственном уровне. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» государственная социально-экономическая политика направлена, в частности, на формирование системы прогнозирования научно-технологического развития, усиление интеграции науки, образования и производства. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике» содержит прямое поручение предусмотреть мероприятия по формированию в стране системы технологического прогнозирования.

В 2014 г. председателем Правительства Российской Федерации был утвержден Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Сегодня ведется активная работа по созданию государственной системы технологического прогнозирования на уровне секторов экономики, подготовке базы для систематической разработки и корректировки отраслевых прогнозов научно-технологического развития. Указанная система призвана выполнять функции раннего информирования лиц, принимающих решения, о глобальных вызовах и трендах, новых угрозах и возможностях научно-технологического развития.

## **Отраслевые прогнозы научно-технологического развития - ключевой элемент системы технологического прогнозирования**

Необходимость разработки прогнозов научно-технологического развития для всех секторов (отраслей) экономики России, в том числе для агропромышленного комплекса (АПК), вытекает из положений Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ и ряда других нормативных правовых актов. Статья 22 данного федерального закона устанавливает, что прогноз научно-технологического развития Российской Федерации содержит прогноз технологического развития секторов (отраслей) экономики.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 июля 2015 г. № 699 «Об утверждении правил разработки и корректировки прогноза научно-технологического развития России» (пункт 3 "е") федеральные органы исполнительной власти представляют в Минобрнауки России сформированные прогнозы научно-технологического развития секторов (отраслей) экономики по сферам своего ведения.

Таким образом, в соответствии с федеральным законодательством прогноз научно-технологического развития АПК – это документ стратегического планирования, содержащий систему научно обоснованных представлений о направлениях и об ожидаемых результатах научно-технологического развития АПК Российской Федерации на долгосрочный период, на основе которого формируются отраслевые стратегии и программы.

### **Агропромышленный комплекс - один из первых секторов российской экономики, в котором создается отраслевая система технологического прогнозирования**

Необходимость научно-технологического прогнозирования в сфере АПК зафиксирована в перечне поручений Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева (протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 24 ноября 2014 г.) и в Плане мероприятий, направленных на обеспечение эффективного функционирования агропромышленного комплекса в рамках ВТО (утвержден Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации 21 января 2016 г. № 287-п-П11). Указанный План мероприятий предусматривает «разработку прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса и на его основе предложений по корректировке приоритетных направлений науки, технологий и техники в Российской Федерации и критических технологий Российской Федерации».

Прогноз научно-технологического развития АПК разработан в соответствии с требованиями пункта 21 Указа Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» и пункта 54 Указа Президента Российской Федерации № 683 от 31 декабря 2015 г. «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» в части мер по обеспечению продовольственной безопасности, пункта 2 «а» Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства».

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации одним из первых федеральных органов исполнительной власти приступило к работе в этом направлении, начав подготовку Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (далее – Прогноз, ПНТР АПК).

Цель Прогноза – определение наиболее перспективных направлений научно-технологического развития АПК Российской Федерации на период до 2030 года, гарантирующих обеспечение продовольственной безопасности и позволяющих России стать мировым поставщиком продуктов питания высокой глубины переработки.

В рамках представленной в настоящем докладе работы получены следующие основные результаты:

- выявлены и детально проанализированы глобальные вызовы, оказывающие влияние на АПК России, включая экономические, социальные, экологические и технологические вызовы;
- проведен анализ современного состояния развития сектора, рассмотрены его производственный, инновационный и научно-технический потенциал;
- разработаны сценарии развития отечественного АПК на средне- и долгосрочный период, включая цели, задачи развития, макроэкономические параметры сценариев, приоритеты научно-технологического развития в разрезе сценариев, сценарный анализ развития рынков, перспективных направлений научно-технологического развития АПК (исходя из приоритетов развития АПК страны, сформулированных в послании Президента России Федеральному собранию от 3 декабря 2015 г.);
- предложены перечни перспективных направлений научно-технологического развития сектора: более 60 традиционных и перспективных рынков АПК с прогнозом их динамики и более 200 конкретных областей науки и технологий;
- приведены рекомендации по совершенствованию научно-технической политики в АПК и реализации Прогноза.

Роль Прогноза в системе государственного стратегического планирования развития АПК России в настоящее время особенно велика вследствие ряда сложившихся обстоятельств. Во-первых, это сложная экономическая ситуация, выражающаяся, в частности, в сокращении промышленного производства и расходов бюджета, что повышает актуальность задачи приоритезации усилий государства. Второй фактор – экономические санкции со стороны ряда зарубежных стран, включая ограничения на импорт некоторых видов технологий и техники, определяющие неотложную необходимость усиления внимания к вопросам продовольственной безопасности и связанную с этим целесообразность импортозамещения по определенным направлениям развития АПК. В-третьих, обеспечение продовольственной безопасности невозможно без форсированного создания новых и развития существующих конкурентоспособных отечественных технологий передового уровня и их внедрения в производство.

## **Организация и методология прогнозирования, инфраструктура Прогноза**

Залог обоснованности положений и успешности реализации Прогноза – участие в его разработке ведущих экспертов отрасли, наличие комплексной методологии, отвечающей лучшим мировым практикам, и развитой инфраструктуры прогнозирования.

Для обеспечения требований части 5 статьи 3 Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» в части научной обоснованности, ПНТР АПК формировался с опорой на методологию форсайта, сочетающую аналитические и экспертные, количественные и качественные методы. Применялись современные подходы к сбору и анализу информации – технологии обработки больших массивов данных, включая библиометрический анализ научных публикаций в ведущих международных журналах,

патентный и статистический анализ (включая анализ данных государственной статистики и информации из государственных информационных систем), «текст-майнинг» с использованием международных баз данных и собственных разработок Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), анализ деятельности организаций, выполняющих научные исследования и разработки в АПК, и инновационной деятельности компаний АПК, анализ ключевых международных и российских прогнозных документов, системный анализ целей и задач государственной политики в АПК. Комплексное использование различных инструментов позволило взаимно дополнять их и верифицировать обоснованность получаемых выводов.

С учетом возможных сочетаний перспективных трендов и развилок (неопределенностей будущих условий и ключевых событий) разработаны два сценария развития АПК, для каждого из которых рассмотрены следующие аспекты: роль АПК в экономике России, доминирующие бизнес-модели, кадровое обеспечение, перспективные направления научно-технологического развития.

В ходе разработки ПНТР АПК создана информационно-методическая база развития системы технологического прогнозирования АПК Российской Федерации. Сформированы и верифицированы перечни экспертов АПК, включающие более 300 ведущих ученых и специалистов-практиков; налажена постоянная коммуникация с экспертным сообществом. Подготовлены рекомендации по формированию сети отраслевых центров научно-технологического прогнозирования в АПК на базе профильных вузов.

## **Источники информации, обсуждение и валидация результатов Прогноза**

В рамках подготовки ПНТР АПК проведен автоматический семантический анализ свыше 200 000 информационных документов, в том числе 16 000 документов в сфере АПК, осуществлен экспертный анализ более 650 документов. Изучались аналитические и прогнозные материалы, стратегические документы, нормативные правовые акты международных организаций (Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Всемирного банка и др.), национальных ведомств, ведущих научных центров, университетов, организаций АПК России и нескольких десятков стран мира.

При формировании Прогноза были учтены положения действующих документов национальной системы стратегического планирования и прогнозирования, в том числе: Прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (в первую очередь, в части перспективных направлений научно-технологического развития, прямо или косвенно относящихся к АПК), проекта Прогноза научно-технологического развития топливно-энергетического комплекса на период до 2035 года, государственных программ научно-технологической направленности, отраслевых стратегий, программ инновационного развития компаний с государственным участием, стратегических программ исследований профильных технологических платформ.

В разработке ПНТР АПК, обсуждении его результатов принимали участие представители более 400 ведущих научных организаций, вузов, компаний, отраслевых союзов; был использован широкий круг аналитических и прогнозных материалов, в том числе материалы Минсельхоза России, Росстата, Минэкономразвития России, Минобрнауки России, ФАНО России, Внешэкономбанка, НИУ ВШЭ, а также ряда других российских и зарубежных организаций.

Результаты ПНТР АПК обсуждались на крупнейших международных и российских профильных форумах и конференциях с участием ведущих мировых ученых и специалистов.

# 1. Глобальные вызовы в развитии мирового агропромышленного комплекса

## 1.1. Экономические вызовы

**Интенсивный рост спроса на продовольствие, увеличение потребления животноводческой продукции способствует росту долгосрочных рисков нестабильности на мировых агропродовольственных рынках.** По оценкам ФАО и ОЭСР, в результате роста численности населения и душевых доходов к 2050 г. глобальное производство продукции АПК должно вырасти на 60-70% по сравнению с 2000-ми гг., что будет означать необходимость производства дополнительных 940 млн т зерновых и 200-300 млн т мяса в год. Поскольку основным источником корма для выращивания мясного и отчасти молочного скота является зерно, потенциально годное в пищу, большее потребление мяса означает увеличение нагрузки на экосистемы и меньшую доступность простых продуктов питания для широких слоев населения. В то же время среднегодовые приросты продуктивности сельского хозяйства ожидаются на уровне ниже 1,7% и будут, по существующим прогнозам, снижаться, если не произойдет активное внедрение радикальных технологических инноваций. Темпы прироста численности населения в мире составляют 1,13%, увеличивается среднее душевое потребление продовольствия. Поэтому существует долгосрочный риск превышения темпов роста спроса над темпами роста предложения.

В этой ситуации России необходимо своевременно занять твердые позиции на мировых рынках сельскохозяйственной продукции, включая как сырье, так и продукцию глубокой переработки. Драйверами для этого являются модернизация крупных предприятий, оптимизация использования агроклиматического потенциала, концентрация товарного сельского хозяйства в южных регионах. Приоритетными рынками должны стать страны с развивающейся экономикой (прежде всего, Ближний и Средний Восток, Южная и Юго-Восточная Азия, Центральная Африка, а также страны Евразийского экономического союза), где покупательная способность населения растет быстрее, чем возможности национальных АПК.

**Растущая концентрация населения в крупных городах ведет к обострению проблемы бесперебойного снабжения урбанизированных зон продуктами питания.** По данным ООН, в период с 1950 г. по 2014 г. доля городского населения в мире выросла с 30% до 54% и к 2050 г. достигнет 66%. Серьезные опасения с точки зрения обеспечения стабильности функционирования больших производственных и распределительных систем вызывает быстрый рост мегаполисов с численностью населения свыше 10 млн чел. Они характеризуются сложной логистической инфраструктурой, высокой интенсивностью хозяйственных процессов, каскадными эффектами в случае сбоев в функционировании отдельных элементов инфраструктуры, критической зависимостью жителей от произведенной за пределами таких городов продукции, прежде всего продовольствия. Проблема гарантированного бесперебойного снабжения крупных урбанизированных зон продуктами питания может быть решена за счет развития инфраструктуры урбанизированного сельского хозяйства. На сегодняшний день такие технологии, как вертикальные фермы и роботизированные тепличные комплексы, в России остаются невостребованными из-за высоких издержек в условиях экстенсивного развития АПК. Но по мере технологического прогресса в этой сфере, структура издержек, связанных с указанными технологиями, может радикально измениться. В таком случае Россия будет вынуждена стать импортером подобных технологий, упустив окно возможностей для их самостоятельного развития.



Поскольку Россия является страной больших городов, внедрение организационных и логистических решений для гарантированного предотвращения перебоев в снабжении продовольствием крупных городских агломераций должно стать одним из приоритетов в сфере продовольственной безопасности.

**Продолжается рост объемов сельскохозяйственного производства и интенсивности международной торговли продовольствием.** В последние годы, несмотря на эффекты глобального финансово-экономического кризиса и растущую мировую нестабильность, среднегодовые темпы прироста агропромышленного производства не опускались ниже 2% в том числе в России. Одним из негативных последствий роста международной торговли продукцией АПК стала волатильность мировых продовольственных рынков, усиление их зависимости от спекулятивной активности, оторванной от реального соотношения спроса и предложения. Это создает угрозы продовольственной безопасности на общенациональном уровне для беднейших развивающихся стран, а также для бедных слоев населения ряда стран, не относящихся к этой категории.

Для России указанные тенденции представляют окно возможности для завоевания новых продовольственных рынков развивающихся стран.

**Требования национальной продовольственной безопасности ограничивают возможности снятия международных торговых барьеров.** Позиция национальных правительств многих стран по вопросам продовольственной безопасности все больше расходится с принципами свободной международной торговли. В рамках ВТО и других международных механизмов развитые страны способны ограничить доступ на собственные продовольственные рынки с использованием мер нетарифного регулирования, эффективно добиваясь значительной открытости внутренних рынков развивающихся стран. Подобное положение дел ослабляет производственный потенциал АПК многих развивающихся стран, придерживающихся политики открытого продовольственного рынка. В силу таких причин, как возможное геополитическое давление, скоординированное эмбарго и другие враждебные действия, правительства ряда стран склонны считать, что продовольственная безопасность определяется не эффективным доступом на глобальный рынок продовольствия, а долей национальной продукции АПК на внутреннем рынке.

Риски внешнеполитического давления для России сегодня особенно высоки. Это требует проведения сбалансированной политики регулирования внутренних рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия, которая, с одной стороны, обеспечит определенный уровень конкуренции со стороны зарубежных поставщиков, с другой – не приведет к потере отечественными поставщиками доли на внутреннем рынке. Проведение такой политики приведет и уже приводит к ответным ограничениям со стороны потенциальных импортеров российского продовольствия. По многим перспективным товарным позициям, таким как свинина, мясо птицы, сахар и др., рынки большинства развитых стран для нашей страны фактически закрыты. Заметную роль в ограничении российского экспорта играют также нетарифные барьеры и ограничения, активно применяемые развитыми странами для защиты национальных производителей. Поэтому больше внимания следует уделять поддержке экспорта продукции АПК, прежде всего, в развивающиеся страны, а также развитию участия России в евразийских интеграционных объединениях, прежде всего ЕАЭС.

**Экономическая глобализация в условиях субсидирования сельскохозяйственного производства в развитых странах приводит к подавлению роста АПК развивающихся стран, усилению их зависимости от импорта сырья, технологий, оборудования и готовой продукции.** С момента вступления в силу Соглашения ВТО по сельскому хозяйству в 1995 г. субсидирование сельскохозяйственного производства и экспорта развитыми странами приводит к

подавлению инвестиций в модернизацию АПК развивающихся стран. Многие субсидии, которые правительства развитых стран по формальным критериям относят к субсидиям "зеленой корзины" (инструменты, не искажающие рынок), таковыми по характеру их конечных эффектов на мировую торговлю не являются. Негативным фактором с точки зрения развития импортозамещающего и экспортноориентированного сельского хозяйства в развивающихся странах является протекционистская политика развитых стран в сфере сырья для сельского хозяйства и легкой промышленности как результат эффективного лоббирования интересов крупных национальных агрохолдингов.

Россия должна быть готова к серьезным барьерам для выхода отечественных сельхозтоваропроизводителей на зарубежные рынки, в особенности на рынки продукции с высокой добавленной стоимостью и рынки развитых стран. Это может привести к кризисным явлениям в отраслях, демонстрирующих высокую динамику – свиноводстве, птицеводстве, производстве сахара, маслodelьной промышленности по мере насыщения внутреннего рынка. Существенное внимание должно быть уделено развитию инструментов государственной поддержки агропромышленного экспорта, включая обеспечение высококачественной, детализированной аналитики мировых рынков.

**Сохраняющееся в развивающихся странах представление об АПК как экономической деятельности на сельских территориях сдерживает развитие новых рынков и технологий.** Видение АПК как сектора, привязанного к производственным системам сельских территорий, зависимого от факторов сезонности и требующего больших земельных ресурсов, в обозримой перспективе может стать устаревшим в связи с развитием технологий урбанизированного сельского хозяйства и промышленного синтеза продуктов питания. Уже сегодня получают все более широкое развитие тепличные комплексы, в том числе расположенные в крупных городах, с высокой степенью автоматизации производственных процессов и размещением растений в несколько ярусов. Развиваются доступные широким слоям населения малые домашние системы гидропоники и аэропоники, позволяющие значительно повысить продовольственную безопасность крупных городов, создать дополнительные стимулы для розничных сетей в направлении повышения качества обслуживания населения. На фоне этих зарождающихся трендов, которые в течение нескольких лет могут радикально изменить аграрные рынки развитых стран, во многих регионах мира продолжается проведение в жизнь устаревшей аграрной политики.

В случае неспособности отечественного АПК быстро адаптироваться к происходящим переменам проведение в жизнь стратегий, основанных на устаревших представлениях о сельскохозяйственном производстве, может в долгосрочной перспективе привести к потерям существующих позиций на мировом рынке продовольствия и технологий, неспособности занять ниши в принципиально новых рыночных сегментах, снижению конкурентоспособности традиционных сельхозтоваропроизводителей на внутреннем рынке.

**Динамичность бизнес-моделей и технологий АПК нередко является причиной болезненных социально-экономических последствий, в числе которых банкротства компаний, сокращение занятости, уменьшение площадей пахотных земель, деградация сельской инфраструктуры.** Стратегии развития крупных агропромышленных компаний часто создают условия, неблагоприятные для работы малых агропроизводителей и индивидуальных хозяйств. Обладая высокой гибкостью за счет возможности применения новейших доступных и создания принципиально новых технологий (использования агрохимикатов нового поколения, генно-инженерно модифицированных организмов, роботов и пр.), быстрого привлечения и географического перераспределения капитала, крупные транснациональные корпорации

эффективнее решают экологические, социальные, регуляторные и иные проблемы. Так, в стремлении завоевать новые рыночные ниши и снизить конкурентное давление, они могут идти на временную убыточность в рамках скрытого демпинга, относя издержки своих масштабных модернизационных программ на более поздние периоды, пользуясь низкими процентными ставками и государственной поддержкой, тогда как средние и малые производители, а особенно индивидуальные хозяйства, оказываются вынуждены сворачивать деятельность, не выдерживая конкурентного давления.

В России технологический разрыв между крупными агрохолдингами и малыми хозяйствами проявляется особенно остро из-за низкой доступности кредитов для малого агробизнеса при одновременно высоких рисках инвестирования в него. Решением этой проблемы могут стать содействие сельскохозяйственной кооперации и кредитное финансирование крупных кооперативов. Необходима взвешенная и осторожная политика в отношении допуска на внутренний рынок крупных транснациональных компаний в АПК. С одной стороны, их присутствие на внутреннем рынке в определенных масштабах полезно для повышения уровня конкуренции и, соответственно, качества продукции. Полезными могут быть также совместные проекты и предприятия с ними, включая сотрудничество с российскими научными центрами. Особое внимание должно уделяться формированию и продвижению отечественных компаний – "национальных чемпионов" с потенциалом выхода на глобальные рынки. По мере повышения открытости АПК должна соблюдаться осторожность, направленная на защиту интеллектуальной собственности отечественных центров компетенций: должна быть обеспечена высокая степень локализации производств зарубежных компаний в сфере биотехнологий, агрохимии, сельскохозяйственного и пищевого машиностроения.

## **1.2. Социальные вызовы**

**Усиливается расслоение населения по уровню доходов и доступу к здоровым продуктам питания.** Неравенство доступа к продуктам питания обусловлено неравенством в доходах между странами и внутри стран, несовершенством распределительных сетей, существенными потерями продуктов питания в логистических цепочках, в том числе в розничной торговле и ресторанном бизнесе. В результате несмотря на научно-технические достижения и постоянный рост производства АПК в мире сохраняется большое число недоедающих и голодающих. Проблемы со здоровьем, вызванные неправильным питанием, характерны в основном для групп населения с низким уровнем дохода, в том числе проживающих в районах со слабо развитой торговой инфраструктурой. К тому же многие виды сельскохозяйственной продукции, в том числе овощей и фруктов, производятся сегодня с использованием больших количеств агрохимикатов, что ведет к превышению допустимых нормативов содержания вредных веществ в продуктах питания (нитратов в плодоовощной продукции, радионуклидов и тяжелых металлов в молоке и др.).

Россия характеризуется значительной дифференциацией населения по уровню доходов, при этом действующие механизмы социальной защиты не всегда носят адресный характер и недостаточно эффективны. Требуется проведение мероприятий по повышению осведомленности населения о важности правильного питания; мониторинг состояния полуторакилометровой доступности объектов розничной торговли; более строгий контроль стандартного меню и политики закупки продуктов питания государственными учреждениями; повышение эффективности мер перераспределительной политики для целевой защиты наиболее уязвимых групп населения, включая переход к целевым талонам на питание.

**Сохраняют свою остроту сокращение занятости в сельской местности, структурная безработица на селе, ухудшение социального положения сельских жителей.** Проблемы

сельской безработицы связаны с повышенными транзакционными издержками в силу территориальной распределенности населения и мест приложения труда; малым размером, фрагментарностью и изолированностью локальных рынков труда; запозданием в развертывании потребительских инноваций в сельской местности, относительно низким качеством социальной инфраструктуры. Вследствие фронтального замещения труда капиталом крупными агрохолдингами происходит резкая поляризация сельского населения по возможностям занятости и уровню дохода. Это приводит к снижению уровня социальной стабильности в сельской местности и влечет за собой отток населения в города. Ответом на эти вызовы в развитых странах становятся политика поддержки новых типов занятости в сельской местности, создание средствами маркетинга новых искусственных рыночных ниш, включая стимулирование органического земледелия, агротуризма и экологического туризма, реализация программ переобучения и повышения профессиональной мобильности бывших фермеров.

Для России проблема структурной безработицы в сельской местности, депопуляции сельских территорий особенно актуальна. По всей видимости, эти процессы неизбежны и будут продолжаться в долгосрочной перспективе. Спрос сельхозтоваропроизводителей на недорогую рабочую силу с относительно низкой квалификацией продолжит снижаться, явления "отходничества", маятниковой миграции с занятостью в крупных городах будут сохраняться и, возможно, усиливаться. Создание новых фокусов роста в сельской местности будет связано с осуществлением бизнесом крупных инвестиционных проектов. Такие проекты будут сопровождаться созданием новых населенных пунктов с ограниченной численностью населения, полувахтовым режимом работы, городскими стандартами качества инфраструктуры и ограниченными мультипликативными эффектами для локальных экономик прилегающих территорий.

Особого внимания в этих условиях требует деятельность муниципальных центров содействия занятости населения, развитие сети сельскохозяйственных информационно-консультационных центров с целью стимулирования переобучения на новые специальности, поддержка малого предпринимательства, фермерства.

**Рост популярности здорового образа жизни, индивидуализация рациона определяют повышение спроса на функциональное и персонализированное питание, продукцию органического сельского хозяйства.** Следствием роста покупательной способности населения ведущих стран, прогресса диетической науки, роста информированности населения о медицинских эффектах паттернов питания стало развитие рынка органических продуктов питания. Рост рынков здорового питания также обусловлен широким распространением болезней, обусловленных неправильным питанием, в развитых странах. Тем не менее, существуют риски, связанные как с неполным пониманием влияния на здоровье потребителей различных пищевых добавок, в том числе призванных повысить питательную ценность, так и с санитарно-гигиеническими рисками потребления продукции органического сельского хозяйства.

С целью предотвращения недобросовестных практик на рынке здорового питания России, находящемся на ранних стадиях формирования, и предотвращения рисков для здоровья потребителей необходимо повышение действенности контроля и надзора в сфере качества продуктов питания.

**Технологии генно-инженерной модификации и клонирования не способны занять значимых рыночных ниш на рынках многих стран из-за упорного общественного сопротивления.** Распространение технологий выращивания генно-инженерно модифицированных растений в мире началось с 1990-х гг. и носило в ряде стран взрывной характер, в то время как во многих других государствах использование таких культур остается под запретом. К настоящему

времени нет прямых данных о вреде употребления в пищу продукции из генно-инженерно модифицированных организмов (ГМО) для здоровья человека. Распространение ГМО в сельском хозяйстве встречает противодействие прежде всего из-за опасения возникновения технологической зависимости и необходимости регулярных платежей за право использования интеллектуальной собственности. Большую группу противников ГМО образуют малые сельскохозяйственные производители, зачастую оказавшиеся в заложниках патентной политики крупных компаний. Существуют опасения в связи с возможностью неконтролируемого замещения генно-инженерно модифицированными организмами традиционных сортов и природных видов, в результате чего может произойти подрыв естественного биоразнообразия.

4 июля 2016 г. в России был принят закон, запрещающий обращение с ГМО и их использование для любых иных целей, кроме научно-исследовательских. Этот запрет может способствовать как повышению конкурентоспособности российского АПК, так и ее снижению. России следует проводить взвешенную политику по данному вопросу. С одной стороны, важна активная государственная поддержка исследований в сфере генетических (в том числе трансгенных) технологий, синтетической биологии и иных направлений биотехнологий. Она необходима для сохранения технологической независимости и возможностей эффективного пограничного контроля биоматериалов, сельхозсырья и пищевой продукции. При этом такая государственная поддержка вряд ли даст достаточный эффект в отсутствие возможностей коммерциализации разработанных технологий. Отказ от выращивания ГМО-культур может привести к потере глобальной конкурентоспособности на отдельных рынках растительной продукции: ГМО может обеспечить значительное снижение производственных издержек (прежде всего, на борьбу с вредителями и засухами). С другой стороны, статус территории, свободной от ГМО, может иметь значительные долгосрочные позитивные эффекты для глобальной конкурентоспособности на новых рынках продуктов питания (органические продукты питания и т.д.).

**Общественная активность против жестокого обращения с животными оказывает значительное влияние на технологическую повестку современного индустриального животноводства.** Экстенсивный путь развития животноводства близок к исчерпанию в связи с нехваткой сельскохозяйственных угодий, большими выбросами парниковых газов (14,5% от общей антропогенной эмиссии) и других загрязняющих веществ, санитарно-эпидемиологическими рисками. При этом существует острая потребность в увеличении производства животноводческой продукции для обеспечения растущего населения Земли животными продуктами высокого качества и питательной ценности. Ответом на эти вызовы является крупномасштабное индустриальное животноводство замкнутого цикла, отличающееся меньшим воздействием на окружающую среду и одновременно значительно более высокой экономической эффективностью. Такие способы производства зачастую критикуются общественными организациями и группами активистов с позиций этики обращения с животными. Защитники животных выступают против интенсивных методов, поскольку скот и птица зачастую содержатся в замкнутых неосвещенных помещениях с ограничением подвижности, использованием травмирующих практик, направленных на увеличение конверсии и привеса. Подобные аргументы оказывают серьезное воздействие на потребительское поведение в развитых странах. Так называемые ответственные потребители отказываются покупать продукцию, для которой не подтверждено соответствие определенным этическим и иным нормам. Это создает ощутимое давление на производителей животноводческой продукции в развитых странах: экономия на издержках производства нивелируется потерями, связанными с потерей доступа к определенным рынкам, в том числе международным. В итоге, животноводческие компании

находятся в активном технологическом поиске, направленном на создание приемлемых для всех заинтересованных сторон технологий. Радикальным решением описанной проблемы может стать развитие сегмента искусственных заменителей животных продуктов из растительного сырья, неотличимых от натуральных по пищевым свойствам. Другим зарождающимся трендом является развитие технологий выращивания животных тканей в искусственных средах (т.н. "бифштекс из пробирки"). Пока эти технологии далеки от коммерциализации, но соответствующие стартапы уже привлекают десятки миллионов долларов венчурного капитала, и ожидается их выход на уровень готовности к коммерческому использованию в течение ближайшего десятилетия.

Для России, где душевой уровень потребления мяса пока существенно ниже, чем в ряде других стран, ключевым фактором для потребителя остается ценовая доступность, а не этические вопросы в сфере жестокого обращения с животными. Поэтому описанный тренд вряд ли приобретет актуальность для нашей страны в ближайшие годы. Но в долгосрочной перспективе наша страна рискует невосполнимым технологическим отставанием в сфере новых гуманных технологий животноводства и индустриального животноводства как такового.

**Индустриализация сельского хозяйства угрожает традиционному образу жизни крестьян и представителей коренных малочисленных народов.** Современные сельскохозяйственные технологии, как правило, основаны на высокомеханизированном труде и не предполагают занятости большого числа работников. Поэтому следствием их распространения становится конфликт высокопроизводительного крупномасштабного производства и мелкого крестьянского хозяйства. В этих условиях необходим поиск компромиссов между приоритетами технического прогресса и сохранением социальной связности сельских сообществ. Единственным решением представляется развитие программ, обеспечивающих крестьянам и фермерам прямой доступ к технологическим инновациям, не нарушающим традиционную специализацию их хозяйств.

В России как в многонациональной стране с богатым культурным наследием должно уделяться особое внимание сохранению возможностей традиционного образа жизни малочисленных коренных народов, в том числе народов Севера, в условиях ускоряющегося технического прогресса.

### 1.3. Экологические вызовы

Глобальное потепление климата влечет за собой снижение агроклиматического потенциала планеты, и многие районы традиционного земледелия становятся непригодными для сельского хозяйства, в том числе из-за опустынивания одних территорий и затопления других. По прогнозам, сельское хозяйство относится к отраслям, которые будут подвержены эффектам изменения климата в наибольшей степени. Ожидаемые эффекты глобального потепления в целом значительны и негативны для урожайности сельхозкультур и продуктивности сельского хозяйства, но дифференцированы по регионам мира. Острой проблемой является дефицит воды для орошения, который характерен, прежде всего, для стран тропического пояса. Другая проблема глобального масштаба — распространение имеющих сельскохозяйственное значение вредителей и болезней в новые районы. Глобальное потепление меняет природные условия во многих районах, делая их пригодными для обитания теплолюбивых/влажнотребующих вредителей и возбудителей болезней. Все это ведет к новым экономическим рискам для агробизнеса, обуславливая трансформацию издержек на адаптацию к природным факторам из «предсказуемых условно постоянных» в «плохо предсказуемые» переменные издержки.

В связи с этим важным для России направлением является интенсификация климатических и экосистемных научных исследований и проведение комплекса НИОКР, направленных на создание возможностей для развития климатоадаптивной инфраструктуры. Она предусматривает комплекс технических решений по системам орошения, фитосанитарному и ветеринарному контролю, раннему оповещению об экстремальных природных явлениях, новые материалы для зданий и сооружений и т.д. Должны получить ускоренное развитие системы водосберегающего орошения в южных регионах страны; выведение сортов и пород животных, устойчивых к негативным воздействиям окружающей среды, эмерджентным инфекциям; санитарные меры для снижения рисков распространения сельскохозяйственных вредителей в новые районы. Потребуется также разработка стратегий по сохранению ювенильных биоценозов в условиях климатических изменений.

**Снижение естественного породного и сортового разнообразия ведет к сокращению возможностей долгосрочной диверсификации сельского хозяйства.** Глобальное биологическое разнообразие продолжает сокращаться (в 2005 г. на 32-33% по сравнению с 1970 г.) в результате хозяйственной деятельности человека — сведения лесов, экстенсивного сельского хозяйства, антропогенного потепления климата. В долгосрочной перспективе разрушение естественного биоразнообразия влечет за собой значительные негативные последствия, включая снижение устойчивости агрокомплекса к сельскохозяйственным вредителям и болезням, падение биопродуктивности агроценозов, сокращение генетического пула селекции, семеноводства и племенного дела, значительный рост уязвимости естественных экосистем к антропогенным воздействиям. Все это может создавать серьезные риски для продовольственной безопасности.

Для России проблемы сокращения биоразнообразия не столь актуальны, как для стран Африки, Южной Азии и других регионов. Однако нельзя недооценивать риски, связанные с интенсивным сельскохозяйственным использованием земель степной зоны и зоны полупустынь, где экосистемы характеризуются значительной хрупкостью, негативными эффектами нерационального использования удобрений в растениеводстве для водных экосистем, распространением инвазивных видов, вредителей и болезней в новых ареалах. Необходима более тесная координация между Минсельхозом России и Минприроды России в сфере

природозащитной деятельности, поддержания и развития сети особо охраняемых природных территорий.

**Эрозия, уплотнение и потеря плодородия почв, нехватка воды для орошения, истощение грунтовых вод подрывают устойчивое развитие сельских территорий.** Деградация экосистем под воздействием сельского хозяйства – серьезная угроза для устойчивого развития (особенно, развивающихся стран), хотя острота этой проблемы, по некоторым признакам, начинает идти на спад. Оценки экономического ущерба от деградации земель для развивающихся стран разнятся в диапазоне от 1 до 7% от ВВП в год.

В России различным видам деградации подвержены значительные площади сельскохозяйственных угодий, прежде всего в ключевых черноземных районах. В числе причин – нерациональные севообороты, недостаточное и несбалансированное внесение удобрений, применение устаревшей тяжелой техники. Так, ежегодный вынос питательных веществ из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности втрое превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями. Для сохранения и повышения плодородия почв в России требуются увеличение объемов внесения минеральных удобрений и внедрение технологий адаптивно-ландшафтного земледелия. Немаловажно и повышение ответственности собственников и арендаторов за сохранение потенциала сельскохозяйственных земель, усиление экологического контроля и надзора в сельском хозяйстве.

**Наблюдается все более широкое принятие принципов устойчивого развития в агропромышленной политике многих стран мира.** Масштабные негативные последствия высокоинтенсивных практик сельского хозяйства 1950-2000-х гг. привели к формированию деградированных, потерявших агропродуктивность сельхозугодий, площадь которых измеряется сотнями миллионов гектар. Это заставило многие страны пересмотреть принципы своей аграрной политики. Одним из инструментов обеспечения устойчивости сельского хозяйства служат системы добровольной сертификации экологической ответственности агропроизводителей.

Отказ от перехода на принципы устойчивого сельского хозяйства, циркулярной экономики и нулевого углеродного следа может в долгосрочной перспективе привести к критическим потерям доступа на международные рынки, резкому сокращению экспортных доходов. Минсельхозу России необходимо на регулярной основе отслеживать глобальные тренды в сфере внедрения принципов устойчивого сельского хозяйства и поддерживать проведение отечественных НИОКР, направленных на повышение экологической эффективности АПК.

**Потеря биопродуктивности Мирового океана стимулирует ускоренное развитие аквакультуры (преимущественно малоценных тепловодных быстрорастущих рыб).** Оценка экономического ущерба или недополученной экономической выгоды от неэффективной организации мирового морского промысла оценивается в 50 млрд долл. ежегодно. В последние десятилетия наблюдается стагнация объемов вылова гидробионтов Мирового океана в условиях избыточных мощностей флота, а также постоянного совершенствования орудий и приемов лова. Это связано с выходом на предельно допустимые или превышающие предельно допустимые объемы вылова всех основных ценных пород рыб и других морских организмов. Тем временем увеличение производства рыбного белка является важнейшим ресурсом для решения глобальной продовольственной проблемы. По оценке ФАО, на рыбу и иные морепродукты приходится 17% протеинов животного происхождения, потребляемых человеком. Исчерпание возможностей роста промысла при постоянном росте спроса на продукты питания из гидробионтов (один из самых дешевых видов животного белка) привело к быстрому развитию аквакультуры, или рыбоводства. По данным ФАО, за прошедшие 20 лет объем продукции аквакультуры в мире утроился и достиг в 2014 г. 78 млн т; это – самый быстрорастущий сегмент мирового рынка продовольствия.



**Угрозы нелегального промысла гидробионтов, наносящего значительный урон водным экосистемам, будут сохраняться на высоком уровне.** Незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел (ННН-промысел), по оценкам экспертов, ежегодно приносит ущерб мировой экономике в размере от 10 до 23 млрд долл. США. Помимо экологических рисков и сокращения налоговых поступлений в государственный бюджет, это угроза для устойчивого управления рыбным хозяйством, стабильного социально-экономического положения и продовольственной безопасности в долгосрочной перспективе. Вопрос ликвидации браконьерского промысла не может быть решен посредством инструментов на национальном уровне, поскольку рынки сбыта нелегальной продукции являются международными. Необходим дальнейший прогресс по ратификации странами мира Соглашения ФАО о мерах государства порта по предупреждению, сдерживанию и ликвидации браконьерского промысла (2009), а также по принятию к исполнению Международного плана действий ФАО по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного промысла (2001).

#### **1.4. Технологические вызовы**

**Усиливается вклад в развитие АПК платформенных технологий межотраслевого назначения (ИКТ, биотехнологий, авиакосмических, ядерных и т.п.).** Во второй половине XX в. основной вклад в рост продуктивности сельского хозяйства и устойчивости урожаев был связан с внедрением узкоспециализированных технологий, специальной сельскохозяйственной техники, удобрений, пестицидов направленного действия и т.п. Сегодня же прорывы в этой сфере связаны с реализацией платформенных (обеспечивающих) технологических пакетов. К их числу относятся в первую очередь информационно-коммуникационные, авиакосмические и биотехнологии (включая генетическую модификацию, молекулярные маркеры, молекулярную диагностику, вакцины, клеточные культуры, микробиологические решения для пищевой промышленности и т.д.).

Они оказывают наибольшее влияние на трансформацию облика АПК. В прогнозируемом периоде получают развитие и другие платформенные технологии, в первую очередь решения в сфере авиации (беспилотные летательные аппараты, БПЛА) и нанотехнологий. БПЛА будут активно использоваться в сельскохозяйственном мониторинге и поддержке принятия решений. Нанотехнологии и новые материалы позволят радикально снизить стоимость и трудоемкость восстановления загрязненных почв, обеспечат лучшую сохранность семенного материала и урожая за счет использования новых видов защитных покрытий и т.д. Значимую роль в будущем будут играть агроядерные технологии, связанные с использованием разнообразных излучений для борьбы с патогенными организмами, обработки семенного материала, исследований проб сельскохозяйственных материалов и т.д. В долгосрочной перспективе также возрастет роль когнитивных технологий в сельском хозяйстве; они найдут применение в сфере автоматизации управления логистикой АПК, роботизации производственных процессов, создания интерфейсов взаимодействия человека (оператора) и управляемых им робототехнических систем.

Россия обладает значимыми научными и технологическими заделами для опережающего развития многих из указанных выше технологий и завоевания соответствующих высокотехнологичных мировых рынков. Но для реализации этого потенциала требуется комплекс институциональных решений, направленных на стимулирование инновационной деятельности, обеспечение трансфера технологий, реализацию межотраслевых прорывных бизнес-проектов. Это требует усиления межведомственных взаимодействий, направленных на реализацию конвергентных технологий в АПК. Значительную роль в этом процессе могут сыграть технологические платформы, инновационные территориальные кластеры, агрокластеры.

**Неуклонное снижение темпов роста урожайности и продуктивности в сельском**

хозяйстве, связанное с исчерпанием долгосрочных эффектов "зеленой революции" 1960–1980-х гг., требует широкого внедрения новых технологических решений (биотехнологии, точное сельское хозяйство, роботизация, композиционные удобрения, интегрированная биозащита, ресурсоэффективное локальное сельское хозяйство и т.д.). Во второй половине XX в. результатом "зеленой революции" (перехода на высокоурожайные сорта и химизации земледелия) стал почти трехкратный рост урожайности зерновых культур. Однако в последние годы темпы модернизации мирового сельского хозяйства замедлились. В этих условиях ключевое значение приобретает усиление роли фундаментальной и прикладной науки, без которых невозможно дальнейшее увеличение производительности. Основными направлениями научно-технологических инноваций стали использование ГМО, ландшафтно-адаптивные технологии (точное сельское хозяйство, умное сельское хозяйство), роботизация производственных процессов в земледелии и животноводстве. Движущими силами инновационного процесса являются как агробизнес, так и различные государственные и некоммерческие организации. Усилия последних направлены прежде всего на развитие малых хозяйств, причем акцент сделан на повышение эффективности использования ими местных ресурсов, устойчивое развитие традиционных форм земледелия в современных условиях (LEISA). Реальными драйверами технологического развития в АПК выступают крупные компании, в том числе транснациональные. Это означает необходимость формирования таких механизмов трансфера технологий от крупных к малым товаропроизводителям, которые были бы приемлемы для всех заинтересованных сторон. Примеры подобных институциональных решений уже есть и в России, они связаны с формированием кластеров малых производителей вокруг крупных предприятий. Такие малые производители непосредственно включены в производственные процессы крупного партнера (например, по циклу утилизации отходов и побочных продуктов) на взаимовыгодной основе.

Для АПК России этот глобальный вызов влечет, с одной стороны, угрозы, связанные с негативными эффектами технологического отставания и относительно слабой материально-технической базой сельского хозяйства. В связи с этим необходима разработка перечней современных и перспективных технологий точного и роботизированного сельского хозяйства, стимулирование импортозамещения в сельскохозяйственном и пищевом машиностроении на базе новейших технологий, создания спин-оффов и стартапов на площадках ведущих технических и сельскохозяйственных вузов и научных центров. С другой стороны, можно рассматривать некоторые возможности для наращивания экспорта продукции АПК в развивающиеся страны с опорой на экстенсивные факторы производства. Наконец, России, как и многим развитым странам, требуется поиск эффективных механизмов взаимовыгодного технологического сотрудничества крупного и малого бизнеса в АПК.

**В сфере машинно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства растет роль информационно-коммуникационных технологий и основанных на них новых форматов экономических отношений.** Развитие принципиально новых сервисов на базе активно формирующейся облачной инфраструктуры, которая стала доступной благодаря технологиям широкополосного доступа в Интернет, происходит не только в сфере потребительских услуг (Uber, AirBnb), но и в секторе B2B. Так, в АПК владение сельскохозяйственной техникой средствами производства, такими как сельскохозяйственная техника, сначала уступило место разнообразным арендным и лизинговым схемам, обеспечивающим более эффективное разделение рисков, а ныне происходит дальнейшая трансформация рынка в направлении тайм-шеринга техники (распределенной краткосрочной аренды, в том числе в рамках сельскохозяйственной кооперации небольших производителей). Дальнейшее развитие этой формы экономических отношений сделает возможным существенное повышение интенсивности использования техники,

снижение времени простоев, не связанных с техническим обслуживанием, сократит количество техники, необходимой в каждый конкретный момент времени, что будет способствовать снижению материальных затрат, ускорению инновационных циклов в машиностроении и другим позитивным эффектам.

В России имеются все инфраструктурные, институциональные и технологические предпосылки для развития новых, более эффективных форм использования техники в сельском хозяйстве (мобильные механизированные бригады, тайм-шеринг, сельскохозяйственная кооперация при использовании техники, новые гибкие формы страхования техники). Минсельхозу России, ОАО "Росагролизинг", профильным организациям с государственным участием, институтам развития, предприятиям сельхозмашиностроения следует уделить внимание описанным зарождающимся трендам на рынке сельхозтехники. Своевременная адаптация к меняющимся формам экономических отношений может дать значительные эффекты, связанные с сокращением транзакционных издержек в секторе.

**Современные способы сельскохозяйственного производства, опирающиеся на химизацию, в связи с ростом ее экономических рисков уступают место подходам в сфере адаптивно-ландшафтного земледелия.** Негативные эффекты традиционных пестицидов и иных ядохимикатов на экосистемы, а также на здоровье занятых в сельском хозяйстве и самих конечных потребителей все чаще выливаются в существенные экономические потери для агропромышленных компаний, связанные со штрафами, страховыми расходами, судебными исками пострадавших. Дополнительным негативным экономическим фактором оказывается нежелание потребителей приобретать продукцию, в которой могут содержаться вредные для здоровья вещества. Во многих странах наметилась тенденция сокращения потребления ядохимикатов; в отдельных странах Европейского Союза (например, во Франции) приняты амбициозные программы дальнейшего сокращения химизации сельского хозяйства. Эти процессы сопровождаются увеличением спроса на технологии интегрированной защиты от вредителей и ростом экспорта невостребованных на внутреннем рынке развитых стран ядохимикатов в развивающиеся страны.

Российские агропроизводители заметно уступают зарубежным как по потреблению, так и по ресурсоэффективности и биоэкологической оптимальности применения удобрений. В этих условиях отечественный АПК сталкивается с определенными рисками, обусловленными не только существенной импортозависимостью по так называемым действующим веществам для средств защиты растений, но и отсутствием ясно разграниченных полномочий и ответственности органов государственной власти в части реализации функции контроля за концентрацией пестицидов, гербицидов и других ядохимикатов в продуктах питания. Россия значительно отстает в технологическом плане по таким перспективным направлениям, как ландшафтно-адаптивное сельское хозяйство, интегрированная защита от вредителей, биодинамическое и органическое земледелие. Это, в конечном счете, может стать причиной недоступности для российских производителей многих новых международных продовольственных рынков. Необходимо широкое внедрение техник точного земледелия, фертигации – внесения питательного раствора, содержащего удобрения, с поливом. Еще одна передовая технология, которая может найти применение в России, это медленные удобрения (VRT-fertilizers), комплексные удобрения с программируемым временем «доступности» определенных питательных компонентов.

**Растет востребованность в АПК научно-технологических решений, учитывающих особенности региональной специализации и локальные агроклиматические условия.** Районирование сортов сельскохозяйственных культур и выведение пород животных, адаптированных к специфическим природно-климатическим (в том числе эпизоотологическим)

условиям является устоявшейся технологической практикой в сельском хозяйстве. Сегодня становится возможным создавать сорта, породы и штаммы сельскохозяйственно значимых организмов, агрохимикаты специального состава, кастомизированные модули сельскохозяйственной техники для конкретных биомов на уровне мезоландшафта. Цикл создания подобных решений сокращается благодаря модели гибкого промышленного производства на основе интегрированных в промышленный Интернет мини-заводов с перепрограммируемыми роботизированными производственными линиями. Описанные возможности будут расширяться благодаря постоянному совершенствованию технологий сбора и аналитической обработки больших массивов информации с использованием информационных и авиакосмических технологий.

Для эффективного ответа на этот вызов России потребуются не только гибкое планирование ведения сельскохозяйственной деятельности на региональном и муниципальном уровнях, но и внедрение районированных пород сельскохозяйственных растений и животных, применение локализованных, кастомизированных технологий. Практическая реализация этих походов невозможна без применения современных технологий точного сельского хозяйства, базирующихся на конвергенции информационно-коммуникационных и авиакосмических технологий. В рамках мер по повышению технологической независимости России в сфере селекции, семеноводства, племенного дела необходимо стимулирование ускоренного развития указанных технологий.

**Ожидается взрывной рост спроса на технологии урбанизированного сельского хозяйства (вертикальные фермы, роботизированные теплицы и др.).** С середины 2000-х гг. в развитых странах наблюдается рост интереса к разработке и внедрению технологий производства продовольственного сырья в замкнутой, контролируемой среде, в том числе за счет создания теплиц с контролируемыми в полностью автоматическом режиме агроклиматическими параметрами (при этом иногда осуществляется не только подогрев воздуха, но и его охлаждение, как например, в Израиле и других странах с жарким климатом). Перспективным направлением глобального научно-технологического развития агроурбанистики является также распространение вертикальных ферм, в том числе многоэтажных комплексов. Вертикальные фермы позволят вывести крупные города на самообеспечение широким спектром продуктов растениеводства. Задачи интенсификации производства традиционных видов продовольствия решаются и путем развития производства водных организмов в искусственных средах, в частности аквапоники (гидропонное выращивание растений, при котором питательные вещества поступают из отходов жизнедеятельности рыб).

В России описанные технологии пока не находят применения, однако могут быть полезны для повышения обеспеченности удаленных северных городов свежими овощами и фруктами, другими высококачественными продуктами питания.

**Также ожидается интенсивное развитие систем рециркулятивной аквакультуры.** Важным направлением радикальной интенсификации производства традиционных видов продовольствия является развитие рециркулятивной аквакультуры, то есть рыборазведения в полностью замкнутых контролируемых емкостях с нулевыми сбросами в окружающую среду, фильтрацией, концентрацией продуктов жизнедеятельности рыб и их использованием для производства ценных продуктов. Данное направление особенно важно в силу подверженности популяций рыбы при лагунном, прудовом или пастбищно-нагульном разведении эпизоотиям и заражениям паразитарными инфекциями, в том числе опасными для человека. Другой проблемой традиционной аквакультуры, в отличие от рециркулятивной, является подверженность клеток при садковом разведении рыбы в открытых водоемах биообрастанию.

**Масштабные потери продуктов питания при хранении, транспортировке и в розничной торговле требуют поиска принципиально новых технологических решений.** По данным ФАО, в мире пропадает или выбрасывается почти треть всех производимых продуктов питания – примерно 1,3 млрд т в год. Сокращение потерь является фактором повышения продовольственной безопасности и снижения негативного воздействия АПК на окружающую среду. Значительные потери продуктов питания при хранении и транспортировке, в розничной торговле имеют разную природу и разные причины в развивающихся и развитых странах. В развивающихся странах основные потери агропродукции происходят на этапе сбора урожая, его транспортировки, первичной обработки и хранения из-за несовершенства технологий, недоступности дорогостоящей современной техники, организационных причин. В развитых странах существенные потери, достигающие по некоторым оценкам до 30%, происходят в розничной торговле и у конечных потребителей. Острота проблемы потерь продуктов питания обуславливает реализацию масштабных программных мероприятий в ряде развитых стран.

Для России на данный момент актуальны как проблема потерь урожая при хранении, транспортировке и переработке, так и "проблема выброшенной еды" (преимущественно в крупнейших городах с модернизированным потребительским поведением). Потери продуктов питания в России могут достигать 56 кг/чел. в год. Целесообразно перенять передовой опыт развитых стран, связанный со стимулированием ресурсосбережения в сельскохозяйственном производстве. Необходимо более интенсивное импортозамещение технологий в сфере хранения и транспортировки продуктов питания, разработка новых технологий, таких как биоцидная упаковка, внедрение отечественных технологий биохимической переработки смешанных продовольственных отходов, проведение мероприятий по формированию общественного мнения о недопустимости иррациональных паттернов потребительского поведения. Должны получить развитие новые интеграционные информационно-логистические сервисы в сфере распределенного сбора пищевых отходов. Решению данной проблемы будет способствовать содействие развитию сектора переработки сельскохозяйственных и пищевых отходов в биотопливо и другие ценные продукты.

**Дилемма "продовольствие или топливо", другие недостатки и риски биотоплива первого поколения ведут к развитию биотопливной промышленности на сельскохозяйственных отходах.** Наиболее распространенные сегодня биотоплива первого поколения (биоэтанол, биодизель) производятся, в основном, из сельскохозяйственных культур, а не из навоза, отходов, древесины т.д. Эти культуры, которые могли бы быть напрямую быть использованы для продовольственных целей, занимают плодородные сельхозугодья, пригодные для выращивания пищевого сырья. Современные представления о существенных негативных экологических эффектах биотоплива первого поколения, экономическая неэффективность его производства без государственной поддержки, особенно очевидная в условиях относительно низких цен на нефть, постепенно приводят к снижению поддержки таких производств. На этом фоне все более перспективным представляются технологии биотоплива второго поколения, которое производится из разнообразных отходов, в том числе сельскохозяйственных. При этом биотопливо второго поколения, как правило, характеризуется пригодностью для использования в немодифицированных двигателях внутреннего сгорания.

Производство биотоплива второго поколения может стать перспективным в России даже без прямой государственной поддержки, при условии создания необходимых нормативно-правовых и институциональных условий. Развитие агробиотопливной промышленности, использующей отходы растениеводства и животноводства, может значительно повысить энергоэффективность

сельхозтоваропроизводителей, снизить их зависимость от рынка традиционных горюче-смазочных материалов, особенно в период посевной и уборки урожая.

**Рост угроз биотерроризма обуславливает необходимость дорогостоящих мер фитосанитарного и ветеринарного контроля.** Активность естественных природных очагов многих опасных инфекций, таких как чума, лихорадка эбола, сибирская язва, оспа, разнообразные энцефалиты, до сих пор не подавлена и не будет уничтожена в обозримом будущем. Растущую опасность сегодня представляют попытки отдельных группировок создавать биологическое оружие на основе селекции или модификации существующих возбудителей перечисленных выше опасных инфекций как для поражения населения, так и для подрыва сельскохозяйственного потенциала отдельных стран. К числу наиболее опасных биологических агентов, которые могут быть использованы для биотерроризма, относятся многие возбудители зооантропонозных инфекций, такие как, например, легочные формы чумы или сибирской язвы.

Описанные угрозы биологической безопасности для России высоки и требуют систематических усилий по развитию собственной генетической науки, поддержке исследований в сфере биотехнологий для обеспечения возможности эффективного контроля за генетическим материалом, пересекающим границы страны, надежной идентификации ГМО первого, второго и третьего поколения. Требуется развитие новейших технологий фитосанитарного и ветеринарного контроля на основе применения биосенсоров, химических сенсоров, мониторинговых БПЛА.

## 2. Современное состояние агропромышленного комплекса России

**АПК Российской Федерации охватывает отрасли по производству сельскохозяйственного сырья, его хранению, переработке, производству продукции пищевого и непищевого назначения:** растениеводство, животноводство, кормопроизводство, перерабатывающую и пищевую промышленность. Смежными с АПК отраслями являются производство сельскохозяйственной техники, безопасное и эффективное использование удобрений и агрохимикатов, а также рыбохозяйственный комплекс.

Полномочия Минсельхоза России в соответствии с действующим Положением о Министерстве распространяются на сельское хозяйство и пищевую промышленность, а также на рыбохозяйственный комплекс. Отдельные смежные отрасли, имеющие системное значение для развития АПК, не входят в состав полномочий Министерства, что предполагает межведомственную координацию деятельности с Минпромторгом России, Минэнерго России, Минприроды России и рядом других федеральных органов исполнительной власти, а также в части научно-технологического развития и образовательной деятельности – Минобрнауки России.

### 2.1. Производственный потенциал АПК

**Агропромышленный комплекс играет значительную роль в экономике России,** на его долю приходится до 6% объема ВВП страны и 9,5% численности занятых<sup>1</sup>. Объем продукции сельского хозяйства в 2015 г. достиг 5 трлн руб. Экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья (кроме текстильного), по данным ФТС России, составил в 2014 г. 19 млрд долл. (3,8% общего объема таможенных поступлений); в 2015 г. – 16,2 млрд долл. (4,7%). АПК обеспечивает значительные мультипликативные эффекты для экономики: по оценкам, каждый рубль, вложенный в АПК, дает возврат в смежных отраслях в диапазоне до 4-5 руб.

**На современном этапе АПК характеризуется высокой устойчивостью к кризисным явлениям, стабильным развитием.** Рост производства продукции сельского хозяйства в России (на 40% в период между 2005 и 2015 гг.) сопоставим с показателями таких стран, как Бразилия и Индия. В 2015 г. индекс производства продукции сельского хозяйства во всех категориях хозяйств составил 103%, в том числе продукции растениеводства – 102,9%, животноводства – 103,1%. Даже в условиях экономической стагнации в 2016 г. этот сектор демонстрирует темпы прироста производства до 2-3%, что позволяет говорить о его роли как социально-экономического буфера, смягчающего эффекты цикличности развития экономики. Как следствие, доля убыточных организаций в сельском хозяйстве сократилась с 41,7% в 2005 г. до 12,4% в 2015 г., что ниже средней по экономике (33%). Рентабельность сельскохозяйственных организаций (с учетом субсидий) составила 22,3% в 2015 г.; без учета субсидий – 10,9% (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1. Удельный вес убыточных организаций, % общего числа организаций

Период	Сельское хозяйство	Производство пищевых продуктов, включая напитки	в том числе производство продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов
--------	--------------------	---	--

<sup>1</sup> Здесь и далее показатели развития сельского хозяйства и пищевой промышленности Российской Федерации приводятся по данным Минсельхоза России и Росстата.

2013	28	27	35
2014	26	29	32
2015	17	21	19

Источник: Росстат.

**По валовым объемам производства сельскохозяйственной продукции российский АПК является одним из крупнейших в мире.** Россия производит ежегодно более 100 млн т зерна, свыше 30 млн т сахарной свеклы, 30 млн т картофеля, 15 млн т овощей, 8 млн т подсолнечника. Производится свыше 8 млн т мяса скота и птицы, 30 млн т молока, 40 млрд ед. яиц. Это позволяет обеспечивать, по состоянию на 2015 г., до 99% потребности населения страны в зерне, 84% – в растительных маслах, 84% – сахаре, 97% – картофеле, 81% – молоке и молокопродуктах, 85% – мясе и мясопродуктах. Таким образом, в стране достигнут достаточно высокий уровень продовольственной безопасности, по большинству позиций превосходящий целевые показатели Доктрины продовольственной безопасности РФ.

Конкурентные преимущества АПК России в значительной мере достигаются за счет уникального агроклиматического и агропочвенного потенциала, связанного с наличием черноземных почв и достаточно высокой суммой активных температур в южной части страны. Именно на южные регионы приходится основная часть сельскохозяйственного производства. Ключевыми сельскохозяйственными регионами России являются Краснодарский край (объем сельскохозяйственного производства региона – 365,7 млрд руб. в 2015 г.), Ростовская область (244,3), Республика Татарстан (217,0), Белгородская (220,7) и Воронежская (201,1) области, Ставропольский край (188,0), Республика Башкортостан (159,5), Волгоградская область (129,9 млрд руб.).

**Особенностью АПК России является высокая доля личных подсобных хозяйств населения и низкая доля фермерских хозяйств в валовой продукции.** Немногим более половины общего объема продукции сельского хозяйства было произведено в 2014 г. в сельскохозяйственных организациях (2,1 млрд руб.). Чуть меньшая доля (1,75 млрд руб.) – в хозяйствах населения, и незначительная часть (0,4 млрд руб.) – в крестьянских (фермерских) хозяйствах. В 2010-е гг. наблюдается увеличение роли фермерских хозяйств, прежде всего – в южных регионах страны, в производстве товарной (в том числе ориентированной на экспорт) продукции. Рост валового производства сельхозпродукции в 2010-2014 гг. составил 230% в фермерских хозяйствах, 186% – в сельскохозяйственных организациях, 140% – в хозяйствах населения. В сельскохозяйственных организациях ныне производится свыше 70% общего объема зерна, сахарной свеклы, подсолнечника, яиц, скота и птицы на убой, тогда как хозяйства населения специализированы в большей степени на производстве картофеля (80% общего объема его производства), овощей (70%), плодов и ягод (77%), а также ряда нишевых продуктов с ограниченным объемом рынка, таких как, например, мёд (94%). Молоко примерно в равных долях производится в этих двух категориях хозяйств (таблица 2.1.2).

Таблица 2.1.2. Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в 2015 г. (в процентах от объема производства в хозяйствах всех категорий)

Вид продукции	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Всего
Зерно	72,7	1,0	26,3	100,0
Сахарная свекла	89,0	0,4	10,6	100,0
Семена	70,3	0,4	29,3	100,0



подсолнечника				
Картофель	13,8	77,6	8,6	100,0
Овощи	17,9	67,0	15,1	100,0
Скот и птица на убой (в живом весе)	71,1	25,4	3,5	100,0
Молоко	47,8	45,6	6,6	100,0
Яйца	78,4	20,7	0,9	100,0

*Источник: Росстат.*

### **Природные факторы развития АПК**

**Россия обладает значительными почвенными и водными ресурсами, но они распределены по территории страны неоптимальным образом для развития сельского хозяйства.** На территории России имеется 2,2 млн кв. км сельскохозяйственных угодий, показатель обеспеченности страны пресной водой – один из самых высоких в мире. Площадь сельскохозяйственных угодий на 100 чел. населения в 2013 г. составляла в России 153 га (показатель стабилен с 2005 г.), в то время как в США этот показатель близок к 129 га, в Бразилии – 136 га, в Канаде – 180 га. Однако многие сельскохозяйственные угодья расположены в зонах рискованного земледелия, характеризуются низким плодородием. Основная часть ресурсов пресной воды расположена в пределах несельскохозяйственных северных территорий, а ключевые аграрные регионы Черноземья уже сейчас начинают испытывать определенный дефицит воды для орошения.

За период 2005-2015 гг. площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 4%. Наблюдаются процессы пространственной оптимизации производства сельхозпродукции, которые ведут к сжатию сельскохозяйственно-освоенной территории в северных регионах и росту удельной продуктивности сельского хозяйства. Увеличивается интенсивность сельскохозяйственной деятельности в наиболее благоприятных по агроклиматическим и транспортно-логистическим условиям южных регионах. Дополнительным фактором сокращения площади сельскохозяйственных угодий служит их перевод в другие категории земель. В результате, по состоянию на 2015 г., в России имеется почти 400 тыс. кв. км (40 млн га) постоянно или временно неиспользуемых сельскохозяйственных угодий. Это преимущественно земли с низким плодородием почв, расположенные в зоне рискованного земледелия, в том числе в Нечерноземье.

**Серьезной проблемой остается деградация сельскохозяйственных угодий.** Среди основных причин – использование устаревших технологий обработки почвы, создающих риски эрозии; неэффективных практик ирригации, обуславливающих засоление; несоблюдение севооборотов и несбалансированное внесение удобрений, ведущие к потере плодородия; загрязнение почв, водоемов, водотоков и грунтовых вод животноводством, промышленностью, транспортом и коммунальным хозяйством. В России деградированы до 0,5 млн га орошаемых земель (более 11% их общей площади) и до 1,8 млн га осушенных земель (более 37%). По данным Минприроды России, в 2014 г. участки, почва которых загрязнена пестицидами выше установленных гигиенических нормативов, были обнаружены на территории 9 субъектов РФ. Загрязненные почвы также были обнаружены на локальных участках, прилегающих к территориям пунктов хранения пестицидов.

## **Химизация сельского хозяйства**

**Несмотря на постепенный рост химизации сельского хозяйства, Россия значительно отстает по этому показателю от развитых и крупнейших развивающихся стран.** Внесение минеральных удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях возросло в 2005-2010 гг. с 1,4 млн т до 1,9 млн т (в пересчете на 100% питательных веществ) и затем стабилизировалось на этом уровне. Удельный вес площади сельхозугодий, обеспеченных нормативным внесением минеральных удобрений, во всей посевной площади увеличился с 27% в 2000 г. до 47% в 2014 г. При этом удельное внесение удобрений на один гектар возросло с 25 до 39 кг. Это низкий показатель по сравнению с уровнем ведущих стран: в Австралии на 1 га вносится до 45 кг минеральных удобрений, Канаде – 74, США – 131, Германии – 199 кг. Крупнейшие развивающиеся страны характеризуются еще более высокими показателями удельного внесения удобрений: в Индии эта величина достигает 164 кг/га, в Бразилии – 182, Китае – 648 кг/га.

В России внесение органических удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях снижалось стабильно с начала 2000-х гг. вплоть до 2011 г. (с 66 до 52,6 млн т), но в последующие годы произошел компенсационный рост. Удельный вес площади с внесенными органическими удобрениями во всей посевной площади существенно ниже, чем показатель для минеральных удобрений, но он также растет: с 2,2% в 2000 г. до 8,2% в 2014 г. По отдельным культурам произошло снижение удельного внесения органических удобрений. Так, в 2000 г. под посевы картофеля вносилось 27 т органических удобрений, но в 2014 г. – только 5 т.

В соответствии с Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов на территории Российской Федерации разрешены к применению более тысячи средств защиты растений, в основе которых около 300 действующих веществ. По данным Минприроды России, наиболее широко применялись гербициды на основе глифосата, 2,4-Д, МЦПА, дикамбы, феноксапроп-П-этила, трибенурон-метила, инсектициды диметоат, малатион, имидаклоприд, пиримифос-метил, циперметрин; фунгициды тебуконазол, пропиконазол.

## **Материально-техническая база АПК**

**Проблема нехватки инвестиций в аграрном секторе пока не решена, хотя наблюдаются устойчивые позитивные тенденции.** Объем инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве в 2010-2015 гг. вырос в реальном выражении в 1,2 раза, достигнув 515,5 млрд руб. Однако это составляет лишь 3,5% общего объема инвестиций в основной капитал, что ниже доли сельскохозяйственного сектора в экономике. В январе-июне 2016 г. объем инвестиций в отрасль составил 237 млрд руб. (91,6% к соответствующему периоду предыдущего года).

Степень износа основных фондов в сельском хозяйстве (36,6% на конец 2014 г.) ниже, чем в целом по экономике (47,9%). Это связано, прежде всего, с интенсивной модернизацией животноводческих комплексов, опирающейся на самые современные мировые технологии. В период 2010-2014 гг. введены в действие животноводческие помещения для крупного рогатого скота на 500 тыс. мест; для свиней – на 5 млн мест; помещения птицефабрик яичного направления на 3,4 млн кур-несушек; птицефабрик мясного направления – на 430 млн голов мясной птицы в год.

Развивается, хотя не такими быстрыми темпами, и инфраструктура растениеводства, переработки и хранения сельхозсырья. Введены в действие элеваторы на 865 тыс. т единовременного хранения и мельничные предприятия сортового помола общей мощностью 3,4 тыс. т переработки зерна в сутки, комбикормовые предприятия общей мощностью 8,9 тыс. т

комбикормов в сутки, хранилища для картофеля, овощей и фруктов на 835,6 тыс. т единовременного хранения, механизированные склады для хранения минеральных удобрений, ядохимикатов и микробиологических средств на 8,2 тыс. т. Введены мощности по производству сахара-песка на 100 тыс. ц переработки свеклы в сутки, по производству мяса – 1585 т в смену, цельномолочной продукции - 1,6 тыс. т в смену, сыра твердых сортов – 68,2 т в смену.

**Развитие сельскохозяйственного машиностроения и повышение обеспеченности сельхозтоваропроизводителей техникой – ключевые проблемы укрепления материально-технической базы АПК.** Обеспеченность организаций сельскохозяйственной техникой сокращается. В 2010-2014 гг. сократился на 16-20% парк тракторов, зерноуборочных комбайнов, культиваторов, косилок, доильных установок и агрегатов, на 25% – парк свеклоуборочных машин, сеялок, кормоуборочных комбайнов и плугов. Если в 2000 г. на 1000 га пашни приходилось 7 тракторов, то в 2014 г. уже только 3. Среднее число зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов снизилось с 5 в 2000 г. до 2 в 2014 г., картофелеуборочных комбайнов на 1000 га посадок – в 2000-2010 гг. сократилось с 46 до 16, но впоследствии выросло до 18 в 2013 г. Для модернизации парка сельхозтехники нужно обновить более 270 тыс. ед. тракторов, 57 тыс. ед. зерноуборочных и 10 тыс. ед. кормоуборочных комбайнов. Выбытие техники все еще опережает ее поступление. Чтобы остановить этот процесс, необходимо в долгосрочной перспективе обеспечить ежегодное приобретение не менее 20,0 тыс. ед. тракторов, 8,0 тыс. ед. зерноуборочных и 2,0 тыс. ед. кормоуборочных комбайнов, т.е. значительно больше, чем приобретается на сегодняшний день. Так, в 2015 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями было приобретено лишь 16,9 тыс. единиц основных видов сельхозтехники, в том числе 10,8 тыс. тракторов (76,7% к уровню 2014 г.), 5,4 тыс. зерноуборочных комбайнов (100,7%), почти 0,7 тыс. кормоуборочных комбайнов (80,2%).

Отрасль сельхозмашиностроения после определенного оживления в 2011-2012 гг. в дальнейшем продемонстрировала значительный спад производства и уровня загрузки производственных мощностей по большей части направлений, кроме производства комбайнов (таблица 2.1.3).

Таблица 2.1.3. Уровень использования среднегодовой производственной мощности организаций по выпуску отдельных видов сельскохозяйственной техники (%)

Вид производства	2010	2011	2012	2013	2014
Тракторы для сельского и лесного хозяйства	25	39	40	19	16
Комбайны зерноуборочные	30	43	37	48	46

Источник: Росстат.

В результате по итогам периода 2010-2015 гг. сократился объем производства основных видов сельскохозяйственной техники:

– тракторов для сельского и лесного хозяйства – с 6,9 до 5,1 тыс. ед. (общий объем продаж тракторов за январь-март 2016 г. составил 4297 ед., из которых только 551 трактор российских марок);

– культиваторов для сплошной обработки почвы – с 25,6 до 13 тыс.;

– машин для междурядной и рядной обработки почвы – с 1,2 до 0,5 тыс.;

– машин для внесения минеральных удобрений и извести (кроме жидких и пылевидных) – с 0,5 до 0,3 тыс.;

– дробилок для кормов – с 81,1 до 70,2 тыс. ед.

За тот же период в 1,4-3,6 раза увеличилось производство других видов сельскохозяйственной техники, преимущественно простых в изготовлении, низко- и среднетехнологичных:

- плугов общего назначения – с 1,5 до 3,2 тыс.;
- сеялок зернуковых, туковых и лесных – с 0,6 до 2,2 тыс.;
- тракторных косилок – с 3 до 4,5 тыс.;
- пресс-подборщиков – с 1,2 до 2,4 тыс.;
- силосоуборочных самоходных комбайнов – с 0,3 до 0,4 тыс.;
- доильных установок – с 2,4 до 4,8 тыс. ед.

Разнонаправленные тенденции наблюдаются в отрасли тракторостроения. С одной стороны, падает зависимость от импорта и растет локализация производства импортной техники. С другой стороны, многие тракторные заводы России испытывают значительные трудности с привлечением необходимых финансовых ресурсов и поиском новых рынков сбыта.

В 2014 г. доля российских тракторов для сельскохозяйственных работ и лесного хозяйства составляла на рынке около 19% в финансовом выражении; в 2015 г. она возросла до 24%. Доли импорта из Республики Беларусь (без сборочных комплектов) и Республики Казахстан практически не изменились, составив в 2015 г. 43,6% (объем импорта из этих стран сократился более чем на треть). Вдвое сократился импорт тракторов для сельскохозяйственных работ и лесного хозяйства из других стран, в результате доля такой продукции на рынке упала с 40 до 32%. Половина импорта колесных тракторов поступает из Китая (4,1 тыс. новых тракторов в 2015 г.), еще около трети – из Японии (2,6 тыс. подержанных тракторов в 2015 г.), примерно 7% – из Украины (610 новых тракторов в 2015 г.). Объем экспорта тракторов из России снизился в 2014-2015 гг. с 485 до 347 ед., составив около 8,8 млн долл. (без учета поставок в страны Таможенного Союза), в том числе 233 трактора для сельскохозяйственных работ на сумму около 4 млн долл. и 51 гусеничный трактор на сумму 4 млн долл.

Тенденции в сфере производства комбайнов также остаются неоднозначными. С одной стороны, Россия сохраняет позиции в числе мировых лидеров по объему производства зерноуборочных комбайнов, производит конкурентоспособную продукцию, которая в определенных объемах экспортируется за рубеж. С другой стороны, отрасль продолжает испытывать финансово-экономические трудности, наблюдается высокий уровень зависимости от импорта комплектующих. В 2015 г. производство зерноуборочных комбайнов снизилось на 19% к уровню предыдущего года. Одновременно с этим производство кормоуборочных комбайнов увеличилось на 16,4% к уровню предыдущего года, в том числе ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» – в 2,4 раза. Производство зерноуборочных комбайнов за первые 8 месяцев 2016 г. увеличилось на 14,0% по сравнению с соответствующим периодом 2015 г., кормоуборочных комбайнов – в 2,1 раза.

В период 2014-2015 гг. доля на рынке российских зерноуборочных комбайнов практически не изменилась и составляла около 90%. Доля импорта из Республики Беларусь (без сборочных комплектов) также практически не изменилась, составив в 2015 г. 7% (объем импорта из этой страны увеличился на 5%). Импорт зерноуборочных комбайнов из стран дальнего зарубежья сократился, его доля упала с 4 до 2%. Более четверти импортных зерноуборочных комбайнов в 2015 г. ввозилось из Германии, около 19% из Хорватии, 9% из Бельгии и по 8% из США и Китая. Более половины импорта кормоуборочных комбайнов в 2015 г. происходило из Германии, около четверти – из Украины и в небольших долях также из Дании, Бельгии и Нидерландов. Объем экспорта зерноуборочных комбайнов из России увеличился в 2014-2015 гг. с 239 до 407 ед.,

составив около 29,7 млн долл. (без учета поставок в страны Таможенного Союза). Основную часть поставок за рубеж осуществлял Комбайновый завод «Ростсельмаш» (27,7 млн долл.).

Следует отметить ряд позитивных тенденций в сельхозмашиностроении. По данным Минсельхоза России, в 2015 г. в полной мере заработал механизм технической модернизации отрасли. За счет трехкратного увеличения (до 5,2 млрд руб.) объема выделяемых из федерального бюджета средств на субсидирование покупки сельхозтехники по льготным ценам удалось существенно увеличить количество отечественной техники, приобретенной сельхозтоваропроизводителями (на 140% по сравнению с 2014 г.). В 2015 г. поддержка в виде субсидий за счёт средств федерального бюджета (в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.) была оказана 41 предприятию сельхозмашиностроения, что обеспечило поставку более 6,4 тыс. единиц сельскохозяйственной техники (из них 979 тракторов, 2195 зерноуборочных и 106 кормоуборочных комбайнов). По итогам 8 месяцев 2016 года благодаря государственному субсидированию наблюдается рост производства ряда российских предприятий сельхозмашиностроения (ЗАО «Петербургский тракторный завод» – в 1,7 раза, ЗАО «Агротехмаш» – в 1,3 раза, ООО «КЗ «Ростсельмаш» — на 41,5%). Проводимая государством политика поддержки сельскохозяйственных производителей (предоставление субсидий, льготное кредитование, лизинг) способствовала значительному обновлению комплекса машин и оборудования в ряде южных регионов: в Краснодарском и Ставропольском крае, Белгородской и Ростовской областях.

Законом о федеральном бюджете на 2016 г. предусмотрено выделение 1,6 млрд руб. на субсидии заводам-производителям сельхозтехники; дополнительно выделенные в рамках антикризисных мер средства федерального бюджета в размере 10 млрд руб. позволят обеспечить поддержку приобретения 20 тыс. единиц новой техники. Кроме того, расширение номенклатуры продукции отечественных предприятий сельско-хозяйственного машиностроения, постановка на серийное производства новых, модернизированных моделей позволят продолжать экспортировать в ограниченных масштабах сельхозтехнику, преимущественно в страны ближнего зарубежья.

В 2016 г. произошел ряд важных событий в сфере научно-технологического развития сельхозмашиностроения:

- испытания первого отечественного беспилотного трактора-опрыскивателя (Всероссийский научно-исследовательского институт механизации сельского хозяйства и компания Avroga Robotics);
- перенос из Канады в Россию производства тракторов Versatile-2375 ("Ростсельмаш");
- формирование машиностроительного кластера по производству специальной техники для сельскохозяйственных и коммунальных работ на базе Череповецкого литейно-механического завода.

## **Рынок труда в АПК**

**Россия испытывает трудности, связанные с низкой производительностью труда, недостаточным уровнем квалификации рабочей силы в сельской местности.** Численность населения, занятого в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, сократилась в 1992-2015 гг. примерно на 30% в связи с изменением структуры спроса на кадры в разрезе уровней квалификации и профессий. Одновременно снижается и численность сельского населения, в среднем на 0,5% в год; в его структуре уменьшается доля молодого, трудоспособного и квалифицированного населения.

С точки зрения численности и стоимости трудовых ресурсов, их доступность для обеспечения перспективных потребностей АПК в России выше, чем в других развитых странах, но низкий уровень квалификации кадров создает ряд серьезных ограничений, являющихся факторами структурной безработицы на селе (таблица 2.1.4).

Таблица 2.1.4. Среднегодовая численность работников организаций, млн человек

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Пищевая промышленность</b>	1,4	1,3	1,3	1,25	1,2	1,2	1,2
<b>Сельское хозяйство</b>	6,8	6,0	6,0	5,9	5,8	5,7	5,7
Доля пищевой промышленности в общей занятости по экономике, %	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
Доля сельского хозяйства в общей занятости по экономике, %	10,1	8,9	8,8	8,7	8,6	8,4	8,3
<b>Всего занято в экономике</b>	66,7	67,5	67,6	68,0	67,9	67,8	68,5

Источник: Росстат.

Производительность труда в сельском хозяйстве растет в течении последних трех лет в среднем на 4% в год. Этот рост находит отражение и в росте оплаты труда в отрасли. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства составила в 2014 г. 19,2 тыс. руб., в 2015 – 21,6 тыс. руб. Таким образом, несмотря на позитивную динамику (прирост в 2015 г. на 12% по сравнению с уровнем 2014 г.), она по-прежнему остается почти вдвое ниже средней по экономике. В пищевой промышленности в 2015 г. среднемесячная номинальная начисленная заработная плата составила 29,8 тыс. руб. (78% общероссийского уровня среднемесячной заработной платы). Такая ситуация препятствует пополнению трудовых ресурсов сектора высококвалифицированными кадрами, создает барьеры для увеличения числа высокопроизводительных рабочих мест.

### Структура производства АПК

Ключевой компонент АПК России – сельское хозяйство – представлено растениеводством и животноводством в соотношении примерно 52/48, при этом доля животноводства постепенно растет. Объем инвестиций в основной капитал в животноводстве примерно вдвое больше, чем в растениеводстве (в 2014 г. – 202,1 и 103,2 млрд руб. соответственно). Другим критическим компонентом АПК является пищевая промышленность, специализирующаяся на глубокой переработке продукции сельского хозяйства и рыбохозяйственного комплекса.

#### *Растениеводство*

Общие посевные площади сельскохозяйственных культур в России – одни из крупнейших в мире, но в силу низкой урожайности наша страна отстает в разы по валовому объему производства основных сельскохозяйственных культур от мировых лидеров – США и Китая. В Российской Федерации посевная площадь сельскохозяйственных культур в 2015 г. составила 79,3 млн га, что на 1% больше уровня 2014 г. (в США – 56,5 млн га, Индии и Китае –

свыше 80 млн га). В тоже время урожайность зерновых и зернобобовых культур в России находится в пределах 18-24 ц/га убранной площади (в 2015 г. средняя урожайность зерновых культур с 1 га убранной площади составила 23,7 ц). Это один из самых низких показателей среди развитых и ключевых развивающихся стран: в США и Германии урожайность зерновых достигает 72,5 ц/га, Канаде – 39,5, Китае – 58,1, Японии – 60,2 ц/га (2013 г.). Урожайность такой ключевой для России культуры, как картофель, также находится на низком уровне – 150 ц/га, в то время как в Бразилии она достигает 278 ц/га, Индии – 228, Германии – 398, США – 466 ц/га.

**Серьезной проблемой, определяющей низкую продуктивность растениеводства России, помимо нехватки качественного семенного материала, низких уровней внесения и недостаточной технической дисциплины при внесении удобрений, являются заболевания растений.** По оценкам ВНИИ защиты растений, ежегодные потери в растениеводстве вследствие фитосанитарной дестабилизации достигают около 30 млн т в зерновом эквиваленте. Это связано, в частности, с недостаточным уровнем использования средств защиты растений: в нашей стране только 2/3 посевной площади зерновых культур обрабатываются пестицидами, тогда как в странах ЕС и США аналогичная доля превышает 90%. При этом отмечается значительная импортозависимость по действующим веществам для средств защиты растений.

Усиливает фитосанитарные риски происходящее глобальное изменение климата, ведущее к распространению болезней, вредителей, инвазивных видов в новые, ранее не характерные для них районы. Определенные риски представляет трансграничный перенос возбудителей заболеваний растений и вредителей, прежде всего со стороны Китая, Монголии, Казахстана и Украины.

Еще один негативный фактор низкой среднегодовой продуктивности – нестабильность урожая. Она связана с недостаточной районированностью отечественных сортов, их высокой чувствительностью к экстремальным погодным явлениям, прежде всего к засухам. Это выступает существенным конкурентным недостатком АПК России на фоне стран, активно внедряющих биотехнологии в растениеводстве, в частности генно-модифицированные сорта пшеницы, других зерновых, высокоустойчивые к засухе.

**Зерновое хозяйство является самой мощной отраслью растениеводства России и характеризуется достаточно высокой глобальной конкурентоспособностью.**

Россия входит в тройку крупнейших мировых экспортеров зерна и полностью обеспечивает им свою кормовую, перерабатывающую и пищевую промышленность, включая производство спирта и иных продуктов биохимической переработки зерна. В 2008 г. в России был поставлен рекорд производства зерновых (108 млн т) за весь постсоветский период; затем, после нескольких лет с существенно более низкими показателями (в первую очередь, связанными с засухами), в 2014 г. было собрано 105,3 млн т, в 2015 – 104,8 млн т. По прогнозным оценкам, урожай зерновых в 2016 г. будет рекордным и может составить 110-116 млн т, в том числе пшеницы – 69-72 млн т. По прогнозам ВЭБ, в 2030 г. общий объем валового сбора зерна достигнет 118,5 млн т.

В 2014 г. Россией было экспортировано зерновых около 22 млн т, в 2015 г. – 29 млн т. В 2016 г. может быть экспортировано до 38 млн т, в том числе до 28 млн т пшеницы. При этом импорт зерновых незначителен: в 2015 г. – 0,7 млн т, что на 21,2% меньше, чем в предыдущем году; ввозятся главным образом пшеница твердых сортов и рис.

Наибольшие объемы производства зерна в 2015 г. зафиксированы в Краснодарском крае – 13,7 млн т, Ростовской области – 9,6, Ставропольском крае – 8,9, Воронежской области – 4,3, Алтайском крае – 3,9 млн т.

Зерновые культуры (преимущественно, пшеница, ячмень, кукуруза) традиционно доминируют в структуре посевных площадей в России. Около 60% (46,2 млн га) площади под

сельскохозяйственными культурами засеяны зерновыми и зернобобовыми, 22% занимают кормовые культуры, 16% – технические культуры, 4% – картофель, бахчевые, овощи.

**Помимо зерновых, значительную роль в российском растениеводстве играют сахарная свекла, подсолнечник и картофель, а также овощи и бахчевые, плодовые и ягодные культуры.**

Одной из ключевых статей отечественного сельскохозяйственного экспорта, кроме зерновых, является экспорт семян подсолнечника и подсолнечного масла. Валовой сбор семян масличных культур после 2011 г. оставался на стабильном уровне 13-14 млн т, в том числе семян подсолнечника в массе после доработки – более 9 млн т. Россия практически полностью обеспечивает себя традиционными для потребительского рынка страны растительными маслами. Например, импорт подсолнечного масла в 2015 г. составил всего 3,3 тыс. т. Необходимо особо отметить, что импорт в Россию тропического масла, которое не производится на территории страны по климатическим причинам, устойчиво растет, достигнув 980 тыс. т в 2015 г. В итоге удельный вес отечественного растительного масла в общем объеме его ресурсов (с учетом структуры переходящих запасов) в 2015 г. снизился на 1,1 п.п. по сравнению с уровнем 2014 г. и составил 83,9%. Эта тенденция может представлять определенные риски для сложившихся традиционных рынков внутри страны.

Валовой сбор сахарной свеклы снижался в 2011-2014 гг. – с 47,6 до 33,5 млн т (при этом урожайность также снижалась и составила в 2014 г. 370 ц/га). По итогам 2015 г. наметился рост производства до 39 млн т. По прогнозам ВЭБ, производство сахарной свеклы достигнет в 2030 г. 49-50 млн т. Сахарная промышленность России специализируется в основном на переработке отечественной сахарной свеклы. Производство сахара-песка из всех видов сырья в 2015 г. составило 5,7 млн т, или на 9,5% выше, чем в 2014 г. В том числе из сахарной свеклы произведено 5,1 млн т сахара, что на 11,9% больше уровня предыдущего года. Вся сахарная свекла и почти весь сахар из нее потребляются на внутреннем рынке. Существуют перспективы роста экспорта сахара, а доля импортного сахара на внутреннем рынке и незначительна. Вместе с тем, имеются определенные регуляторные риски в сфере защиты внутреннего рынка от тростникового сахара и обеспечения возможностей экспорта свекловичного сахара.

Другой ключевой для России культурой является картофель. Валовой сбор картофеля колебался в 2010-2014 гг. в диапазоне 21-33 млн т. Для сравнения, объем производства картофеля в 2013 г. в США оценивался в 19,8 млн т, во Франции – 7 млн т. В 2016 г., по данным ВЭБ, валовой сбор картофеля в России достигнет 33,5 млн т. Основная часть картофеля производится в хозяйствах населения: их доля общем объеме его производства в 2011-2015 гг. составляла примерно 80%. В хозяйствах населения в 2015 г. сбор картофеля составил 26,1 млн т, что на 3% больше, чем в 2014 г.; в сельскохозяйственных организациях валовой сбор увеличился на 22,2% – до 4,7 млн т. Почти весь картофель, выращиваемый в России, потребляется внутри страны. Экспорт картофеля пока незначителен, но в 2015 г. он вырос в 4,3 раза (до 164,1 тыс. т). Существует определенная зависимость внутреннего рынка от импорта пищевого картофеля высокого качества, в том числе предварительно обработанного и расфасованного. Импорт картофеля в 2015 г. составил 549,3 тыс. т, что ниже уровня 2014 г. на 20,4%. Однако в целом доля отечественного картофеля в общем объеме ресурсов (с учетом переходящих запасов) в 2015 г. составила 97,3% и, по всей видимости, будет расти, поскольку сегмент отечественных продуктов переработки картофеля увеличивается быстрыми темпами (в 2015 г. прирост производства переработанного и консервированного картофеля составил 6,8%).



Овощеводство также является мощной отраслью растениеводства России. Валовой сбор овощей и бахчевых достиг 16,1 млн т в 2015 г. (рост на 4,2%), в том числе в сельскохозяйственных организациях – 2,9 млн т, в хозяйствах населения – 10,8 млн т. Для сравнения объем производства овощей и бахчевых в 2013 г. составил в США – 34 млн т, Италии – 13, Японии – 11 млн т.

Валовой сбор плодов и ягод в Российской Федерации в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составил 2,9 млн т. Основное их производство сосредоточено в хозяйствах населения – 76,3%. На сельскохозяйственные организации приходится 21,6%, крестьянские (фермерские) хозяйства – 2,1%. В 2015 г. удельный вес валового производства плодов и ягод составил 27,6% от потребности. Таким образом, по данной категории сельхозпродукции сохраняется значительная зависимость от импорта.

### *Животноводство*

**Основными отраслями животноводства России являются птицеводство, свиноводство, молочное и мясо-молочное скотоводство, овцеводство.** В России представлены и другие традиционные его отрасли – козоводство, северное оленеводство и мараловодство, мясное табунное коневодство, верблюдоводство, яководство, пушное звероводство, кролиководство, пчеловодство. Производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий устойчиво росло в 2005-2015 гг. и достигло 13,5 млн т, что на 4,2% выше уровня 2014 г. За январь-июль 2016 г. в хозяйствах всех категорий, по оценке Минсельхоза, произведено 7,3 млн т скота и птицы на убой в живом весе, что на 5,9% больше, чем в соответствующем периоде предыдущего года. Производство на убой свиней увеличилось на 12,2%, птицы – на 4,6%, овец и коз – на 2,8%, производство крупного рогатого скота сократилось на 0,3 процента. Соответственно, общий расход кормов в животноводстве (включая комбикорма, кормовые корнеплоды и сено) в хозяйствах всех категорий также возрос и превысил 106 млн т в 2015 г., однако в расчете на одну голову условного крупного скота он оставался стабильным (около 29 ц) в течение всего периода. Последнее свидетельствует о низкой ресурсоэффективности животноводства и проблемах с обеспечением ее долгосрочного роста. Другой системной проблемой российского животноводства является высокая доля завозного породистого и высокогибридного племенного материала.

**В настоящее время наиболее динамично развивающейся отраслью животноводства России и АПК страны в целом является птицеводство.** поголовье птицы в хозяйствах всех категорий планомерно возрастало с 2000 г., достигнув уровня 547 млн голов в 2015 гг. Для сравнения, поголовье птицы в Японии составляло на конец 2013 г. 306 млн голов, Бразилии – 1304, США – 2164 млн голов. Россия уже практически полностью покрывает внутренние потребности в мясе птицы за счёт внутреннего производства, начинаются экспортные поставки. За период 2010-2015 гг. производство птицы на убой в хозяйствах всех категорий в живом весе выросло на 55%, достигнув 6 млн т. По оценкам ВЭБ, объём производства мяса птицы в 2030 г. составит 9,2 млн т.

Производство яиц развивается менее динамично, чем мяса птицы. Рост производства яиц в 2000-2015 гг. составил чуть более 15%, достигнув 42,5 млрд ед. В 2016 г., по оценкам ВЭБ, ожидается производство около 43,2, в 2030 г. – 53,4 млрд яиц. Показатель средней годовой яйценоскости кур-несушек в сельскохозяйственных организациях вырос в 2005-2015 гг. незначительно: с 301 до 310 яиц.

В государственном племенном регистре на 1 января 2016 года зарегистрированы 130 организаций по племенному птицеводству, в том числе 12 племенных заводов, 87 племенных

репродукторов и 31 генофондное хозяйство.

Существенный рост показывает отрасль свиноводства. За период 2010-2015 гг. поголовье свиней возросло с 17,2 до 21,5 млн голов в хозяйствах всех категорий. Это по-прежнему заметно меньше, чем в Бразилии (37 млн голов), Германии (28), США (65), Китае (482 млн голов). За рассматриваемый период объём производства свиней на убой в живом весе вырос на 33% (до 4 млн т). По оценкам ВЭБ, в 2030 г. он достигнет 5,1 млн т. Свиньи содержатся преимущественно в сельскохозяйственных организациях (около 80%).

В государственном племенном регистре на 1 января 2016 года зарегистрированы 127 организаций по племенному свиноводству, в том числе 51 племенная завод, 75 племенных репродукторов и 1 генофондное хозяйство.

**Риски для дальнейшего устойчивого развития свиноводства представляет опасная природноочаговая эпизоотия – африканская чума свиней.** Ареал распространения этого заболевания стабильно расширяется на север, в том числе по причине глобального изменения климата. На этом фоне содержание свиней в личных подсобных хозяйствах населения и ограничения на отстрел диких (лесных) кабанов создают значительные дополнительные риски для крупных товарных хозяйств. Охват исследованиями по африканской чуме свиней в 2015 г. составил 40% поголовья восприимчивых животных.

**Скотоводство (молочное, мясное, мясо-молочное) является значительно менее динамичной, во многом – более проблемной отраслью, чем свиноводство и птицеводство.** Показатели продукции выращивания скота (приплод, прирост, привес) в расчете на одну голову крупного рогатого скота выросли на 30% в 2000-2014 гг., в то время как, например, соответствующие показатели продуктивности свиней увеличились на 75%. Поголовье крупного рогатого скота сократилось в 2000-2015 г. с 27,5 до 19 млн голов. В Австралии эта величина достигает 29 млн голов, США – 89, Китае – 137, Бразилии – 219, Индии – 330 млн голов. Поголовье крупного рогатого скота в России на сегодняшний день в равных долях распределено между сельскохозяйственными организациями и хозяйствами населения (примерно по 8,5 млн голов).

На фоне сокращения поголовья стада в России происходил рост удельной продуктивности головы скота: например, надои на одну корову превысили 5,5 т молока в год в 2015 г., что соответствует уровню стран Восточной Европы, входящих в ЕС. При этом наблюдается стагнация показателей производства молока и другой продукции скотоводства. По показателю производства крупного рогатого скота на убой в расчете на одну голову стада Россия не уступает многим странам с высокоэффективным сельским хозяйством – 84 кг в 2014 г. (в Канаде – 86 кг, в Китае – 49 кг).

В 2016 г., по оценкам ВЭБ, объём производства говядины в России составит 1,6 млн т, в 2030 г. – 1,8 млн т; молока в 2016 г. – 30,9 млн т, в 2030 г. – 29,6 млн т. Для сравнения, объём производства молока достигает в Германии 31 млн т, Франции – 25, США – 91 млн т. По данным Минсельхоза России, покрываемый импортными поставками дефицит мяса крупного рогатого скота составляет 0,8 млн т, молока – 8 млн т.

На начало 2014 г. племенная база молочного скотоводства была представлена 1353 племенными организациями, мясного – 278 хозяйствами. На начало 2016 г. племенная база молочного скотоводства сократилась до 1230 племенных организаций, мясного – выросла до 320 хозяйств. Таким образом, в племенном деле также проявляется тенденция стагнации и нестабильного развития молочного скотоводства и одновременно - ускоренного развития мясного направления. Наиболее распространенная порода молочных коров в России – чёрно-пестрая;

мясного – калмыцкая, абердин-ангусская, герефордская и казахская белоголовая.

Одной из наиболее серьезных проблем молочного скотоводства является опасное вирусное заболевание – лейкоз коров; масштаб проблемы требует разработки и проведения комплекса ротационных и карантинных мероприятий в отношении имеющегося в России стада.

**Овцеводство и козоводство – менее крупные отрасли животноводства, характеризующиеся четкой географической привязкой к южным регионам страны, прежде всего Северного Кавказа.** поголовье овец и коз в 2000-2015 гг. выросло в хозяйствах всех категорий с 15 до 24,5 млн голов, на долю хозяйств населения приходится 47% поголовья. В течение 2005-2015 гг. объем производства шерсти вырос на 14% до 55,7 тыс. т (из них 27,4 тыс. т - в хозяйствах населения), а объемы производства баранины - на 33% до 6,1 тыс. т. Однако начиная с 2011 г. отрасль мясного овцеводства испытывает проблемы, связанные с поиском новых рынков сбыта, в результате чего объем производства баранины перестал расти.

В государственном племенном регистре на 1 января 2013 г. были зарегистрированы стада 236 организаций по племенному овцеводству различных направлений продуктивности, в том числе 69 племенных заводов, 146 племенных репродукторов и 21 генофондное хозяйство, которые в основном обеспечивают потребности сельхозпроизводителей в племенной продукции. В государственном племенном регистре на 1 января 2016 года зарегистрированы 234 организации по племенному овцеводству, таким образом в последние годы произошло незначительное сокращение числа таких организаций.

#### *Пищевая и перерабатывающая промышленность*

**По емкости продовольственного рынка Россия входит в десятку стран-лидеров, отличаясь при этом, наряду с Японией и некоторыми другими странами, высокими объемами импорта продовольственных товаров.** Объем продовольственного рынка России оценивается в 70-80 млрд долл. По этому показателю Россия находится в первой десятке стран мира, уступая США, КНР, Индии и некоторым другим государствам с высокой численностью населения. Объем производства пищевой продукции в России достигает 5 трлн руб. и сопоставим с объемами производства продукции сельского хозяйства. При этом объем импорта составляет 0,98 трлн руб., экспорта – 1,6 трлн руб. Говорить о высокой импортозависимости России на рынке продовольствия не приходится, особенно в свете нынешних тенденций существенного роста производства АПК, в пищевой и перерабатывающей промышленности. В 2010-2015 гг. отмечается рост производства по многим товарным позициям при существенном сокращении, начиная с 2014 г., объемов и доли импорта на внутреннем рынке. В январе-июне 2016 г. сохранилась положительная динамика производства в пищевой и перерабатывающей промышленности. Индекс производства пищевых продуктов, включая напитки, и табака составил 102,8% против 102,0% за тот же период 2015 г., в том числе мяса и мясопродуктов – 104,6%, молочных продуктов – 102,0%, продуктов мукомольно-крупяной промышленности, крахмалов и крахмалопродуктов – 102,2%, растительных и животных масел и жиров – 104,4%, продуктов переработки и консервирования картофеля, фруктов, овощей – 107,7%, напитков – 100,4%.

Основной рост производства происходит по позициям, связанным с переработкой животноводческой продукции. В 2010-2014 гг. практически удвоилось производство мяса и пищевых субпродуктов убойных животных – с 1,2 до 2,0 млн т. По оценкам НИУ ВШЭ и ВЭБ, объем производства свинины в денежном выражении в 2016 г. составит 554,8 млрд руб. В полтора раза возросли за тот же период объемы производства парного, остывшего и охлажденного мяса птицы (до 2,5 млн т) и замороженного мяса птицы (до 1,5 млн т). По оценкам НИУ ВШЭ и ВЭБ,

объем производства мяса птицы в денежном выражении в 2016 г. составит 506,2 млрд руб. Производство цельномолочной продукции в пересчете на молоко возросло с 10,9 до 11,5 млн т; в денежном выражении в 2016 г. оно составит 682 млрд руб. Производство сливочного масла показывало нестабильную динамику в конце 2000-х гг., затем наметился его рост (с 215 тыс. т в 2009 г. до 251 тыс. т в 2014 г.). По оценкам ВЭБ, объем производства сливочного масла в 2016 г. составит 71,2 млрд руб.

По переработке растительной продукции столь значимых темпов роста в целом не наблюдалось, кроме маслодельной промышленности. Динамичный рост показал в 2014 г. рынок растительных нерафинированных масел: было произведено 5 млн т по сравнению с 3,9 млн т годом ранее. По оценкам НИУ ВШЭ и ВЭБ, объем производства растительных масле в 2016 г. составит 172,9 млрд руб. Производство белого свекловичного сахара колебалось в пределах 4,5-4,9 млн т в 2011-2014 г. В то же время производство хлеба и хлебобулочных изделий снизилось на 0,5 млн т (до 6,8 млн т), в основном за счет хлебобулочных изделий недлительного хранения.

Важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны играет масштаб продовольственных потерь. По оценкам Росстата, ежегодно потери картофеля составляют около 6-7% произведенного объема, овощей и бахчевых – около 3-3,5%, зерна – около 1% (таблица 2.1.5). В странах Европы и в Российской Федерации, по данным ФАО, основными факторами потерь продовольствия являются: потери на стадии уборки (около 11%), на стадии потребления (10%), на стадии переработки и упаковки (4%).

Таблица 2.1.5. Объемы потерь ключевых видов сельскохозяйственной продукции

Культура	2011		2015	
	тыс. т	% объема производства	тыс. т	% объема производства
Зерно	945	1,0	1005	1,0
Картофель	1469	4,5	2252	6,7
Овощи и бахчевые	469	2,9	500	2,9

Источник: Росстат.

**Россия входит в десятку крупнейших производителей комбикормов в мире.** По итогам 2014 г., в России произведено 25,6 млн т комбикормов. Основным потребителем продукции комбикормовой промышленности является птицеводство, и ситуация, видимо, сохранится в перспективе (в 2015 г. производство комбикормов для птицеводства выросло на 6,7%). Комбикорма для птицы составляют 58% всего российского производства комбикормов; еще 26% приходится на комбикорма для свиней, 13% – для крупного рогатого скота. За период 2010-2014 гг. отечественный рынок комбикормов вырос более чем на 40%. В отрасли активно идут процессы импортозамещения, в особенности по относительно высокотехнологичным видам продукции, по которым пока сохраняется импортозависимость. Так, доля отечественных премиксов (смесей микроэлементов, витаминов, ферментов, антибиотиков, антиоксидантов на основе измельченных отрубей, известняковой муки) увеличилась с 64 до 82%, а в стоимостном объеме – с 45 до 84%.

#### *Рыбохозяйственный комплекс*

Россия занимает 5 место в мире по вылову морских биоресурсов. Этот показатель вырос с

3,1 млн т в 2003 г. до 4,1 млн т в 2012 г. в том числе в связи с эффективным реформированием государственного регулирования отрасли. Однако сохраняется значительная зависимость отрасли от экспорта сырья на зарубежные рынки при достаточно больших объемах импорта готовой рыбной продукции в Россию. Долгое время объем импорта рыбопродукции, будучи значительно меньше в натуральном выражении, был сопоставим с объемами экспорта (например, 2,3 млрд долл. импорта против 3,1 млрд долл. экспорта в 2011 г.). Доля отечественной рыбопродукции в розничной торговле не превышала 50% вплоть до последнего времени; в 2015 г. она выросла до 65% в связи с эмбарго.

К числу основных факторов риска развития отечественного рыбохозяйственного комплекса, угрожающих его долгосрочной глобальной конкурентоспособности, относятся следующие:

- Устаревание российского рыболовного флота в отсутствии эффективных мер стимулирования строительства новых рыболовческих судов на отечественных верфях, приводит к значительному росту операционных издержек в отрасли, снижая ее конкурентоспособность.
- Природно-климатические факторы (недостаток тепла) ограничивают развитие аквакультуры и марикультуры в России. Нехватка коммерциализованных российских технологий в данной сфере в условиях ослабления курса рубля делает данную отрасль еще менее конкурентоспособной. Ее роль ограничивается обеспечением наиболее дешевого животного белка для отдельных групп населения (карп, толстолобик для школьного питания, снабжения армии продовольствием; вероятно, талоны на рыбную продукцию в рамках адресной поддержки наименее обеспеченных слоев общества).
- Россия значительно отстает от мирового уровня по технологиям ускоренной селекции и создания генно-инженерно модифицированных пород рыб. Успехи селекции и генно-инженерной модификации за рубежом ведут к созданию новых, одомашненных пород рыб, значительно превосходящих по пищевой ценности и вкусовым качествам представителей, обитающих в дикой среде родственных видов (форель и др.).
- Низкая добавленная стоимость российской рыбной продукции и соответственно недостаточный уровень бюджетных доходов от функционирования отрасли может сделать значительно более выгодной сдачу в аренду права вылова российских морских биоресурсов китайским, японским, европейским компаниям, по сравнению с выдачей квот на вылов отечественным организациям.
- Внедрение новых международных ограничений на выбросы и сбросы морских судов в рамках конвенции МАРПОЛ может стать инструментом ограничения доступа российского рыболовного флота в ряд традиционных для российских промысловиков конвенционных районов, акваторий международных вод (в первую очередь, Северная Атлантика), что связано с недостаточным технологическим уровнем отечественного двигателестроения.

В мире стремительно растет доля продуктов питания из гидробионтов, произведенных в аквакультуре. В ближайшие годы объемы рыбного промысла и выращивания рыбы в аквакультуре должны сравняться. Тем временем, доля аквакультуры в российском производстве рыбопродуктов составляет около 3%. В рамках государственной программы развития рыбохозяйственного комплекса и в соответствии с рядом текущих поручений высших лиц Российской Федерации создаются условия для ускорения развития отрасли аквакультуры, однако пока это не дает радикальных результатов. В период до 2020 г. объем производства аквакультуры вряд ли

превысит 400 тыс. т. К 2030 г. при нынешнем состоянии мирового рынка, а также экономического регулирования и технологических условий в отрасли, он вряд ли достигнет 1 млн т.

В этих условиях возникают реальные угрозы, связанные с падением спроса на продукцию отечественного рыболовства на зарубежных рынках и затоваривания отечественного рынка дешевой импортной аквакультурной продукцией. Эти риски еще более возрастают в связи с тем, что в ряде стран начинается выращивание и реализация населению генетически модифицированной рыбы, отличающейся меньшей себестоимостью за счет лучшей конверсии корма и более быстрым ростом.

Нельзя также недооценивать силу кампаний по формированию общественного мнения за рубежом. Известно искусственно нагнетаемое на потребительских рынках зарубежных стран недоверие к продукции рыбного промысла в связи с возможным вредом океанической рыбы, аккумулирующей пластиковые частицы и другие загрязняющие вещества. Такие информационные кампании ослабляют позиции отечественных рыбопромысловиков и экспортеров и усиливают позиции зарубежных производителей аквакультуры. По данным экспертных интервью, проведенных НИУ ВШЭ, они уже стали причиной падения спроса на отечественный минтай в США и на других зарубежных рынках.

Необходимо заблаговременное формирование механизмов государственной поддержки отечественных рыбопромысловиков и создание предпосылок для возникновения альтернативных форм занятости в прибрежных рыбопромышленных монопрофильных городах и поселках (например, в сфере аквакультуры, аквабиотехнологии, аквабиохимической промышленности, туризма). Также необходимо продолжение и усиление программ развития аквакультуры в России. По всей видимости, в долгосрочной перспективе рынок продукции морского промысла будет только сжиматься, и российский рыбохозяйственный комплекс должен быть к этому готов.

### **Экспорт, импорт и импортозамещение**

**Российский АПК является экспортоориентированным и по многим позициям – глобально конкурентоспособным сектором.** Российский АПК вносит вклад в размере до 0,8% в мировое агропромышленное производство, при этом доля России в мировом экспорте продукции АПК достигает 1,3%. Годовой экспорт продукции АПК вырос с примерно 3 млрд долл. в первой половине 2000-х гг. до 16,2 млрд долл. в 2015 г. Экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в январе-июне 2016 г. составил 7,31 млрд долл. США, что на 4,2% больше, чем в январе-июне 2015 г. Объемы экспортных поставок увеличились больше всего по таким товарным позициям, как пшеницы и меслина (в 1,7 раза), водка (на 24,6%). Основными статьями российского экспорта являются базовые продукты невысокой глубины переработки – зерно (пшеница, ячмень), семена подсолнечника, растительное масло. Следует отметить, что преобладание сырья в сельскохозяйственном экспорте также характерно для ряда развитых стран, в частности Австралии и Канады. Ожидается экспортная экспансия российских сельхозтоваропроизводителей по таким крупным товарным позициям, как сахар, мясо птицы, мясо свиней, яйца куриные, масло сливочное, кукуруза и соя, отходы и остатки пищевой промышленности (жмыхи, шроты и пр.), шоколад. Прогнозируется также рост экспортных поставок многих нишевых товаров, включая текстильные материалы из тонкорунной шерсти овец и шерсти ягнят, льна и конопли; мед; деликатесные мясные продукты оленеводства и мараловодства, пищевые и лекарственные продукты леса и др. Имеются заделы в сфере экспорта пищевой продукции средней и высокой глубины переработки.

Наиболее сильные позиции Россия занимает на мировом зерновом рынке. По данным

Министерства сельского хозяйства США, доля России в глобальном экспорте пшеницы выросла с 4% в 2001/2002 сельскохозяйственном сезоне до 14% в 2014/2015. Имеются все предпосылки для существенной диверсификации географии поставок российского зерна. Например, Россия и Украина увеличили свою долю в закупках зерна Мексикой с менее 1% в 2013/2014 сельскохозяйственном сезоне до 12% в 2014/2015. Закупки зерна Нигерией в Черноморском регионе выросли за тот же период с 1% до 17%.

**Россия играет лидирующую роль в мировом экспорте минеральных удобрений, которые занимают третье место в структуре российского экспорта после продукции ТЭК и металлургии, но уровень потребления отечественных удобрений сельхозтоваропроизводителями остается низким.** Россия производит 17-20 млн т удобрений в год. В 2015 г. объем производства удобрений минеральных или химических (в пересчете на 100% питательных веществ) составил 19,9 млн т. Наша страна находится на втором месте после Китая по экспорту азотных и фосфорных удобрений (13,0% мирового экспорта в 2014 г.) и второе место после Канады по экспорту калийных удобрений (21,8% мирового экспорта). Отрасль производства минеральных удобрений в РФ отличают уникальность запасов сырья и их широкая видовая представленность: наличие всех видов минерального сырья, включая природный газ, серу, фосфор- и калийсодержащие руды. Верхнекамское месторождение калийных солей, используемых в производстве калийных удобрений, – одно из крупнейших в мире (запасы более 3 млрд т). Перспективные месторождения фосфатов и калийных солей имеются в Поволжье, Сибири и других регионах страны. Отмечается высокая экспортная ориентированность производства (60-80% его объема экспортируются) при низком нормативном внесении удобрений отечественными сельхозтоваропроизводителями. Сезонные субсидии на закупку удобрений выступают существенной статьёй расходов федерального бюджета, при этом далеко не обеспечивая достижения рекомендуемых показателей по внесению питательных веществ в почву.

**Россия остается одним из мировых лидеров по объему импорта продуктов питания, несмотря на значительное его сокращение в 2015-2016 гг. в результате введения эмбарго против ряда стран и девальвации рубля.** Объем импорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья составил в 2015 г. 26,5 млрд долл. против 39,9 млрд долл. в 2014 г., уменьшившись на 33,6% преимущественно за счет сокращения физических объемов импортных поставок изделий и консервов из мяса (в 3,3 раза), мяса птицы свежего и мороженого (на 44,2%), алкогольных напитков (на 41,8%), рыбы свежей и мороженой (на 38,3%), сыров и творога (на 36,5%), сливочного масла (на 37,3%), мяса скота свежего и мороженого (на 26,7%), табачных изделий (на 9,4%), цитрусовых (на 7%). Мясо (кроме мяса птицы) составляет 7,6% объема продовольственного импорта, напитки – 5,5%, рыба – 3,5%, молоко и сливки сгущенные – 1,6%, мясо птицы и сливочное масло – по 1,1%. Доля импорта продовольственных товаров в товарных ресурсах розничной торговли продовольственными товарами в России достигала 25-30% в 2015-2016 гг. При этом в импорте преобладает продукция высокой глубины переработки, и основная его часть (более 80%) приходится на страны дальнего зарубежья.

По данным ФТС России, в январе-июне 2016 г. в РФ ввезено продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на 11,7 млрд долл. США, что на 7,8% меньше, чем в январе-июне 2015 г. В товарной структуре импорта доля продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в январе-июне 2016 г. увеличилась по сравнению с январем-июнем 2015 г. на 0,3 п.п. и составила 14,7 процента. По сравнению с 2015 г. сократился ввоз мяса птицы (на 11,1%), цитрусовых (на 7,9%), чая (на 4,2%), сахара-сырца (в 2,3 раза), рыбы свежей и мороженой, филе рыб (на 8,9%).

**Критическая импортозависимость России в АПК проявляется в основном по средствам производства, а не по продукции конечного потребления.** По экспертным оценкам, доля импорта в сегменте средств производства для АПК достигает 40-60%. В числе наиболее крупных статей импорта – продукция сельскохозяйственного и пищевого машиностроения, средства защиты растений, кормовые аминокислоты, племенная продукция, семенной материал. Сохраняется зависимость от импорта оборудования для пищевой промышленности (около 60%), в том числе по оборудованию для резки и упаковки хлебобулочных изделий до 100%, по автоматам для закатки жестяных банок – до 85%, по овощесушильным комплексам – до 90%. При этом, большинство отечественных компаний при производстве сельскохозяйственной техники используют зарубежные комплектующие.

Стоимость импортированных в 2016 г. семян достигла почти 20,2 млрд руб. (при общем объеме этого рынка около 50 млрд руб.). По ряду сельскохозяйственных культур наблюдается высокий удельный вес импортных семян в общем объеме высеянных: в 2016 г. использовано импортных семян сахарной свеклы для посева – около 70% (около 4,5 млрд руб.), подсолнечника – 44% (около 8,2 млрд руб.). Импортозависимость по семенному материалу постепенно снижается. Так, в 2014-2016 гг. доля импорта в отношении кукурузы семенной снизилась с 41,3% до 28,1%, семян овощных культур – с более чем 50% до 23%.

**События последних двух лет создали окно возможности для фронтального импортозамещения на внутреннем рынке АПК.** Падение курса рубля в 2014-2016 гг. создало благоприятные условия для развития экспортно-ориентированных производств. Режим эмбарго в отношении ряда товарных позиций продукции АПК США, стран ЕС и некоторых других государств, действующий с 2014 г., сформировал дополнительные предпосылки для импортозамещения. В результате, например, в животноводстве достигнуты значительные результаты по снижению зависимости от импорта: за период 2013-2015 гг. объем импорта мяса птицы сократился с 0,5 млн т (12% объема внутреннего рынка) до 0,2 млн т (4%), свинины – с 1 млн т (26%) до 0,3 млн т (9%), говядины – с 0,8 млн т (33%) до 0,5 млн т (24%).



## 2.2. Инновационная активность в АПК

Серьезной угрозой долгосрочной конкурентоспособности АПК является недостаточная инновационная активность на фоне слабого взаимодействия между бизнесом, образованием и наукой. В настоящее время инновационное развитие сельского хозяйства носит инерционный характер. Инновационные процессы в российской пищевой промышленности также недостаточно динамичны: пока нет оснований говорить о технологических прорывах, интенсивном освоении результатов исследований и разработок, характерных для экономики инновационного типа.

Создание и внедрение инноваций характеризуется следующими тенденциями:

- неудовлетворительными темпами технологической модернизации АПК;
- низким уровнем востребованности отечественных разработок;
- слабой связью тематики научных исследований с запросами практики, преобладание фундаментальных работ над прикладными;
- ориентацией предприятий, обеспечивающих экономический рост в АПК, на покупку зарубежных научно-технических решений и технологий;
- недостаточными объемами частных инвестиций в НИОКР;
- диспропорциями в технологической модернизации АПК: распространением прогрессивных технологий главным образом на крупных предприятиях, имеющих финансовые возможности для их приобретения;
- сохраняющимся отставанием отечественного АПК от стран с развитым агропромышленным производством по уровню производительности труда.

По данным НИУ ВШЭ, наблюдаются существенные различия в уровне востребованности технологий у сельхозтоваропроизводителей разных типов. Недостаточный потенциал внедрения современных технологий в малых и средних хозяйствах выступает значимым барьером на пути модернизации АПК в России (рис. 2.2.1).

Технология	Личные подсобные хозяйства (натуральное хозяйство)	Крестьянско-фермерские хозяйства / индивидуальные предприниматели (полутоварное хозяйство)	Средние сельхоз-предприятия, сельскохозяйственные кооперативы (товарное хозяйство)	Крупные агрохолдинги (товарное, экспортно-ориентированное хозяйство)
«Органическое» сельское хозяйство	●	●	●	●
Точное сельское хозяйство	●	●	●	●
Крупномасштабное «конвейерное» животноводство	●	●	●	●
Беспахотное земледелие	●	●	●	●
Беспривязное содержание скота	●	●	●	●
Капельное орошение	●	●	●	●
Индивидуальная подготовка тукомесей	●	●	●	●
Интегрированный контроль за вредителями	●	●	●	●
Урбанизированное сельское хозяйство	●	●	●	●
Автоматизация и компьютеризация	●	●	●	●
Безотходное (циркулярное) сельское хозяйство	●	●	●	●
Биотопливо	●	●	●	●

Потенциал внедрения технологии:

● высокий      ● средний      ● низкий

Источник: НИУ ВШЭ.

Рис. 2.2.1. Востребованность новых технологий хозяйствующими субъектами АПК

Уровень инновационной активности компаний по производству пищевых продуктов (включая напитки и табачные изделия), оцениваемый по доле организаций, осуществивших технологические инновации, в их общем числе, за последнее десятилетие установился на отметке 8-9% (таблица 2.2.2). В 2014 г. зафиксировано его максимальное значение, несколько превышающее аналогичный индикатор по промышленному производству в целом (10,3% против 9,7%), что вызвано ростом процессов импортозамещения. В 2015 г. величина показателя составила 10,2% (в промышленном производстве – 9,5%). В производстве табачных изделий доля инновационно-активных предприятий, большинство из которых интегрированы в транснациональные корпорации, достигает 47,6%, превышая аналогичную величину в среднем даже по высокотехнологичным отраслям промышленности (30,3%).

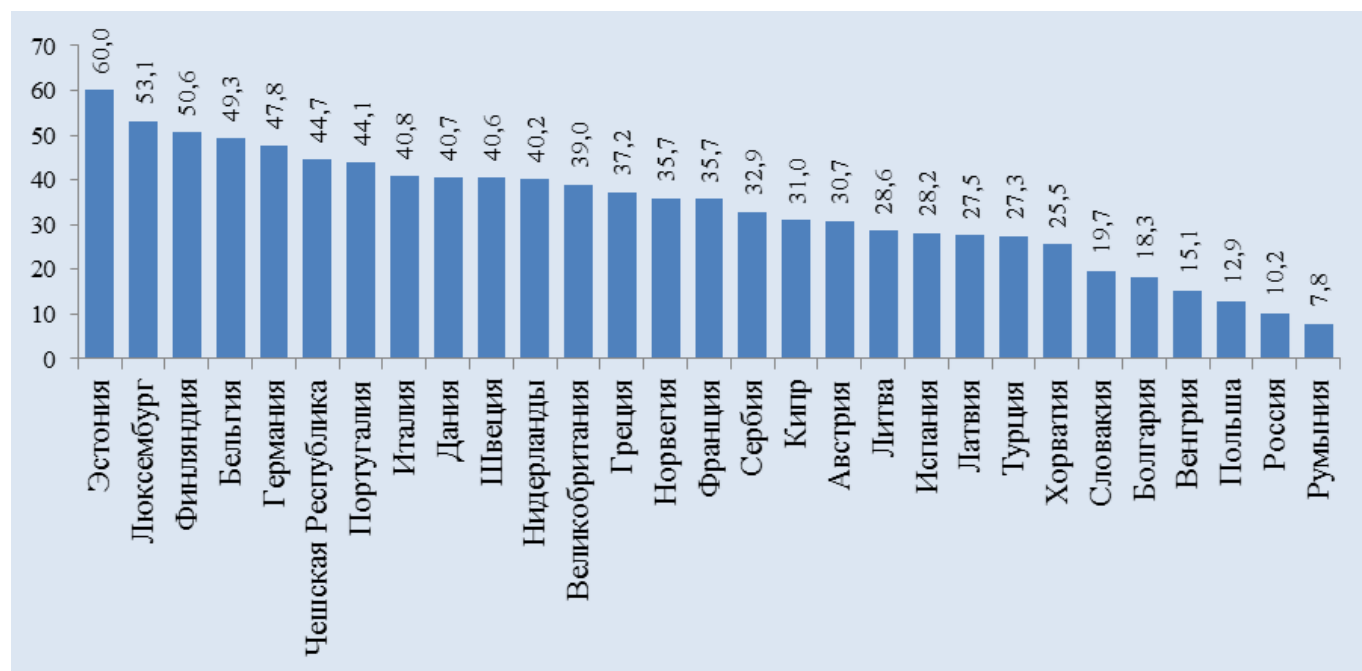
Таблица 2.2.2. Динамика инновационной активности в производстве пищевых продуктов (%)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Промышленное производство - всего</b>	<b>10,3</b>	<b>10,5</b>	<b>9,3</b>	<b>9,4</b>	<b>9,4</b>	<b>9,6</b>	<b>9,4</b>	<b>9,3</b>	<b>9,6</b>	<b>9,9</b>	<b>9,7</b>	<b>9,7</b>	<b>9,5</b>
Производство пищевых продуктов, включая напитки и табак	7,9	7,7	8,0	8,8	8,5	9,9	9,5	9,5	9,6	9,3	9,0	10,3	10,2
Производство пищевых продуктов, включая напитки	7,9	7,7	8,0	8,7	8,4	9,8	9,3	9,4	9,4	9,1	8,8	10,1	10,0

Производство табачных изделий	15,2	17,9	10,3	20,8	26,3	23,8	40,0	31,6	31,6	35,0	39,1	36,8	47,6
-------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Источник: НИУ ВШЭ по данным Росстата.

В сравнении с глобальными конкурентами российские производители выглядят весьма скромно по уровню инновационной активности (рис. 2.2.2). Разрыв по соответствующим параметрам со странами ЕС, включая большинство государств Восточной Европы, достигает 2-6 раз.



Источник: НИУ ВШЭ по данным Росстата, Евростата.

Рис. 2.2.2. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций, занятых в производстве пищевых продуктов, включая напитки, и табака: 2015 г. (или ближайшие годы, по которым имеются данные)

Пассивность российских организаций в освоении технологических нововведений, объясняемая в определенной мере высокой капиталоемкостью последних, распространяется также на менее затратные нетехнологические (организационные и маркетинговые) инновации: в 2015 г. их практиковали только 5,0% компаний пищевой промышленности (в промышленном производстве в целом – 3,9%, высокотехнологичных секторах – 11,3%).

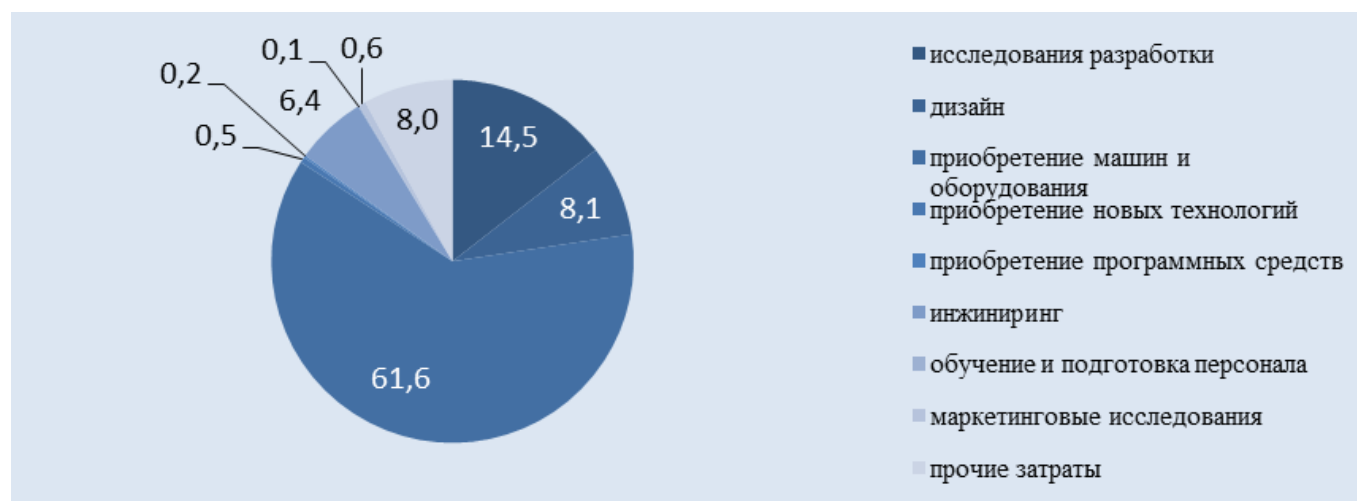
Объемы затрат на технологические инновации в пищевой промышленности явно не отвечают масштабам рынка, их динамика непостоянна, инвестиции носят непоследовательный характер. За период 2005-2013 гг. объем таких затрат в постоянных ценах вырос на 37% (таблица 2.2.3), а в 2014 - 2015 гг. наметилось их существенное сокращение – на 42%. Интенсивность затрат на технологические инновации в пищевой промышленности (т.е. их доля в общем объеме отгруженной продукции) в 2015 г. составила всего 0,5%, что в 3,6 раза ниже средней по промышленности и вряд ли адекватно задачам научно-технологического развития отрасли.

Таблица 2.2.3. Динамика затрат на технологические инновации организаций, занятых в производстве пищевых продуктов, включая напитки и табак

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Затраты на технологические инновации, млн руб.											
в действующих ценах	9221,9	11058,7	12698,2	12182,8	10837,7	8760,9	12562,9	16908,0	29974,3	25864,4	20143,0
в постоянных ценах 1995 г.	888,3	924,6	933,0	758,6	661,6	468,3	579,4	720,0	1218,0	980,4	708,9
В процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,9	0,7	0,5

Источник: НИУ ВШЭ по данным Росстата.

В структуре затрат предприятий пищевой промышленности на технологические инновации доминируют капитальные вложения в приобретение машин и оборудования (61,6%) (рис. 2.2.3). Значимость ИР в инновационных процессах в отрасли остается на низком уровне (14,5% в 2015 г., для сравнения: в среднем по промышленности – 22,9%), что является еще одним индикатором невысокого уровня реального спроса бизнеса на разработки отечественной науки. Удельный вес в затратах на инновации других «интеллектуальных» видов инновационной деятельности – приобретения новых технологий, программных средств, обучения персонала, маркетинговых исследований – не превышает 1,4%.



Источник: НИУ ВШЭ по данным Росстата.

Рис. 2.2.3. Структура затрат на технологические инновации организаций, занятых в производстве пищевых продуктов, включая напитки, и табака, по видам инновационной деятельности (%): 2015

Отражением неустойчивости инновационной деятельности в пищевой промышленности и недостаточности инвестиций на эти цели является ее слабая результативность. Темпы обновления ассортимента выпускаемой продукции остаются низкими: доля инновационных товаров в общем объеме отгруженной продукции пищевой промышленности в 2015 г. не превышала 4,8% (средняя в промышленном производстве в целом – 7,9%). Вплоть до недавнего времени абсолютные объемы инновационной продукции в отрасли (в сопоставимых ценах) не имели устойчивых тенденций к росту, однако в 2012-2015 гг. наметилось серьезное – почти на 53% – увеличение производства инновационных товаров, в том числе обусловленное импортозамещением. В 2015 г. их объем достиг 209,3 млрд руб. (таблица 2.2.4). Выпускаемая инновационная продукция в

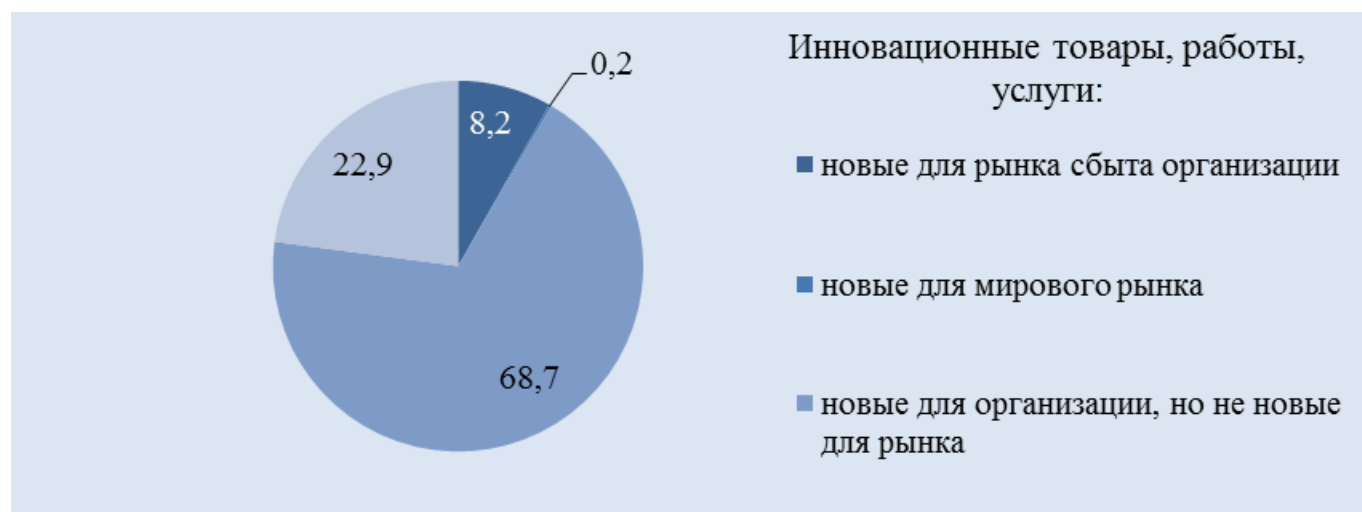
основном ориентирована на внутренний рынок: ее экспорт до 2014 г. колебался в пределах 8-21%, в 2015 г. наметился заметный рост – до 32%.

Таблица 2.2.4. Динамика выпуска инновационных товаров, работ, услуг организаций, занятых в производстве пищевых продуктов, включая напитки и табак

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.											
в действующих ценах	50307,4	65308,4	86872,0	97480,8	101767,1	117788,3	116193,1	113182,7	127817,4	180282,7	209289,3
в постоянных ценах 1995 г.	4845,6	5460,5	6382,6	6069,6	6212,2	6296,1	5358,8	4819,9	5193,8	6833,7	7366,0
В процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	4,5	4,7	5,3	4,6	4,8	4,9	4,1	3,9	3,9	5,0	4,8

Источник: НИУ ВШЭ по данным Росстата.

Приоритеты производственной деятельности предприятий в отрасли, как правило, связаны с сохранением традиционных рынков сбыта, введением в ассортимент новых видов продукции, способов ее расфасовки и доставки до потребителя, ужесточением требований к ее качеству. В структуре производства пищевой промышленности преобладает продукция низкого уровня новизны (рис. 2.2.4): новая для предприятий, но уже известная на рынках (68,7%), и усовершенствованная, основанная на ранее выпускавшейся продукции (22,9%).



Источник: НИУ ВШЭ по данным Росстата.

Рис. 2.2.4. Структура инновационных товаров, работ, услуг организаций, занятых в производстве пищевых продуктов, включая напитки, и табака, по уровню новизны (%): 2015 г.

Достаточно позитивный характер имеет индикатор рыночной экспансии бизнеса, выраженный в доле освоения компаниями новых для их рынков сбыта видов продукции (8,2%).

Совместное участие государства и бизнеса в ключевых звеньях инновационного процесса, включая разработку и освоение новых видов техники и технологии и продвижении их на рынок, позволит ускорить процесс внедрения инноваций.

### 2.3. Научно-технический потенциал АПК

К концу 2015 г. в России насчитывалось 436 организаций, выполняющих исследования и разработки (ИР) в области сельскохозяйственных наук (10,4% всех организаций, занятых ИР). В целом за период с 1995 г. их число уменьшилось на 17,6%, прежде всего за счет более чем двукратного сокращения сети научных организаций и вузов, подведомственных Минсельхозу России. На долю последних сегодня приходится немногим менее трети (31,7%) организаций, выполняющих ИР в рассматриваемой области. Оставшиеся две трети практически полностью составляют институты бывшей Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН)<sup>2</sup> (62,4%), число которых на протяжении последних 20 лет было относительно стабильным, и лишь незначительная часть (6,0%) приходилась на иные научные организации и вузы.

**По объемам финансирования сельскохозяйственные науки занимают весьма скромное место в структуре научно-технического потенциала страны, не отвечающее значимости АПК для обеспечения устойчивого социально-экономического развития России.** Несмотря на номинальный рост объема внутренних затрат на ИР в области сельскохозяйственных наук в текущих ценах с 184,4 млн руб. до 14,3 млрд руб. за период 1994-2015 гг., в сопоставимых ценах он снизился на 2,1%.

В итоге финансовое положение организаций, занятых в сфере сельскохозяйственных наук, при всем разнообразии направлений их деятельности и размеров, остается мизерным: в среднем на одну такую организацию приходится 4,4 млн руб. затрат на ИР против 219,0 млн руб. по российской науке в целом.

Оценка указанных затрат по паритету покупательной способности (631,9 млн долл. в 2015 г.) свидетельствует, что **по масштабам поддержки сельскохозяйственных наук Россия, являясь одной из ведущих аграрных держав в мире, существенно отстает от своих глобальных конкурентов**, включая не только США (10 млрд долл. в год), но и такие страны, как Индия (3,9), Китай (3,1), Республика Корея (1,6), Нидерланды (1,4), Австралия (911,8) и Тайвань (716,8 млн долл.). Турция (668,2 млн долл.) и Аргентина (626,9 млн долл.) пока еще находятся в этом отношении на паритетном уровне с нашей страной. Однако с учетом того, что на протяжении последних 15 лет среднегодовой темп прироста внутренних затрат на ИР в области сельскохозяйственных наук составлял в России 3,4% по сравнению с 5,0% в Аргентине и 6,4% в Турции, можно ожидать их постепенного отрыва.

О реальном уровне приоритетности отрасли в научно-технической политике свидетельствует и тот факт, что на фоне роста затрат на науку в России с 1994 г. почти в 2,2 раза доля сельскохозяйственных наук в их общем объеме неуклонно сокращалась, достигнув минимума в 2014-2015 гг. – 1,6% (в 1994 г. – 3,6%). В сравнении с другими крупными областями науки позиции сельскохозяйственных наук заметно ухудшились: с середины 2000-х гг. они занимают предпоследнее место в структуре затрат на науку, значительно отставая от традиционно

---

<sup>2</sup> Российская академия сельскохозяйственных наук, являвшаяся государственной академией наук, в связи с вступлением в силу Федерального закона от 27.09.2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» присоединена к Российской академии наук (РАН). В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 30.12.2013 г. № 2591-р «Об утверждении перечня организаций, подведомственных ФАНО России» организации, находившиеся в ведении РАСХН, перешли в ведение Федерального агентства научных организаций (ФАНО).

лидирующих технических (73,4%) и естественных (17,4%) наук.

**Низкая заинтересованность бизнеса в финансировании долгосрочных исследовательских проектов в сочетании с отсутствием сколь-либо масштабного предложения коммерчески привлекательных и готовых к практическому применению разработок обуславливает растущую зависимость аграрной науки от бюджетного финансирования, усиливая риски научно-технологического развития АПК.** Средства федерального бюджета обеспечивают 59,6% затрат на ИР в области сельскохозяйственных наук (2015 г.), что выше среднероссийской планки (56,5%). Вклад бизнеса в финансирование таких ИР неуклонно сокращается: с 14,8% в 2002 г. до 9,4% в 2015 г.

Как следствие, за период 1994–2015 гг. радикально изменилась структура научной деятельности в области сельскохозяйственных наук: **затраты на фундаментальные исследования увеличились здесь в 2,6 раза (в постоянных ценах) при одновременном сокращении финансирования прикладных исследований и разработок вдвое.** Соответственно удельный вес фундаментальных исследований в общем объеме внутренних текущих затрат на ИР вырос с 22% до 58,9%, а прикладных – сократился с 48% до 27,1%. Последнее ведет к **усилению разрыва между стадиями исследовательского цикла, утрате востребованных бизнесом прикладных компетенций и возможностей решения перспективных капиталоемких научно-технологических задач.**

Основной объем ресурсов, вовлекаемых в ИР в данной сфере, аккумулируется в организациях, подведомственных Минсельхозу России, и институтах ФАНО России. В них сконцентрированы 87,5% внутренних затрат на ИР в области сельскохозяйственных наук, 91,1% исследователей, 11,2% общей площади земельных участков российских научных организаций (1,9 млн га), 99% сельскохозяйственных угодий опытных хозяйств (139,3 тыс. га), а также 53,6% зарыбленных прудов и водоемов (118,8 га). Многие из этих организаций «замкнуты» сами на себя и утратили коммуникации с научной средой и реальным сектором экономики, а в поисках дополнительных источников дохода помимо научной развивают и другие виды деятельности, в том числе непрофильные: с ними связана почти пятая часть (18,4%) общего объема выполненных в них работ, из них 7,9% – с производством коммерческой продукции.

**На фоне снижения интенсивности ИР в области сельскохозяйственных наук сокращается и их кадровый потенциал.** Численность исследователей, осуществляющих научную деятельность в соответствующих направлениях, постоянно уменьшалась: с 18,2 тыс. чел. в 1994 г. до 11,3 тыс. чел. в 2015 г. По численности таких исследователей Россия все еще занимает 4-е место среди стран, по которым имеются соответствующие данные (не считая, в частности, США), уступая Японии (39 тыс. чел.), Китаю (23) и Индии (14 тыс. чел.). К этой группе вплотную приближаются Корея (10,1 тыс. чел.), Иран (9,9) и Аргентина (8 тыс. чел.), где на протяжении последних 10-15 лет постоянно растет контингент исследователей в области сельскохозяйственных наук (в среднем на 3,5-5% в год).

**Острейшей проблемой российской аграрной науки остаются старение научных кадров и деформация их возрастной структуры.** Это приводит к утрате преемственности поколений, остановке непрерывного процесса передачи необходимых знаний, навыков и опыта молодым специалистам и в конечном счете непосредственно сказывается на жизнеспособности научных коллективов. В 2015 г. в сельскохозяйственных науках доля исследователей в возрасте до



39 лет составила 42,9%, от 40 до 59 лет – 31,5%, старше 60 лет – 25,6%. При этом в институтах бывшей РАСХН и организациях, подведомственных Минсельхозу России, численность исследователей в наиболее активных возрастных когортах существенно уменьшилась: в возрастной группе 40-49 лет в течение 1994-2015 гг. она сократилась более чем втрое, 30-39 лет и 50-59 лет соответственно – вдвое. В тот же период численность исследователей старше 70 лет увеличилась девятикратно.

**Отмеченный выше рост финансирования фундаментальных исследований в области сельскохозяйственных наук не сопровождался адекватным повышением их результативности, в частности, увеличением числа международных научных публикаций.** По данным Web of Science, на долю публикаций отечественных ученых (365 в 2015 г.) приходится порядка 0,5% общемирового потока международных публикаций по сельскохозяйственным наукам. Россия к 2015 г. потеряла 9 позиций в рейтинге по сравнению с 2000 г. По числу научных публикаций в области сельскохозяйственных наук Россию обгоняют уже не только ведущие мировые экономики (США, Германия, Япония, Великобритания, Канада, Франция) и быстрорастущие Китай и Бразилия, но и не входящие в группу глобальных научных лидеров Пакистан, Саудовская Аравия и Египет.

Значительная часть отечественных публикаций в международных изданиях по сельскохозяйственным наукам обеспечивается работами, написанными в международном соавторстве (44% по сравнению с 34% по науке целом). Исследований международного уровня, в которых российские ученые были бы единственными или главными авторами, публикуется всего несколько десятков в год.

**О низком уровне глобальной конкурентоспособности отечественных ученых также свидетельствует и уровень их участия в передовых исследованиях.** В настоящее время в мировой сельскохозяйственной науке выделяется 481 направление, отличающееся самыми высокими темпами роста числа публикаций в международных научных журналах (так называемые исследовательские фронты). Российские ученые выступают авторами таких публикаций лишь в 5 из них (1,1%).

**Патентная активность в сфере АПК имела нестабильную, но в целом растущую динамику.** В 1994-2015 гг. число поданных в Роспатент патентных заявок в данной сфере увеличилось втрое, достигнув к концу рассматриваемого периода почти 4,9 тыс., а их доля приближается к 11%.

Тематическая структура патентных заявок в рассматриваемой сфере претерпела ряд заметных изменений. Если в середине 1990-х гг. примерно половина потока изобретений приходилась на базовые отрасли сельского хозяйства, то к 2013-2015 гг. фокус сместился в сторону технологий производства пищевой продукции. Разработки в области биохимических процессов занимают здесь третье место в ряду основных направлений патентования на протяжении всего рассматриваемого периода, хотя их доля сегодня несколько ниже, чем в конце 1990-х – середине 2000-х гг.

**АПК России является привлекательным технологическим рынком для иностранных инвесторов и производителей, тогда как отечественный бизнес не уделяет этому должного внимания.** За более чем двадцатилетний период наблюдается общая тенденция к снижению доли отечественных правообладателей по большинству технологических направлений, что

свидетельствует о нарастающей технологической зависимости от зарубежных разработчиков. Исключения составляют такие сегменты, как хлебопекарное производство, ветеринария, производство пищевых продуктов и полисахаридов, в которых, напротив, фиксируется рост числа патентных заявок, поданных отечественными заявителями, – в 2015 г. их доли составили 86%, 100%, 90% и 86% соответственно. По соотношению числа патентных заявок, поданных в Роспатент отечественными и зарубежными заявителями, слабее всего позиции отечественных разработчиков в таких направлениях, как биохимия, производство алкогольных напитков, табака, растительных и животных жиров, скотобойное дело: в 2015 г. в этих областях иностранным резидентам принадлежали от 40% до 80% патентных заявок.

Глобальная конкурентоспособность российских технологий для АПК остается крайне недостаточной. Согласно данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), на протяжении 1994-2014 гг. удельный вес международных заявок отечественных заявителей в соответствующих направлениях в среднем не превышал 0,2% от общемирового уровня. К 2015 г. патентная активность в сельском хозяйстве и смежных отраслях зафиксировалась на уровне 33-х заявок, поданных по процедуре Договора о международной патентной кооперации (РСТ), что составляет 0,13% от их общего числа в мире и соответствует уровню примерно 15-летней давности. Этот результат намного ниже аналогичных показателей как крупных и технологически развитых экономик – США, Кореи, Китая, Великобритании, Нидерландов, так и развивающихся государств – Индии и Бразилии. По доле в общемировом потоке патентных заявок из стран-партнеров по БРИКС наша страна опережает только ЮАР, оставаясь единственной из двадцатки патентных лидеров, которая демонстрирует снижение своих позиций как свидетельство усиления технологического отставания. **Ситуация с патентованием разработок в АПК как международно признанной формой охраны результатов интеллектуальной деятельности с целью их последующей коммерциализации является проявлением нестабильного инновационного климата в данном секторе и отсутствия должных стимулов для роста научно-технической активности.**

В целом, все вышесказанное демонстрирует ту сложную ситуацию, которая сложилась в сфере научно-технического обеспечения АПК в нашей стране. **Для отечественных ИР в области сельскохозяйственных наук характерен чрезмерно высокий уровень затрат в расчете на единицу результата, причем в сравнении не только с другими областями российской науки, но и с практикой многих стран мира.** Достигнутый здесь уровень результативности не адекватен даже имеющимся финансовым ресурсам, что напрямую определяется эффективностью институциональной структуры науки, состоянием ее кадров и материально-технической базы.

**Факт слабой представленности отечественной аграрной науки в наиболее активно развивающихся в мире научно-технологических направлениях в совокупности с наблюдаемыми тенденциями динамики ее финансирования и кадрового потенциала свидетельствует о необходимости ускоренной реализации комплекса мер по ее возрождению и подъему. Без решения этих задач уже в краткосрочной перспективе отечественный АПК сможет развиваться лишь по «догоняющей» модели.**

## 3. Сценарии научно-технологического развития АПК РФ

### 3.1. Сценарии развития АПК России

Рассмотренные в предыдущих разделах Прогноза глобальные тренды, носящие межотраслевой и междисциплинарный характер, в сочетании с национальными особенностями формируют контуры будущего облика российского АПК. Ключевые параметры вероятного будущего состояния АПК определяются системой базовых предпосылок (сценарных условий) развития сектора на долгосрочную перспективу.

Подход к определению сценарных условий задан требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 13 июля 2015 г. № 699 «Об утверждении Правил разработки и корректировки прогноза научно-технологического развития Российской Федерации» и приказа Минобрнауки России от 13 ноября 2015 г. № 1335 «Об утверждении методических рекомендаций по подготовке исходных данных для разработки и корректировки прогноза научно-технологического развития Российской Федерации, а также по формированию его сценарных условий».

Сценарные условия должны учитывать приоритеты, цели и задачи развития сектора: **главной целью научно-технологического развития АПК РФ** будет являться обеспечение конкурентоспособности российской продукции на внешнем и внутреннем рынках прежде всего за счёт создания, распространения и применения новейших достижений науки и технологий.

Реализация этой цели призвана обеспечить переход к высокопроизводительному (*ускоренная селекция, действующие вещества для современных ветпрепаратов и средств защиты растений и др.*), высокотехнологичному (*синтетическая биология, пищевые биотехнологии, функциональные продукты питания и др.*), ресурсоэффективному (*умное сельское хозяйство, сбалансированные унифицированные корма и др.*), климатоадаптивному (*районированные сорта и породы, ирригационные комплексы нового поколения и др.*) производству сельскохозяйственного сырья и продукции высокой глубины переработки.

Рост конкурентоспособности АПК будет способствовать решению **следующих основных задач:**

- выходу отечественных производителей на перспективные рынки продовольствия, эффективному включению России в мировую агропродовольственную систему;
- значительному сокращению импорта готовой продовольственной продукции и увеличению добавленной стоимости в отраслях АПК;
- обеспечению продовольственной безопасности, предполагающей эффективное удовлетворение потребностей населения в качественных, экономически доступных продуктах питания в соответствии с рекомендуемыми нормами потребления;
- созданию новых высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях АПК, росту занятости и уровня жизни сельского населения;
- повышению инвестиционной привлекательности АПК;
- экономии валютных резервов страны и росту экономики в целом.

Достижение указанной цели потребует реализации комплекса мер, связанных с развитием институциональной среды, модернизацией инфраструктуры, улучшением инвестиционного климата, а также развитием науки, инновационной деятельности и системы подготовки кадров.

**Развитие институциональной среды** обусловлено необходимостью формирования нормативно-правовой среды, обеспечивающей стимулирование активности субъектов экономической, инновационной, научной, образовательной и других видов деятельности в части снижения технологических рисков, проведения эффективной научно-технической и инновационной политики. В АПК в первую очередь необходимо снять сложившиеся противоречия в законодательных актах, обеспечить транспарентность и эффективность государственного регулирования. Институциональная модернизация в АПК будет проходить на фоне ускоренной интеграции России в мировую агропродовольственную систему в условиях процесса глобализации цепочек создания стоимости.

**Модернизация инфраструктуры АПК** в значительной степени определяется спецификой агропромышленной деятельности, включая зависимость специализации и масштаба агробизнеса от природно-климатических условий, ограниченность технико-технологической модернизации возможностями природных ресурсов, кадрового обеспечения, технического оснащения, более длительными сроками окупаемости проектов, чем в ряде других отраслей экономики, сезонностью сельскохозяйственного производства, предъявляющей особые требования к поставкам ресурсов и обеспечению непрерывности производственного процесса. Развитие инфраструктуры является необходимым условием эффективного взаимодействия субъектов различных отраслей АПК, способствующим непрерывности воспроизводственных процессов, росту производства АПК. Развитая инфраструктура должна стать одним из ключевых конкурентных преимуществ АПК РФ с учётом масштабов территории страны.

**Улучшение инвестиционного климата** в АПК РФ предполагает создание благоприятных нормативно-правовых условий и экономических механизмов для инвесторов путём развития системы льгот и преференций. В настоящее время влияние инвестиционных ресурсов на приток капитала в АПК остаётся недостаточным для обеспечения конкурентоспособности предприятий АПК, особенно сферы сельского хозяйства. Приоритетными направлениями инвестирования в АПК РФ должны стать развитие экспортной инфраструктуры (разработка оптимальных маршрутов транспортировки на целевые рынки, увеличение мощностей зерновых терминалов и элеваторов), создание крупных зерновых и мясомолочных активов, развитие высокопроизводительного сельскохозяйственного машиностроения.

**Развитие науки, инновационной деятельности и системы подготовки кадров** предполагает системный подход к решению первостепенных задач, включая:

- существенное повышение результативности научной деятельности в АПК, эффективности бюджетных и внебюджетных расходов на науку в этом секторе, в том числе за счет оптимизации сети научных организаций и вузов (с выделением центров компетенций), укрепления их кадрового потенциала, создания эффективной системы управления интеллектуальной собственностью и коммерциализации научных достижений;
- создание нормативно-правовой базы и экономических механизмов для внедрения принципиально новых, высокоэффективных, ресурсосберегающих технологий и стимулирования инновационной деятельности предприятий АПК;
- формирование кадрового потенциала, способного внедрять и осваивать инновации на основе стимулирования занятости на предприятиях АПК, повышения привлекательности труда в сфере сельскохозяйственного производства, поиска эффективных форм развития аграрного образования и его интеграции с наукой.

Реализация целей развития АПК должна осуществляться в условиях обеспечения баланса интересов бизнеса, государства и населения. **Целевое состояние АПК к 2030 г.** может характеризоваться следующими параметрами:

- увеличением доли основных видов продукции АПК на соответствующих мировых рынках;
- увеличением доли отечественной продукции в общем объеме ресурсов продовольственных товаров розничной торговли;
- увеличением доли отечественной продукции на основных рынках средств производства;
- увеличением доли инновационной продукции в общем объеме производства продукции АПК;
- повышением технологического уровня производства и производительности труда;
- снижением уровня безработицы среди сельского населения.

При этом наиболее перспективными направлениями научно-технологического развития АПК, связанными с формированием новых высокотехнологичных рынков, могут стать следующие:

- умное сельское хозяйство, включая высокотехнологичные виды продукции растениеводства и животноводства, в том числе на базе новых технических решений;
- функциональные продукты питания, в том числе с уникальными полезными свойствами;
- новые сорта, гибриды, породы и кроссы на основе ускоренной селекции;
- сбалансированные унифицированные корма для высокопродуктивного животноводства и аквакультуры;
- высокоэффективные и безопасные действующие вещества для вакцин, антибиотиков, противовирусных препаратов для животноводства и средств защиты растений;
- системы пищевых биотехнологий и синтетической биологии, в том числе новые штаммы полезных микроорганизмов, биореакторы, ферментные комплексы;
- климатоадаптивные производственные системы, в том числе ирригационные комплексы нового поколения.

Развитие АПК РФ обеспечит значительные изменения в социально-экономической сфере, положительно скажется на устойчивости экономического роста, обеспечении экономической безопасности страны, повышении уровня занятости и качества жизни населения.

Исходя из представленных выше оценок внешних условий, конкурентных преимуществ и системных проблем, приоритетов, целей и задач развития АПК России можно выделить следующие наиболее значимые **сценарные условия его научно-технологического развития**:

- Переход на новую парадигму производства, связанную с ускоренным применением ИКТ, передовых производственных технологий, биотехнологий и новых материалов. Эти кардинальные сдвиги приведут в перспективе к существенному изменению структуры факторов производства в АПК: в частности, спроса на земельные ресурсы, водоемкости, энергоемкости.
- Значительные изменения цепочек создания стоимости: появление новых сегментов (как продуктовых, так и географических), выбывание ряда традиционных звеньев, перераспределение доходов между участниками и др. Развитие платформенных технологий, имеющих межотраслевое значение, приведет к росту рынков, основанных на сетевых решениях: всепроникающие ИКТ и сервисы дадут возможность исключить значительную часть посредников и радикально снизить барьеры взаимодействия

между потребителями и производителями. При этом добавленная стоимость будет все сильнее концентрироваться в наукоемких сегментах, связанных с семеноводством и племенным делом, инжинирингом и промышленным дизайном, а традиционные рыночные ниши будут эволюционировать в направлении кастомизации и персонализации продуктов и услуг АПК.

- Трансформация сложившихся бизнес-моделей, а именно возрастание роли компаний – системных интеграторов, обеспечивающих реализацию «проблемы под ключ» благодаря быстрой «сборке» пакетных решений на базе передовых технологий и адаптации под форматы спроса. Такие компании-интеграторы, ориентирующиеся на долгосрочные перспективы развития АПК и опирающиеся на возможности новейших технологий, очевидно, будут доминировать в будущем. В российском АПК компании подобного типа практически отсутствуют, и содействие на государственном уровне их формированию является неотъемлемым фактором глобальной конкурентоспособности.
- Значительные изменения в структуре занятости в АПК, спровоцированные переходом на новую парадигму производства. Массовая замена рутинного ручного труда машинным в ключевых бизнес-процессах произойдет, скорее всего, уже в среднесрочной перспективе. Многие традиционные профессии окажутся невостребованными. Профиль компетенций, позволяющий работникам сохранять конкурентоспособность на рынке труда, претерпит кардинальные изменения. Это потребует развития новой модели образования, ориентированной на быструю адаптацию к требованиям научно-технического прогресса.
- Развитие новой модели образования: формирование «портфелей компетенций» на базе оценки перспективного спроса бизнеса. Сдвиги в сфере образования связаны с активным применением новых технологий на базе передовых достижений ИКТ (в том числе онлайн-образование); изменением роли университета с переходом к концепции «предпринимательского университета», совмещающей образовательную, научную, инновационную деятельность и бизнес; развитием спроса со стороны конечных потребителей в рамках концепции обучения в течение всей жизни.

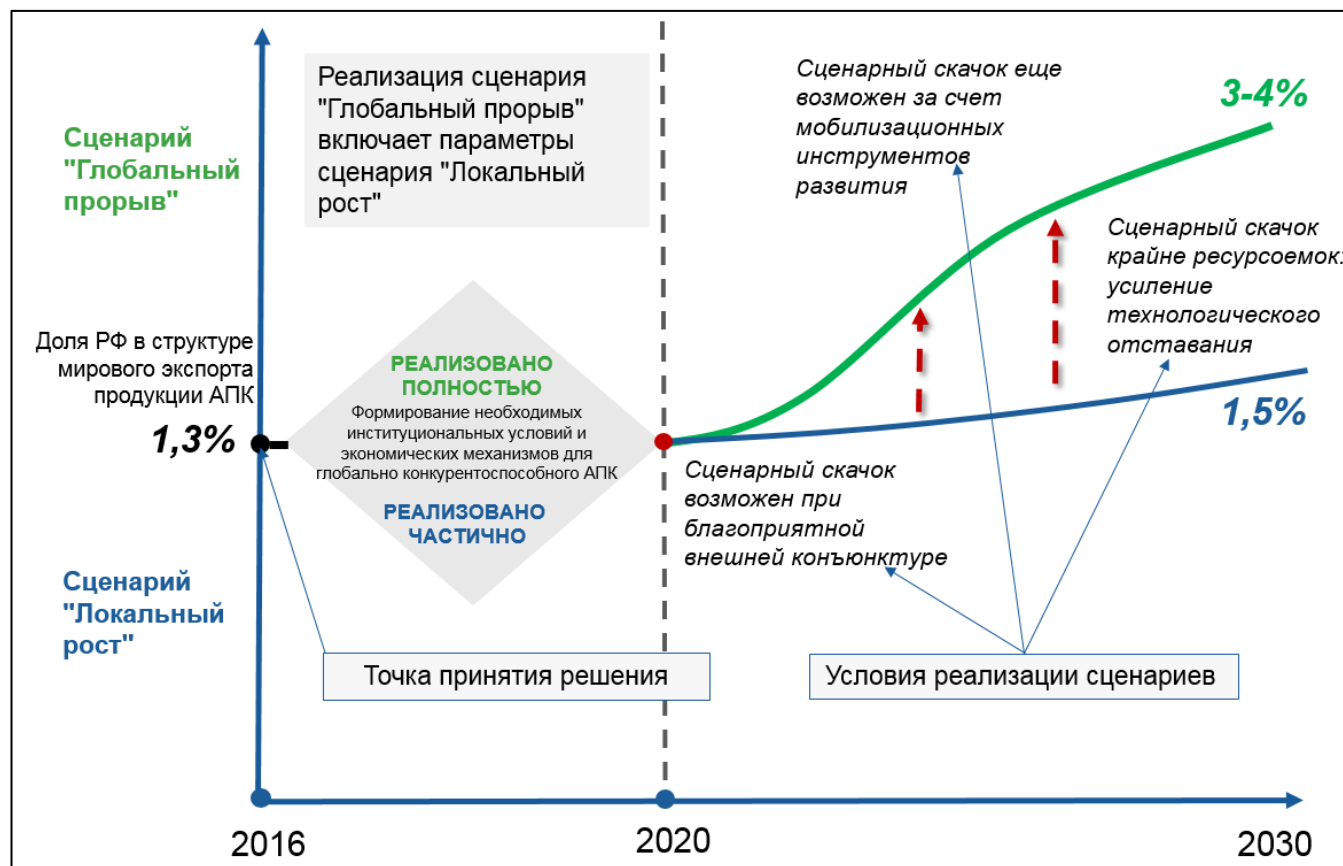
Реализация вышеуказанных сценарных условий в прогнозном периоде может носить разнонаправленный характер. Для того чтобы учесть различные варианты в рамках системы целеполагания научно-технологического развития АПК России, при разработке Прогноза использован сценарный подход. Он позволяет учесть как действие внешних факторов – глобальных трендов, так и внутренние, национальные особенности, имеющиеся научно-технологические заделы, и сформировать представления о желаемом облике будущего.

**Ключевые требования к направлениям развития АПК страны** определены в Послании Президента России Федеральному Собранию Российской Федерации от 3 декабря 2015 г.: поставлена задача к 2020 г. полностью обеспечить внутренний рынок отечественным конкурентоспособным продовольствием, а в долгосрочной перспективе – достигнуть более амбициозной цели – стать крупнейшим мировым поставщиком здоровых, экологически чистых, качественных продуктов питания.

Реализация приоритетов, целей и задач развития, ключевых требований к направлениям развития АПК страны возможна в рамках **двух сценариев научно-технологического развития АПК РФ:**

- «Локальный рост»;
- «Глобальный прорыв».

Оба сценария развития АПК РФ предполагают разнообразие моделей и направлений научно-технологического развития и форм государственной поддержки. В 2017-2020 гг. должны быть сформированы необходимые для реализации сценариев институциональные условия, которые в дальнейшем определяют, как место АПК в экономике России, так и место российской агропродовольственной продукции на глобальных рынках (рис. 3.1.1).



Источник: оценки НИУ ВШЭ с учетом данных ФАО и ВТО.

Рис. 3.1.1. Динамика АПК России в зависимости от реализации того или иного сценария научно-технологического развития

После 2020 г. ожидается существенное расхождение сценарных траекторий. Сценарий «Локальный рост» предполагает достижение стабильного роста сектора и специализацию на тех сегментах рынков, где продукция российского АПК уже является конкурентоспособной. В сценарии «Глобальный прорыв» возможен также выход на новые для российского АПК рынки за счет форсированного научно-технологического развития. **Реализация того или иного сценария приведет к различным вариантам динамики АПК России в долгосрочном периоде.**

По итогам 2015 г. объем мирового производства продукции АПК достиг 6150 млрд долл., объем мирового экспорта продукции АПК – 1250 млрд долл. В тоже время объем производства продукции АПК в России составил около 80 млрд долл., а объем экспорта такой продукции – 16,2 млрд долл. Таким образом, доля России как в мировом агропромышленном производстве, так и в мировом экспорте агропродовольственной продукции составляет на сегодняшний день около 1,3%. По прогнозам ФАО, объем производства продукции АПК в мире в 2016-2030 гг. будет увеличиваться примерно на 3% в год и достигнет к 2030 г. 9300 млрд долл. При реализации первого из вышеназванных сценариев ("Локальный рост") доля России в мировом производстве продукции АПК к 2030 г. может достичь 1,5% (около 140 млрд долл.), а при реализации второго

("Глобальный прорыв") – 3,5% (около 325 млрд долл.). В благоприятных условиях (в том числе при отсутствии торговых ограничений против России со стороны иностранных государств) можно ожидать выхода России на примерно такие же доли (1,5% и 3,5% соответственно, в зависимости от сценария) в мировом агропромышленном экспорте.

Основными драйверами научно-технологического развития АПК России в сценарии "Локальный рост" будут постепенное оживление экономики, импортозамещение и дальнейшее развитие традиционных экспортных ниш. Улучшение условий для инвестиций будет связано с эффектами стимулирующей денежно-кредитной и бюджетной политики. Предпосылки для сценария "Локальный рост" представлены ниже (таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1. Предпосылки для сценария «Локальный рост»

	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
ВВП, млрд руб.	80 804	108 050	150 529	200 023
Розничный товарооборот, млрд руб.	27 538	37 283	49 673	67 238
Инвестиции, млрд руб.	14 556	20 039	30 463	37 655

Источник: Внешэкономбанк.

Основным условием реализации сценария "Глобальный прорыв" будет ускорение роста российской экономики в среднесрочной перспективе на 1,0-2,0 п.п. за счёт увеличения государственных инвестиционных расходов. Данный сценарий предполагает смягчение денежной политики в ближайшие два года, а также дополнительные финансовые вложения, направленные на развитие научной деятельности, поддержку экспорта сельскохозяйственной продукции и стимулирование потребительского спроса на отечественные товары. В результате структурные и институциональные преобразования, нацеленные на устойчивый рост, позволят российской экономике развиваться опережающими темпами. Следующие рамочные макроэкономические условия являются необходимыми для реализации сценария "Глобальный прорыв" (таблица 3.1.2).

Таблица 3.1.2. Предпосылки для сценария «Глобальный прорыв»

	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
ВВП, млрд руб.	80 804	120 618	178 527	257 090
Розничный товарооборот, млрд руб.	27 538	39 278	54 538	79 957
Инвестиции, млрд руб.	14 556	25 957	44 431	60 574

Источник: Внешэкономбанк.

Для двух рассматриваемых сценариев спрогнозированы показатели динамики ключевых рынков традиционных видов сельскохозяйственной продукции (таблица 3.1.3).

Таблица 3.1.3. Темпы прироста основных сегментов в сельскохозяйственной отрасли (%)

	<b>Среднегодовой темп прироста в период 2017-2020 гг.</b>		<b>Среднегодовой темп прироста в период 2020-2025 гг.</b>		<b>Среднегодовой темп прироста в период 2025-2030 гг.</b>	
	Локальный рост	Глобальный прорыв	Локальный рост	Глобальный прорыв	Локальный рост	Глобальный прорыв
Зерновые, в том числе	0,5	2,8	2,0	0,2	1,1	0,1
пшеница	0,5	2,4	1,7	0,3	0,9	0,1



рожь	-1,3	0,9	-2,8	-3,3	-2,5	-4,5
ячмень	2,5	1,5	-0,4	0,4	-0,8	-0,3
овёс	0,2	0,2	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5
кукуруза	-0,2	2,5	4,0	2,9	3,7	4,4
рис	2,2	3,2	2,4	2,7	2,0	3,7
Рапс	3,2	5,4	2,2	1,3	2,3	3,2
Подсолнечник	2,0	3,0	2,1	1,9	2,0	2,8
Соя	9,5	9,8	5,9	6,0	4,0	4,5
Сахарная свекла	1,4	2,0	1,9	2,5	1,5	3,3
Картофель	-0,5	-0,5	0,8	1,0	0,7	0,9
Говядина	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9
Молоко	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Мясо птицы	4,1	5,6	4,7	5,1	5,3	6,3
Куриное яйцо	1,4	1,7	1,4	1,7	1,8	2,4
Свинина	2,4	3,4	3,6	4,1	4,2	5,2

Источник: Внешэкономбанк.

В сценарии «Локальный рост» будет наблюдаться устойчивая положительная динамика производства большинства сельскохозяйственных культур. Зерновые культуры будут оставаться ключевым продуктовым сегментом АПК. Среди зерновых культур наилучшие перспективы роста производства прогнозируются для пшеницы и кукурузы. Рост будет обусловлен как увеличением посевных площадей под эти культуры, так и внедрением новых эффективных технологий.

В сценарии «Глобальный прорыв» увеличение объёмов производства зерновых начнётся раньше, чем в первом сценарии. Урожай таких сельхозкультур будет расти на 2,8% уже в период до 2020 г. В последующие годы рост производства будет замедляться, но позитивная динамика сохранится на протяжении всего прогнозного периода. При этом ожидаются структурные изменения в пользу продуктов с более высокой глубиной переработки.

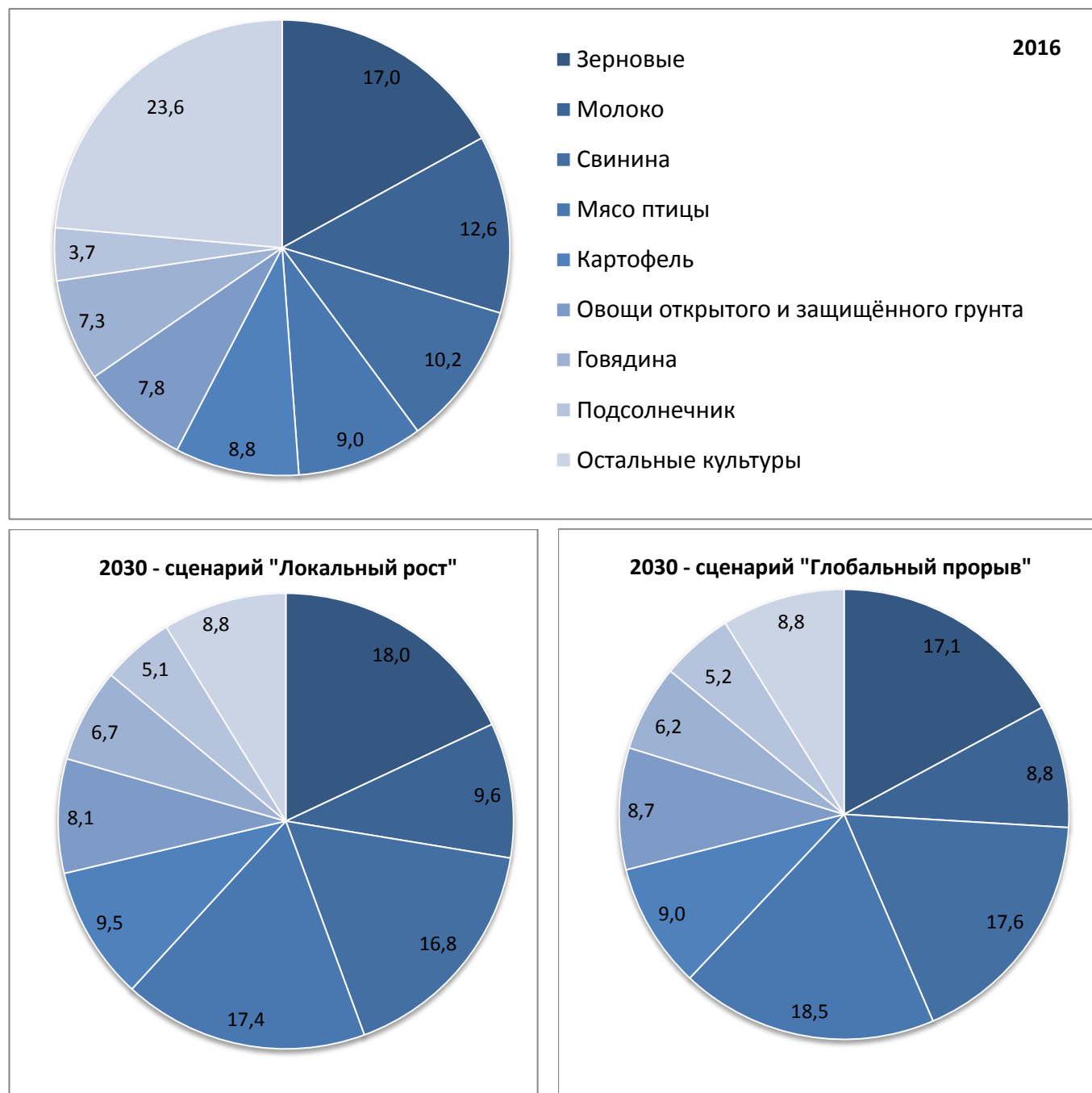
Пищевая промышленность в сценарии «Локальный рост» будет демонстрировать стабильное увеличение объёмов производства основных видов продукции в течение всего прогнозного периода. В частности, производство сыров, одна из наиболее динамичных отраслей современной пищевой промышленности России, будет расти до 2020 г. на 2,6% в год, в 2020-2025 гг. – на 3,9% в год, а в 2025-2030 гг. – на 4,2% в год. В сценарии «Глобальный прорыв» рост производства будет более интенсивным благодаря применению более эффективных технологий (таблица 3.1.4).

Таблица 3.1.4. Темпы прироста некоторых сегментов в пищевой промышленности (%)

	Среднегодовой темп прироста в период 2017-2020 гг.		Среднегодовой темп прироста в период 2020-2025 гг.		Среднегодовой темп прироста в период 2025-2030 гг.	
	Локальный рост	Глобальный прорыв	Локальный рост	Глобальный прорыв	Локальный рост	Глобальный прорыв
Сыр	2,6	3,8	3,9	4,6	4,2	4,8
Крупа	2,5	3,3	3,8	4,2	3,9	4,2
Масло растительное	4,8	5,6	5,9	6,6	5,5	6,3

Источник: Внешэкономбанк.

Сценарные различия в динамике производства традиционной сельскохозяйственной продукции приведут к различиям в структуре сельскохозяйственного производства России к концу прогнозного периода. В сценарии «Локальный рост» к 2030 г. объем продукции зернового хозяйства (в денежном выражении) будет составлять 18,0% общего объема производства сельскохозяйственной продукции, что на 1 п.п. выше, чем в 2015 г. Значительно вырастет доля свиноводства и птицеводства. При этом медленный спад производства в скотоводстве будет продолжаться: так, доля молочной отрасли в АПК снизится с 12,6% до 9,6% в результате постепенного вытеснения натурального молока различными заменителями (рис. 3.1.2).



Источник:

Внешэкономбанк.

Рис. 3.1.2. Структура производства сельскохозяйственной продукции (%)

В сценарии «Глобальный прорыв» доля зерновых в объеме производства сельскохозяйственной продукции сохранится на уровне 2015 г., но при этом будет наблюдаться более серьезный рост в сфере животноводства за счёт внедрения принципиально новых технологий (генетика, новые кормовые добавки). Так, объём производства свинины при этом сценарии составит в 2030 г. 17,6%, а мяса птицы – 18,5% общего объема производства сельскохозяйственной продукции. Таким образом, в сценарии «Глобальный прорыв» российское животноводство приобретет еще большую значимость в масштабах отрасли, чем в сценарии «Локальный рост».

Детализация прогнозных оценок традиционных и перспективных рынков АПК приведена в Приложении №1.

### **3.2. Сценарий «Локальный рост»**

Сценарий предусматривает **ускоренное решение задачи обеспечения продовольственной и биологической безопасности (в том числе на основе импортозамещения по широкому спектру продуктов и технологий), сохранение социальной стабильности.** При этом продукция, производимая российским АПК, должна быть конкурентоспособна как минимум на национальном уровне. Важными условиями реализации сценария станут соблюдение баланса интересов государства и бизнеса, максимально полное задействование инструментария «зелёной» корзины ВТО, а также решение социальных задач.

В рамках рассматриваемого сценария следует ожидать **стабилизации роли России как нишевого поставщика продовольственного сырья на мировой рынок и доли экспорта в объеме сельскохозяйственного производства.** Россия сохранит завоёванные позиции в экспорте сельскохозяйственного сырья – главным образом, в отношении зерна. В ограниченных объемах из страны могут экспортироваться продукты переработки зерна (мука, макаронные изделия, хлебопродукты, спиртосодержащая продукция, растительный протеин, аминокислоты, пищевые добавки), а также сахар, картофель, мясо птицы, свинина. Учитывая насыщение многих продуктовых сегментов на отечественном агропродовольственном рынке, дальнейший рост производства будет невозможен без параллельного налаживания реализации продукции на экспорт в возрастающих объемах.

В данном сценарии **доминирующей моделью научно-технологического развития останется модель догоняющего развития.** Предполагаются импорт технологий, локализация зарубежных производств и поддержка развития отечественных ИР прикладного характера в сфере биотехнологий, селекции и племенного дела, сельскохозяйственного машиностроения, производства и эффективного применения новых видов удобрений и агрохимикатов. Внедрение в сельскохозяйственное производство заимствованных у развитых стран готовых к использованию инновационных технологий останется в целом предпочтительной стратегией для сельхозтоваропроизводителей. Отдельные прорывные направления научно-технологического развития, существующие в зачаточном состоянии уже сегодня, могут получить определенное развитие в данном сценарии, но будут нуждаться в дополнительной государственной поддержке для эффективного масштабирования.

Значимым фактором научно-технологического развития станет продолжение тенденции **организационной и территориальной концентрации производства сельскохозяйственной и пищевой продукции.** Следует ожидать умеренного роста уровня технической оснащенности

сельского хозяйства и производительности труда в АПК, в первую очередь в рамках крупных компаний с межрегиональным присутствием и экспортной ориентацией.

В рамках реализации данного сценария **ограничение поставок импортных продуктов питания на российский рынок будет сочетаться с активной господдержкой АПК** и значительным уровнем государственного регулирования сельскохозяйственных рынков. Одним из ключевых направлений государственной политики останется стимулирование импортозамещения. Новые проекты в этой области станут региональными точками роста. Ключевым условием технологической модернизации явится постепенное приведение национальных стандартов качества продукции в соответствие с международными. Это станет фактором снятия барьеров выхода на международные рынки агропродовольственной продукции.

Среднедушевое потребление продуктов питания и калорийность рациона в ближайшие годы вероятнее всего останутся на стабильном уровне или будут медленно расти. Продукты премиум-класса, в том числе органические, сохраняют определенные ниши на рынках. В целях **ограничения роста стоимости продовольствия и повышения его доступности для беднейших слоев населения** потребуются проведение взвешенной государственной политики, направленной на соблюдение баланса между ограничением импорта и стимулированием конкуренции на рынке.

### **Основные рынки АПК России**

В настоящее время в мировой экономике разворачивается новая технологическая волна, которая будет характеризоваться развитием робототехники; биотехнологий, основанных на современных достижениях молекулярной биологии и генной инженерии; нанотехнологий; систем искусственного интеллекта. Усиливается актуальность гибкой автоматизации производства, значительно увеличатся объёмы использования возобновляемых источников энергии, биотехнологии станут основой развития АПК. Все это создаст предпосылки для формирования новой структуры рынков средств производства и продукции агропромышленного комплекса.

Точками роста валовой добавленной стоимости для АПК в рамках сценария «Локальный рост» будут являться значительные по объёму рынки со средними или высокими темпами роста из категории традиционных, т.е. те, развитие которых не требует масштабного внедрения новых технологий и кардинального изменения потребительских предпочтений. Ключевые направления импортозамещения в рамках сценария «Локальный рост» выделяются по комплексу признаков, в числе которых значительный объём импорта в стоимостном выражении, высокая доля импорта в ресурсах продукции, наличие в России возможностей и конкурентных преимуществ для развития внутреннего производства.

При этом наряду с рынками средств производства и продукции конечного потребления рассматриваются рынки, связанные с платформенными технологическими решениями, которые способны оказывать значимые мультипликативные эффекты на развитие всего АПК. Без прорывов в развитии этих технологий будет крайне затруднена реализация основных приоритетов, предусмотренных данным сценарием, в первую очередь обеспечение продовольственной, технологической и биологической безопасности страны при сохранении социальной стабильности.

К числу основных перспективных рынков АПК России в данном сценарии относятся:

#### Растениеводство:

##### *Средства производства:*

- удобрения и химические средства защиты растений;
- оборудование, материалы и услуги для химической мелиорации;

- новые сорта и гибриды на основе ускоренной селекции с применением генетических маркеров;
- оборудование для гидротехнических сооружений;
- оборудование для тепличных хозяйств;
- традиционная сельхозтехника (трактора, комбайны, сеялки и т.д.).

*Продукция конечного потребления:*

- зерно, крупяные и зернобобовые культуры;
- свежие ягоды, фрукты и овощи закрытого грунта;
- картофель и другие клубнеплоды;
- масличные и технические культуры.

Животноводство:

*Средства производства:*

- антибиотики, противовирусные препараты, вакцины;
- стимуляторы роста животных;
- племенной скот и инкубационное яйцо;
- премиксы и белково-витаминные добавки к комбикормам;
- средства массовой экспресс-диагностики животных;
- доильные роботы.

*Продукция конечного потребления:*

- охлажденное мясо со сверхдлинными сроками хранения;
- диетические виды мяса, молочных продуктов;
- белковые продукты на основе глубокой переработки мяса, мясных субпродуктов, крови и мясо-костной муки;
- фармацевтические продукты, полученные от животных новых пород.

Пищевая и перерабатывающая промышленность:

*Средства производства:*

- машины и оборудование для ресурсосберегающих процессов хранения, переработки, фасовки пищевых продуктов;
- оборудование шоковой заморозки, новые рефрижераторные вагоны и т.д.;
- интегрированные системы технологического контроля и мониторинга пищевых производств;
- биоразлагаемая упаковка.

*Продукция конечного потребления:*

- глюкозовитаминные и фруктозные сиропы, ферменты, аминокислоты, ароматизаторы, консерванты и т.д.;
- сублимированные продукты;
- корма (жмыхи, шроты и др.) и биотопливо из отходов пищевой промышленности;
- продукты профилактического, лечебного, детского, геродиетического питания, включая гипоаллергенные продукты питания.

## Рыбохозяйственный комплекс

### *Средства производства:*

- суда, оборудование и снасти для рыбного промысла;
- оборудование для первичной обработки рыбы и рыбопродуктов (в том числе сортировочные и укладочные машины, порционирующие, головоотрезающие, филетировочные и разделочные машины, оборудования для потрошения);
- оборудование для глубокой и комплексной (безотходной) переработки рыбы с получением широкой номенклатуры биохимической продукции;
- оборудование для аквакультуры (в том числе установки замкнутого водоснабжения, инкубационные аппараты, насосы, системы контроля, системы кормораздачи, подогрева и очистки воды, оборудование для аквапоники);
- корма для аквакультуры, ветеринарные препараты, питательные средства для выращивания водных биоресурсов;
- малек и молодь рыбы для аквакультуры (в том числе с генетически улучшенными свойствами);
- высокопродуктивные сорта и гибриды водорослей, микроводорослей.

### *Продукция конечного потребления:*

- рыба холодноводной аквакультуры (лососевые, сельдевые, осетровые и др.);
- рыба тепловодной аквакультуры (тилапия, сом, карп и др.);
- рыба, не производящаяся в аквакультуре (анчоус, клякач, минтай, треска, хек и др.);
- морепродукты (в том числе гребешок, кальмар, краб, креветка, лангуст, мидии, морской огурец, омар, осьминог, устрица);
- деликатесы из гидробионтов (в том числе икра осетровых, икра морского ежа и т.д.);
- пищевые водоросли (в том числе агар-агар, вакамэ, карраген, комбу, ламинария, нори, порфира, ульва, хидзик).

### Платформенные решения:

- GPS/ГЛОНАСС-датчики и RFID-метки для логистики продукции АПК;
- автопилотируемая техника на основе микро-геопозиционирования;
- аэрокосмические услуги (геопозиционирование, дистанционное зондирование Земли, гидрометеорологическая информация) для АПК;
- интегрированные системы контроля и учета в сельском хозяйстве, совмещенные с системами телематики;
- информационно-консалтинговые услуги, включая автоматизированное дистанционное информирование о состоянии сельхозугодий и системы поддержки принятия решений для фермеров;
- оборудование для объектов инфраструктуры логистики АПК (специализированные подвижной состав, холодильное оборудование, автоматизированные погрузочно-разгрузочные комплексы, информационные системы учета продукции);
- упаковка для сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

## Перспективные направления и этапы научно-технологического развития АПК России

В рамках реализации сценария «Локальный рост» выбор перспективных направлений научно-технологического развития АПК будет определяться, прежде всего, необходимостью обеспечения продовольственной и биобезопасности, социальной стабильности.

Должны получить развитие следующие научно-технологические направления:

- технологии ускоренной селекции, семеноводства и племенного дела, собственные сорта и гибриды, чистые линии высокопродуктивных пород животных;
- технологии генно-инженерной модификации сельскохозяйственных растений и животных;
- технологии производства вакцин, антибиотиков, противовирусных препаратов для животноводства и биологических средств защиты растений;
- технологии и оборудование для ветеринарного и фитосанитарного контроля, обеспечения биобезопасности и контроля качества сельхозсырья и продукции переработки по всей цепочке создания стоимости;
- базовые технологии точного сельского хозяйства на основе отечественных научно-технических заделов в ИКТ и авиакосмической промышленности (ГЛОНАСС, система отечественных спутников дистанционного зондирования Земли, технологии интерпретации данных дистанционного зондирования Земли, сеть станций метеонаблюдения, геоинформационные системы, электронные кадастры);
- технологии производства новых типов удобрений и их ресурсосберегающего применения;
- технологии производства базовых видов сельскохозяйственной техники;
- технологии глубокой переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья;
- базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специальных диетических продуктов питания;
- базовые технологии рыбохозяйственного комплекса.

Указанные направления научно-технологического развития станут, в числе прочего, основной для эффективного импортозамещения биоматериала, технологий и технических средств, необходимых при реализации ряда прорывных приоритетных проектов развития АПК, включая программы по опережающему развитию картофелеводства и птицеводства.

Детализированный перечень перспективных направлений научно-технологического развития, относящихся к сценарию «Локальный рост» (включая описание технологических решений и областей задельных научных исследований, а также экспертные оценки их уровня в России в сравнении с мировым), представлен в Приложении №2.

### 3.3. Сценарий «Глобальный прорыв»

Данный сценарий в качестве приоритетов, наряду с вышеназванными задачами обеспечения продовольственной безопасности, биологической безопасности и социальной стабильности, предусматривает развитие экспортного потенциала, диверсификацию АПК, системную интеграцию сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, повышение ресурсоэффективности, развитие климатоадаптивной инфраструктуры. Реализация этих приоритетов предполагает формирование в России глобально конкурентоспособного, экспортно-ориентированного и инновационного АПК на базе передовых, в том числе отечественных, технологий. Будут осуществляться экспортная

экспансия в традиционных рыночных нишах, а также диверсификация товарной структуры и расширение географии экспорта.

**АПК России станет не только мощным драйвером внутреннего экономического роста, но и важным фактором развития мировых продовольственных рынков.** В рамках сценария предполагается, что кризисные явления в экономике России будут преодолены, сменившись позитивными трендами в социальной (в том числе демографической) динамике, улучшатся глобальные переговорные позиции России по вопросам международной торговли. Будет устойчиво расти спрос на отечественные продовольственные товары как внутри страны и на традиционных экспортных рынках, так и в странах, пока не являющихся ключевыми импортерами российской сельскохозяйственной продукции (прежде всего, в государствах Африки и Юго-Восточной Азии).

**Массовое производство и экспорт конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью станут возможными благодаря устойчивому росту производительности труда и ресурсоэффективности.** Поэтому важными условиями развития АПК станут: преодоление научно-технологического отставания отечественного АПК от уровня ведущих зарубежных стран и экономически эффективное снижение его зависимости от импорта технологий; формирование в АПК инновационной системы, обеспечивающей создание и освоение передовых отечественных разработок, а также адаптацию импортных технологий там, где это необходимо; приоритетное развитие фундаментальных и прикладных исследований в перспективных областях (в том числе за счет привлечения частных инвестиций); повышение доступности новых технологий для среднего и малого бизнеса, фермерских хозяйств и индивидуальных производителей; выравнивание технологического уровня крупных и средних производств; приоритетное развитие инноваций в сфере ресурсоэффективности, инфраструктуры хранения, переработки и логистики.

**Будет происходить интенсивное наращивание как государственных, так и частных расходов на ИР** по направлениям опережающего развития. Роль частного, в том числе иностранного, капитала будет постепенно возрастать, прежде всего, в платформенных, наукоемких направлениях, где государственное участие ранее оставалось доминирующим.

**Будет наблюдаться активизация международного сотрудничества.** Этому будет способствовать заинтересованность ряда стран, имеющих ограниченные агроклиматические возможности, в стабильных поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, создании сельхозпроизводства в других странах с благоприятными агроклиматическими условиями, в том числе в России.

**Ускорится процесс технологического обновления предприятий сектора.** Получат широкое распространение технологии точного сельского хозяйства, ускорится внедрение высокопродуктивных пород животных и сортов растений, значительно вырастет уровень производительности труда и ресурсоэффективности за счет роботизации производственных процессов, интегрированного управления логистикой, использования альтернативных источников энергии.

**В то же время императивы продовольственной безопасности и социальной стабильности не потеряют своей актуальности.** Потребуется взвешенная государственная политика, направленная на поэтапное снижение уровня регулирования сельскохозяйственных рынков, снятие основных барьеров на пути движения товаров, капитала и технологий.

**Государственная поддержка АПК будет преимущественно направлена на формирование современных институтов,** софинансирование стратегически важных научно-технологических проектов, подготовку высококвалифицированных специалистов, продвижение



отечественной продукции на зарубежных рынках, развитие инфраструктуры для устойчивого развития сельских территорий.

### **Основные рынки АПК России**

В рамках сценария «Глобальный прорыв», помимо обеспечения конкурентоспособности на традиционных рынках, по мере прогресса технологий и их распространения будут развиваться перспективные рынки. Точками роста здесь будут сегменты с высоким потенциалом импортозамещения в РФ и возможностями выхода на международный рынок по всем звеньям цепочки создания стоимости.

Такие рынки станут драйверами роста инвестиционной привлекательности АПК РФ и создадут условия для притока инвестиций в сектор. В то же время для реализации конкурентных преимуществ российских организаций АПК на традиционных и перспективных рынках с высоким потенциалом потребуется оказание адресной государственной поддержки и создание благоприятного инвестиционного климата, а также реализация ряда актуальных мер государственной аграрной и научно-технической политики.

В рассматриваемом сценарии, наряду с рынками, характерными для сценария «Локальный рост», предполагается экспансия на принципиально новые рыночные ниши:

#### Растениеводство:

##### *Средства производства:*

- средства био- и наноремедиации почв и грунтовых вод;
- биологические и интегрированные средства защиты растений;
- беспилотные летательные аппараты для мониторинга;
- принципиально новые сорта растений и микроорганизмы-симбионты;
- оборудование для систем точного орошения;
- оборудование для вертикальных ферм, роботизированных теплиц, гидро- и аэропоники;
- оборудование и программные средства для точного земледелия, диагностики плодородия почв и фактического состояния растений в реальном времени.

##### *Продукция конечного потребления:*

- экзотические ягоды и фрукты из роботизированных комплексов и домашних гидропонных установок;
- биотопливо и технические масла, наноцеллюлоза и другие технические материалы;
- органическая продукция, сертифицированная по международным стандартам;
- принципиально новые виды растительной продукции на основе достижений синтетической биологии;
- выращиваемые в экологически чистых зонах пищевые продукты леса в рамках агролесоводственного цикла;
- уникальные растительные продукты питания – компоненты комплекса услуг агротуризма.

## Животноводство:

### *Средства производства:*

- пробиотики и пребиотики, иммуномодуляторы, интраназальные и аэрозольные вакцины;
- оборудование дистанционного контроля для безлюдного выпаса скота;
- системы индивидуализированного мониторинга состояния здоровья животных в реальном времени;
- принципиально новые породы животных с уникальными полезными свойствами;
- биоресурсные центры и криобанки.

### *Продукция конечного потребления:*

- продукты животноводства, выращенные из клеточных культур, минуя стадию откорма и забоя;
- молоко, яйца с незаменимыми для человека аминокислотами от животных уникальных новых пород;
- гипоаллергенная продукция животноводства;
- продукция животноводства, соответствующая стандартам органического и устойчивого сельского хозяйства, принципам гуманного обращения с животными.

## Пищевая и перерабатывающая промышленность:

### *Средства производства:*

- биореакторы и оборудование прямого синтеза продуктов питания из широкой номенклатуры сырья;
- новые виды микроорганизмов для преобразования пищевого сырья;
- бактерицидная упаковка для пищевых продуктов на основе нанотехнологий;
- роботизированные комплексы пищевой промышленности;
- системы отслеживания происхождения пищевой продукции по всей цепочке поставок, на основе геопозиционирования, распределенных систем хранения данных, RFID-меток и т.д.

### *Продукция конечного потребления:*

- пищевой белок из малоценных отходов и побочных продуктов производства, из нетрадиционных источников сырья (водоросли, насекомые, грибные, дрожжевые культуры);
- белковые препараты, композиты и биологически активные добавки с заданными свойствами;
- продукты питания на основе синтетической биологии и с использованием 3D-принтинга, включая мясо из искусственно выращенных тканей;
- функциональные и персонализированные продукты питания, включая индивидуально-персонализированное питание с доставкой точно в срок.

## Рыбохозяйственный комплекс:

### *Средства производства:*

- системы ускоренной селекции аквакультурных видов, пород и сортов;

- системы комплексной мульти-трофической аквакультуры, пастбищной, прудовой и рециркулятивной;
- системы интеллектуального, адаптивного кормления рыбы на основе сетей подводных сенсоров, обеспечивающие подачу корма точно в срок с минимальными потерями питательных веществ в водной среде;
- высокобелковые корма на основе растительного сырья для аквакультуры плотоядных рыб (лососевые и др.);
- системы океанической аквакультуры на основе дрейфующих с океаническими течениями клеток, снабженных GPS/ГЛОНАСС-маячками и сенсорными сетями.

#### *Продукция конечного потребления:*

- биотоплива третьего поколения из водорослей;
- гарантированно безопасное в санитарно-эпидемиологическом отношении мясо гидробионтов, сырая икра гидробионтов от генетически модифицированных пород, устойчивых к существующим паразитарным заболеваниям;
- натуральный астаксантин из водорослей;
- продукты питания из водоросли спирулины со сверхвысокой питательной ценностью.

#### Платформенные решения:

- безлюдные системы в агропромышленном комплексе, включая системы комплексного космического – наземного геопозиционирования сверхвысокой точности; роботы и системы роботов с роевым искусственным интеллектом для безлюдного АПК, роботизированные системы сбора, первичной обработки, промежуточного хранения и транспортировки сельскохозяйственного сырья, полностью автономные заводы по переработке сельскохозяйственного сырья, требующего простых технологических операций, и отгрузке базовой пищевой продукции (такой как сахар, этанол и др.), встроенные в экосистемы биофабрики, с производственным циклом, регулируемым естественными процессами;
- системы умного управления технологическими процессами и автоматизированного регулирования экономических процессов в агропромышленном комплексе, содействия принятию решений, построенные на основе больших данных, машинного обучения, семантических систем и искусственного интеллекта;
- оборудование альтернативного бесперебойного энергообеспечения АПК и сельских территорий (ветрогенераторы, солнечные батареи, мини-ГЭС для горных условий и равнинных условий, тепловые насосы, локальные умные сети, биотопливные мобильные мини-заводы и т.д.);
- депозитарии агрогенетического материала и агробиоразнообразия;
- упаковочные материалы и тара с повышенной кинетико-устойчивой герметичностью, обеспечивающие гарантированную хранимоспособность и безопасность пищевых продуктов.

#### **Перспективные направления и этапы научно-технологического развития АПК России**

В рамках сценария "Глобальный прорыв", в дополнение к направлениям научно-технологического развития, представленным в предыдущем сценарии, получают развитие направления, обеспечивающие реализацию более амбициозных приоритетов: экспортной

экспансии, диверсификации аграрного сектора, системной интеграции производства и переработки сельхозпродукции, повышения ресурсоэффективности и обеспечения климатонезависимости российского АПК. Должны получить развитие научно-технологические направления нового поколения, как специфические для отдельных отраслей АПК, так и платформенные технологии межотраслевого назначения:

- сложные технологии точного сельского хозяйства;
- технологии урбанизированного сельского хозяйства;
- природосберегающие агротехнологии, включая органическое сельское хозяйство, интегрированную защиту от вредителей, водо- и почвосберегающее сельское хозяйство, восстановление плодородия деградированных почв, устойчивого рыболовства и рыбоводства;
- технологии полной локальной утилизации и рециклинга отходов сельскохозяйственного производства, рыбного хозяйства, пищевой промышленности, в том числе с получением ценной продукции тонкой химии и фармацевтики;
- конвергентные технологии умной биоэнергетики (локальный смарт-грид и биотопливо из сельхозотходов для обеспечения энергетической автономности сельских населенных пунктов);
- технологии системной интеграции управления логистикой АПК на основе супервычислений, «больших данных» и машинного обучения, роботизации операций хранения и транспортировки;
- технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение свойствами;
- технологии производства синтетических продуктов питания;
- сложные технологии рыбохозяйственного комплекса.

Указанные направления научно-технологического развития не только обеспечат эффективную отечественную материально-техническую базу для прорывных приоритетных проектов развития АПК, включая программы по опережающему развитию картофелеводства и птицеводства, но также сделают возможной масштабную экспортную экспансию по указанным направлениям за счет роста глобальной конкурентоспособности как по издержкам, так и по качеству продукции.

При этом следует подчеркнуть, что перечисленные направления являются уникальными приоритетами для оптимистического сценария "Глобальный прорыв", в то время как все приоритеты сценария "Локальный рост" являются обязательными для обоих сценариев. Однако указанные общие для обоих сценариев приоритеты в сценарии "Глобальный прорыв" не только дополняются другими, более амбициозными, но и сами по себе будут реализовываться более интенсивно, с достижением лучших показателей глобальной конкурентоспособности и с опережением по темпам научно-технологического развития по сравнению с базовым сценарием.

Детализированный перечень перспективных направлений научно-технологического развития, относящихся к сценарию «Глобальный прорыв» (включая описание технологических решений и областей задельных научных исследований, а также экспертные оценки их уровня в России в сравнении с мировым), представлен в Приложении №3.

Детальная информация о реализации перспективных направлений научно-технологического развития АПК по этапам для каждого из сценариев («Локальный рост» и «Глобальный прорыв») приведена в Приложении №4.

## 4. Совершенствование научно-технической политики в АПК

Перед российской экономикой остро стоит задача поиска новых источников роста, одним из которых должен стать высокотехнологичный и глобально конкурентоспособный агропромышленный комплекс. Продвижение в этом направлении требует совершенствования научно-технической политики в АПК, улучшения качества методического, информационного и экспертно-аналитического обеспечения соответствующих управленческих решений. Для достижения этой цели важно обеспечить повышение эффективности реализации инструментов отраслевого регулирования. Также необходимо увеличить масштабы финансирования аграрного образования и аграрной науки, которое сегодня находится явно на недостаточно высоком уровне.

Актуальными задачами научно-технологического развития АПК является укрепление его научно-технического потенциала, обеспечение адекватных объемов и совершенствование механизмов государственной поддержки научных исследований и разработок, стимулирование инвестиционной и инновационной активности бизнеса, в том числе на основе механизмов частно-государственного партнерства. Это позволит реализовать такие приоритеты развития АПК, как рост производства качественной сельхозпродукции, товаров для здорового питания, обеспечение импортозамещения, диверсификации продуктовых линеек, развитие экспортного потенциала и др.

В последние годы был реализован ряд федеральных инициатив, нацеленных на интенсификацию научно-технологического развития в АПК. К их числу относятся:

- принятие постановления Правительства Российской Федерации от 7 июля 2015 г. № 678 "Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе";
- интеграция проблематики АПК в приоритеты Российского научного фонда (новые агротехнологии, развитие промышленной биотехнологии);
- выделение направления "FoodNet" в Национальной технологической инициативе;
- формирование направления сельскохозяйственных биотехнологий в рамках деятельности инновационного центра "Сколково";
- поддержка создания селекционно-семеноводческих и селекционно-генетических центров.

Несмотря на предпринятые усилия сохраняется ряд проблем, сдерживающих решение стратегических задач научно-технологического развития АПК и активизацию инициативы бизнеса в этой сфере:

- Перспективные направления научно-технологического развития АПК недостаточно полно представлены в действующих нормативных правовых документах федерального уровня, включая перечни приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и критических технологий Российской Федерации. В эти перечни включены релевантные проблематике АПК биотехнологии, но ими не охвачены направления научных исследований и технологии в сфере базовых производственных процессов растениеводства, животноводства, пищевой промышленности. В этих и других областях, не нашедших отражения в утвержденных научно-технологических приоритетах, сохраняется значительная зависимость от импорта технологий и средств производства.

- Деятельность научных организаций и вузов сельскохозяйственного профиля в значительной степени оторвана от отраслевого заказа. Специалисты Минсельхоза России, представители компаний, отраслевых союзов и ассоциаций практически не привлекаются к согласованию исследовательских тематик академических институтов, формированию экспертных советов, которые определяют и принимают планы их работ. Аналогичные проблемы характерны и для многих вузов. При этом Минсельхоз России обладает реальными возможностями оказывать влияние на направления и интенсивность инновационной активности агробизнеса, и эти возможности на сегодняшний день недоиспользуются. В частности, было бы целесообразно увязывать субсидирование и другие механизмы поддержки предприятий отрасли с внедрением технологических инноваций, активностью получателей субсидий по взаимодействию с отечественными вузами и научными организациями.
- Процесс распределения финансовых ресурсов Государственной программы РФ "Развитие науки и технологий" (утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 301) имеет множество регламентирующих ограничений. На практике формирование в ее рамках проектов сельскохозяйственного профиля, которые могли бы выполняться, в том числе, в кооперации с научными организациями и вузами аграрного профиля, не приобрело должного масштаба. Это касается работ в рамках мероприятий 1.3 и 1.4 ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" (утверждена постановлением Правительства РФ от 21 мая 2013 г. № 426) (проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий, на решение комплексных научно-технологических задач), а также постановления Правительства РФ "О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, в рамках подпрограммы "Институциональное развитие научно-исследовательского сектора" государственной программы Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013 - 2020 годы" от 9 апреля 2010 г. № 218. В итоге научные организации и вузы аграрного профиля принимают минимальное участие в соответствующих конкурсах даже в роли соисполнителей работ.
- Отсутствует практика формирования отраслевых приоритетов научно-технологического развития, согласованных с бизнесом и научным сообществом, внутри самого АПК. Необходимо обеспечить утверждение настоящего Прогноза, доведение его результатов до участников рынка, их использование в процессе разработки и реализации мер государственной политики. Сетевые структуры, призванные поддерживать инновационные проекты в соответствии с федеральными научно-технологическими приоритетами, только начинают формироваться (Национальная технологическая инициатива "FoodNet", технологическая платформа "Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности", агрокластеры) и заслуживают специальных мер поддержки.

Для стимулирования научно-технологического развития АПК целесообразно:

- утвердить Прогноз НТР АПК, скорректировать на его основе приоритеты государственной программы "Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков

сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия" (утв. постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717); сформировать и утвердить отраслевые перечни приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и критических технологий; довести результаты Прогноза до всех заинтересованных организаций АПК, в том числе на региональном и муниципальном уровнях, с привлечением сети центров сельскохозяйственного консультирования;

- обеспечивать на системной основе согласование тематики ИР научных организаций и вузов аграрного профиля с Минсельхозом России, стимулировать заинтересованность агробизнеса в практическом внедрении результатов соответствующих ИР;
- содействовать развитию исследовательской и инновационной инфраструктуры в АПК, разработке и реализации программы повышения глобальной конкурентоспособности аграрных вузов;
- создать фонд развития АПК (по аналогии с Фондом развития промышленности), задачей которого должна стать поддержка научно-технологических и инновационных проектов в АПК, включая предоставление государственных финансовых гарантий, кредитования и страхования на льготных условиях и др.;
- развивать инфраструктуру венчурных фондов в АПК, в том числе с использованием ресурсов ОАО "Российская венчурная компания";
- обеспечивать научно-методическую и информационно-аналитическую поддержку использования результатов Прогноза НТР АПК, включая разработку отраслевых технологических дорожных карт по ключевым направлениям научно-технологического развития АПК, развитие сети отраслевых центров научно-технологического прогнозирования, формирование системы мониторинга научно-технологического развития АПК, включая создание соответствующей системы федерального статистического наблюдения.

В Приложении №5 приведен проект Плана мероприятий по реализации Прогноза НТР АПК; в Приложении №6 – представлены предложения по нормативным правовым актам Минсельхоза России, разработка которых необходима для повышения эффективности использования результатов Прогноза НТР АПК в процессе принятия управленческих решений; в Приложении №7 – представлены предложения по реализации Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года.



## Заключение

Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса закладывает основу для формирования отраслевой системы технологического прогнозирования. Эта система должна быть ориентирована на обеспечение перспективных потребностей сектора с учетом развития ключевых производственных технологий. Основными функциями системы технологического прогнозирования АПК России в перспективе должны стать:

- регулярный мониторинг глобальных и национальных технологических трендов, определение технологических угроз и возможностей, формирование сценарных условий научно-технологического развития АПК;
- организация поиска и анализа информации об уровне и результатах научных исследований и технологических разработок отечественных и зарубежных организаций АПК, в том числе о прорывных технологиях, способных оказать радикальное влияние на сложившуюся структуру аграрных рынков, изменить спрос на продукцию отраслей АПК;
- обеспечение регулярной корректировки ПНТР АПК, перечней приоритетных направлений научно-технологического развития и отраслевых критических технологий АПК, а также отраслевых технологических дорожных карт;
- мониторинг реализации положений ПНТР АПК, в том числе на основе количественных индикаторов;
- методическое обеспечение деятельности Минсельхоза России и организаций АПК в области прогнозирования научно-технологического и инновационного развития сектора через сеть отраслевых центров прогнозирования на базе ведущих профильных вузов;
- обеспечение интеграции полученных результатов в систему стратегического планирования федерального уровня.

Для обеспечения эффективного функционирования системы технологического прогнозирования в АПК необходимо создать сеть отраслевых центров прогнозирования на базе ведущих профильных вузов. Ее развитие будет направлено на формирование горизонтальных взаимосвязей между научными организациями, вузами и компаниями реального сектора экономики и развитие исследовательской и аналитической инфраструктуры прогнозирования.

Одним из ключевых элементов отраслевой системы технологического прогнозирования должна стать подсистема мониторинга научно-технологического развития. Целью мониторинга является оценка на регулярной основе реализации ПНТР АПК, динамики перспективных технологий, их ресурсного обеспечения и достигнутого вклада в социально-экономическое и научно-технологическое развитие страны. Создание отраслевой подсистемы мониторинга требует разработки специальной системы показателей, охватывающих все стадии научно-технологического цикла и учитывающих специфику сектора. В целях обеспечения полноты собираемой информации мониторинг должен охватывать целый ряд ее источников, включая следующие:

- информационно-аналитические материалы федеральных органов исполнительной власти, компаний с государственным участием, технологических платформ, инновационных территориальных кластеров, отражающие их вклад в реализацию ПНТР АПК;
- федеральное статистическое наблюдение за развитием науки и технологий и инновационной деятельности организаций АПК;

- показатели развития ключевых подотраслей АПК, формируемые на основе анализа различных баз данных (библиометрических, патентных и др.);
- экспертно-аналитические оценки основных результатов реализации ПНТР АПК.

Результаты прогнозирования научно-технологического развития в АПК могут быть использованы Минсельхозом России:

- при разработке документов стратегического планирования АПК, в том числе направленных на обеспечение продовольственной безопасности страны, повышение технологической безопасности отечественного АПК, импортозамещение широкой номенклатуры оборудования и материалов для сельского хозяйства и пищевой промышленности, сельскохозяйственной продукции и продуктов питания;
- подготовке перечней наилучших доступных технологий;
- проведении оценки технологического уровня сельскохозяйственных организаций;
- формировании перечней приоритетных инвестиционных проектов в АПК, предложений по взаимодействию организаций высшего образования и науки с производственными предприятиями АПК;
- корректировке, в соответствии с требованиями абзаца четвертого пункта 2 статьи 179 Бюджетного кодекса Российской Федерации, государственной программы Российской Федерации «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717);
- разработке и корректировке Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 – 2025 годы (Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства»);
- внесении изменений в «Правила предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе в рамках подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» государственной программы Российской Федерации «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы» (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 07 июля 2015 г. № 678);
- подготовке технологических дорожных карт по основным направлениям разработки Прогноза, включая «Растениеводство» и «Животноводство», представляющих собой систему приоритетов научно-технологического развития и связанных с их реализацией научно-технических проектов, увязанных по целям, задачам и имеющимся ресурсам;
- формировании сети отраслевых центров научно-технологического прогнозирования в АПК на базе организаций высшего образования и определении направлений их специализации;
- формировании государственного задания образовательным организациям высшего образования и научным организациям, подведомственным Минсельхозу России, в целях выработки стратегической повестки научных исследований и корректировки образовательных программ.

Результаты Прогноза будут полезны широкому кругу предприятий реального сектора экономики, профильных вузов, научных организаций и институтов развития как инструмент информационного обеспечения стратегического целеполагания и планирования.

## Приложение №1

### Прогнозные оценки рынков АПК

#### 1.1 Традиционные рынки<sup>3</sup>

##### 1.1.1 Средства производства

*Традиционные рынки: средства производства для растениеводства*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Средства химизации: - удобрения, - химические средства защиты растений, - мелиоранты для регулирования кислотности, абсорбирующих свойств и иных параметров почвы	221	0,77	905,0	0,92	1,50
Традиционные виды сельскохозяйственной техники	170	1,42	427,0	0,65	1,10
Эдафически, фитоценотически и симбиотически дифференцированные, районированные сорта традиционных культур	64,3	1,43	315,0	1,11	1,60
Оборудование для выращивания овощей и фруктов в закрытом грунте	21	2,56	36,0	2,18	2,70
Услуги по защитной обработке семенного материала	5,8	0,69	10,0	0,53	1,10

<sup>3</sup> Под рынками понимаются традиционные продуктовые сегменты, характеризующиеся сформировавшимися массовыми товарными отношениями на сегодняшний день

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Оригинальные, элитные и репродукционные семена зерновых культур	4,5	1,33	6,8	1,16	1,70
Оборудование для гидротехнических сооружений и систем орошения	3,2	0,94	5,5	0,71	1,20
Оборудование для фитосанитарного контроля и фитосанитарного мониторинга сельскохозяйственных угодий	2,5	0,80	4,0	0,61	1,10
Зональные адаптивно-ландшафтные системы земледелия	2,35	0,72	4,0	0,55	1,10
Грунт для тепличных комплексов, приусадебных хозяйств и урбанизированного сельского хозяйства	0,84	1,07	1,45	0,82	1,30
Услуги по стерилизации почвосмесей	0,31	0,95	0,47	0,56	1,10

*Традиционные рынки: средства производства для животноводства*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Корма для промышленного животноводства	495	1,13	980,0	1,29	1,80
Племенной скот сельскохозяйственных животных, сперма животных, эмбрионы, кроссы птицы и инкубационное яйцо	40	1,55	60,5	1,35	1,80
Премикусы, белково-витаминные добавки, витаминно-минеральные комплексы для животноводческих кормов	27,8	1,08	42,0	1,08	1,60
Химико-терапевтические и химико-профилактические ветеринарные	13,2	1,50	38,7	0,68	1,20

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
препараты					
Доильные, кормоподающие, навозоуборные и иные роботы для животноводства	8	0,88	13,8	0,76	1,25
Оборудование для ветеринарного контроля	1,3	0,77	2,0	0,67	1,20
Жидкие или пастообразные заменители цельного молока для телят	0,4	1,75	0,7	1,33	1,80
Технологии химического консервирования, силосования провяленной массы заготовленных кормовых трав	0,32	0,93	0,54	0,73	1,20
Антицезиевые болусы для введения в пищеварительный тракт лактирующих животных для снижения содержания радионуклидов в молоке	0,08	1,01	0,12	0,70	1,20

*Традиционные рынки: средства производства для пищевой и перерабатывающей промышленности*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Натуральные и идентичные натуральным ароматизаторы, стабилизаторы, загустители, эмульгаторы, регуляторы кислотности	100	1,87	151,3	1,62	2,10
Машины и оборудование для глубокой и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья	53	1,83	142	1,07	1,60
Холодильное оборудование	26	0,90	67,0	0,40	1,00

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Машины и оборудование для фасовки, упаковки продовольствия	18	0,83	34,7	0,57	1,10

*Традиционные рынки: средства производства рыбохозяйственного комплекса*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Суда, оборудование и снасти для рыбного промысла	20,8	0,96	31,5	0,73	1,20
Оборудование для первичной обработки рыбы и рыбопродуктов (в том числе сортировочные и укладочные машины, порционирующие, головоотрезающие, филетировочные и разделочные машины, оборудование для потрошения)	3,8	1,21	5,7	0,90	1,40
Оборудование для глубокой и комплексной (безотходной) переработки рыбы с получением широкой номенклатуры биохимической продукции	0,6	3,33	0,9	2,91	3,40
Оборудование для аквакультуры (в том числе установки замкнутого водоснабжения, инкубационные аппараты, насосы, системы контроля, системы кормораздачи, подогрева и очистки воды, оборудование для аквапоники)	32,5	0,92	88,2	0,45	1,00
Корма для аквакультуры, ветеринарные препараты, питательные средства для	86,8	0,16	374,1	0,05	0,60

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
выращивания водных биоресурсов					
Малек и молодь рыбы для аквакультуры (в том числе с генетически улучшенными свойствами)	0,4	1,25	0,7	0,95	1,50
Высокопродуктивные сорта и гибриды водорослей, микроводорослей	1,5	0,87	2,6	0,66	1,20

*Традиционные рынки: средства производства – платформенные решения<sup>4</sup>*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Упаковка для сельскохозяйственной продукции и продовольствия	282	1,23	488	0,96	1,50
Интегрированные системы контроля и учета в сельском хозяйстве, совмещенные с системами телематики	20	0,75	34,6	0,66	1,20
Системы хранения, обработки и анализа генетических данных, платформы секвенирования и компьютерные интерфейсы для секвенирования	5,5	0,73	20,6	0,29	1,00
Оборудование для объектов инфраструктуры логистики АПК	5	0,70	7,6	0,61	1,10
GPS/ГЛОНАСС-датчики и RFID-метки для логистики продукции АПК	4	3,0	6,9	2,62	3,10
Автопилотируемая техника на основе микро-геопозиционирования	4	2,25	157,5	0,24	1,00

<sup>4</sup> Обеспечивающие широкий спектр мультипликативных эффектов для нескольких секторов АПК

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Аэрокосмические услуги (геопозиционирование, дистанционное зондирование Земли, гидрометеорологическая информация) для АПК	2,5	3,40	4,3	3,24	3,70
Приборы для измерения количества нитратов и прочих веществ в сельскохозяйственном сырье и продуктах питания	1,9	0,47	2,9	0,41	1,00
Информационно-консалтинговые услуги	1,8	1,67	4,7	0,95	1,70

### **1.1.2 Продукция конечного потребления**

*Традиционные рынки: продукция растениеводства*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Зерновые культуры	530	15	699,3	15	18
Свежие фрукты	300	1,97	453,8	2,00	2,45
Свежие ягоды	90	2,11	136,1	1,84	2,30
Эфиромасличные культуры	6,5	1,0	11,2	0,76	1,30

*Традиционные рынки: продукция животноводства*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»



Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Мясное сырье и мясопродукты высокой глубины переработки	500	1,10	3248	0,19	1,20
Молоко	400	3,13	527,8	2,37	3,20
Яйца	350	1,00	461,8	0,87	1,40

*Традиционные рынки: продукция пищевой и перерабатывающей промышленности*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Безалкогольные напитки	1285	0,01	2225,2	0,01	0,40
Слабоалкогольные и крепкие спиртные напитки	1272	0,01	1924,0	0,01	0,40
Хлебобулочные изделия	428	1,92	741,1	1,27	2,00
Крупы	389,1	0,98	513,4	0,85	1,40
Молокопродукты	342,8	1,20	452,3	1,0	1,50
Сахар и крахмалопаточные продукты, кондитерские изделия	259	1,20	391,7	0,91	1,50
Функциональные пищевые продукты	220	0,50	380,9	0,44	1,00
Мука	206,5	1,45	372,3	0,93	1,50
Растительные масла	89,4	1,55	126,3	1,50	2,0
Макаронные изделия	76,5	0,80	132,5	0,70	1,25
Пищевые добавки	33,6	11,90	50,8	12,00	12,50
Консервированные овощи и фрукты	25,6	0,78	38,7	0,68	1,20

*Традиционные рынки: продукция рыбохозяйственного комплекса*

Рынок	2016		2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
				Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Рыба холодноводной аквакультуры (лососевые, сельдевые, осетровые и др.)	74,0	0,30	128,1	0,24	1,0
Рыба тепловодной аквакультуры (тилапия, сом, карп и др.)	91,0	0,27	157,6	0,20	1,0
Рыба, не производящаяся в аквакультуре (анчоус, клякач, минтай, треска, хек и др.)	20,0	0,68	30,2	0,50	1,10
Морепродукты (в том числе гребешок, кальмар, краб, креветка, лангуст, мидии, морской огурец, омар, осьминог, устрица)	-	-	-	-	-
Деликатесы из гидробионтов (в том числе икра осетровых, икра морского ежа и т.д.)	-	-	-	-	-
Пищевые водоросли (в том числе агар-агар, вакамэ, карраген, комбу, ламинария, нори, порфира, ульва, хидзик)	0,5	5,7	0,8	5,70	6,00

## 1.2 Возникающие рынки<sup>5</sup>

### 1.2.1 Перспективные средства производства

Возникающие рынки: перспективные средства производства для растениеводства

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Земли сельскохозяйственного назначения с улучшенными свойствами	1000	0,10	2,50
Системы точного сельского хозяйства, телематики и безлюдных технологий в растениеводстве	65	0,92	3,00
Новые виды удобрений и средств защиты и потенцирования растений	50	0,80	3,00
Роботизированные комплексы урбанизированного и индустриального растениеводства	30	0,01	2,50
Услуги по конструированию агроэкосистем и агрофитоценозов	20	0,45	3,00
Генетически модифицированные и принципиально новые (синтетические) сорта и виды растений с широким спектром полезных свойств	6	<i>Объем зависит от принципиальной развилки разрешения или запрета ГМО</i>	
Мелиоративные системы нового поколения	4,3	4,35	5,50
Малообъемные, доступные широким слоям населения системы домашней гидро- и аэропоники	1,0	4,00	6,50
Новые питательные среды для растений	0,03	6,67	8,0

<sup>5</sup> В настоящем разделе рассмотрены продуктовые сегменты, для которых полноценные рынки с устоявшимися массовыми товарными отношениями на сегодняшний день еще не сформировались.

*Возникающие рынки: перспективные средства производства для животноводства*

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества, необходимые для медицины, ветеринарии, пищевой промышленности	50	<i>Объем зависит от принципиальной развилки разрешения или запрета ГМО</i>	<i>Объем зависит от принципиальной развилки разрешения или запрета ГМО</i>
Улучшенные породы животных с высокой конверсией кормов	40	0,7	2,5
Иммуномодуляторы комплексного действия для животноводства	10	1,50	4,00
Банки геномов сельскохозяйственных животных	5	1,00	3,50
Системы точного сельского хозяйства, телематики и безлюдных технологий в животноводстве	3,5	0,8	2,1
Банки спермы элитных животных	3	0,67	3,50
Услуги иммуногенетических лабораторий	0,5	0,60	3,00

*Возникающие рынки: перспективные средства производства для пищевой и перерабатывающей промышленности*

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Тотально роботизированные комплексы пищевой промышленности	20	1,50	4,50
Системы производства синтетических продуктов питания	5	<i>Зарождающаяся подотрасль может не получить развития без специальных усилий со стороны государства</i>	
Новые виды и штаммы микроорганизмов для радикального повышения эффективности микробиологических, биохимических процессов в пищевой промышленности	4	1,60	4,00

*Возникающие рынки: перспективные средства производства – рыбохозяйственный комплекс*

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Системы ускоренной селекции аквакультурных видов, пород и сортов	200,0	0,1	4,00
Системы комплексной мульти-трофической аквакультуры, пастбищной, прудовой и рециркулятивной	3	0,75	3,00
Системы интеллектуального, адаптивного кормления рыбы на основе сетей подводных сенсоров, обеспечивающие подачу корма точно в срок с минимальными потерями питательных веществ в водной среде	1,5	0,70	3,00
Высокобелковые корма на основе растительного сырья для аквакультуры плотоядных рыб (лососевые и др.)	7	0,75	3,50
Системы океанической аквакультуры на основе дрейфующих с океаническими течениями клеток, снабженных GPS/ГЛОНАСС-маячками и сенсорными сетями	3,5	0,1	2,00

*Возникающие рынки: перспективные средства производства – платформенные решения*

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Безлюдные системы в агропромышленном комплексе	250	1,00	4,00
Системы умного управления технологическими процессами и автоматизированного регулирования экономических процессов в агропромышленном комплексе, содействия принятию решений, построенные на основе больших данных, машинного	150	1,10	4,00

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
обучения, семантических систем и искусственного интеллекта			
Оборудование альтернативного бесперебойного энергообеспечения АПК и сельских территорий	50	3,00	5,00
Экологически чистые, неэнергоёмкие конструкционные материалы из отходов агролесоводственного цикла с управляемой биоразлагаемостью, биоразлагаемые полимеры и биополимеры (PLA), биопластики и т.д.	20	7,50	10,00
Упаковка для сельскохозяйственной продукции и продовольствия с новыми свойствами	15	3,33	5,50
Упаковочные материалы и тара с повышенной кинетико-устойчивой герметичностью	10	3,00	5,00
Депозитарии агрогенетического материала и агробиоразнообразия	4	5,0	6,50
Оборудование, доступное широким слоям населения, для идентификации в пищевых продуктах тканей ГМО, следовых количеств опасных токсинов, факторов биологической опасности	3	0,33	3,00
Популяции животных на основе генетического материала вымерших животных, восстановленных с применением комплекса биотехнологических методов	2	25,00	30,00
Генетические маркеры для защиты селекционных достижений	2	1,50	4,00

### **1.2.2 Продукция конечного потребления**

*Возникающие рынки: продукция растениеводства*

Рынок	2030	
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)

		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Овощи, фрукты и ягоды с улучшенными питательными и эстетическими свойствами, однородной формой плода	100	3,00	5,50
Генетически модифицированные низкохитиновые грибы с высокой усвояемостью человеком	1	1,00	3,00
Принципиально новые виды плодов сельскохозяйственных культур с уникальными вкусоароматическими, лечебно-профилактическими и иными свойствами	0,5	0,40	3,00

*Возникающие рынки: продукция животноводства*

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Молоко, насыщенное аминокислотами человека, витаминами и ферментами	100	1,20	3,50
Гарантированно безопасные в санитарно-эпидемиологическом отношении мясо животных от генетически модифицированных пород	60	1,40	4,00
Гипоаллергенные яйца от генетически модифицированной птицы	7	1,30	4,00

*Возникающие рынки: продукция пищевой и перерабатывающей промышленности*

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Кормовые добавки из отходов пищевой промышленности	70	2,00	4,00
Жидкие и полужидкие заменители пищи, сбалансированные по витаминно-минеральному составу	20	0,05	3,00

Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
органические суспензии, эмульсии, гели			
Заменители традиционных продуктов питания (биомасса, дрожжевые продукты, функциональные продукты питания)	10	0,1	3,00


*Возникающие рынки: продукция рыбохозяйственного комплекса*


Рынок	2030		
	Мир (млрд долл.)	Россия (% от мирового рынка)	
		Сценарий «Локальный рост»	Сценарий «Глобальный прорыв»
Биотоплива третьего поколения из водорослей	<i>Еще нет сформировавшегося рынка – высокая степень неопределенности относительно объемов и темпов роста</i>	-	-
Гарантированно безопасное в санитарно-эпидемиологическом отношении мясо гидробионтов, сырая икра гидробионтов от генетически модифицированных пород, устойчивых к существующим паразитарным заболеваниям	<i>Трудно прогнозировать. Пока данный сегмент развит только на уровне идеи.</i>	-	-
Натуральный астаксантин из водорослей	0,1	10,00	12,00
Продукты питания из водоросли спирулины со сверхвысокой питательной ценностью	1,5	0,70	3,50





## Приложение №2

### Перспективные направления научно-технологического развития АПК в рамках сценария "Локальный рост"


Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<b>Технологии ускоренной селекции, семеноводства и племенного дела, собственные сорта и гибриды, чистые линии высокопродуктивных пород животных</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зональные технологии первичного и промышленного семеноводства, обеспечивающие повышенный выход высококачественных семян, ускоренное освоение новых сортов и гибридов;</li> <li>- Технологии клонального микроразмножения и оздоровления коммерчески ценных растений;</li> <li>- Технологии получения искусственных семян;</li> <li>- Технологии получения биологически активных соединений на основе методов культивирования in vitro;</li> <li>- Технологии получения андрогенных и гиногенных растений;</li> <li>- Технологии применения гаплопродюсеров;</li> <li>- Технологии традиционной селекции с точным районированием;</li> <li>- Технологии ускоренной селекции, традиционного племенного дела для получения чистых линий</li> </ul>	<p>Адаптивные направления селекции (биогеоэкологической, эдафической, симбиотической, экологической, экотипической, биоэнергетической).</p> <p>Исследования направлений мобилизации ресурсов природного биоразнообразия для улучшения генофонда, сортового и породного разнообразия живых организмов сельскохозяйственного назначения.</p> <p>Создание новых сортов и гибридов основных сельскохозяйственных культур (зерновых, масличных, кормовых, овощных, плодовых), обладающих рядом ценных свойств, включая следующие: адаптивность, большое содержание сахара, белка, жира, других полезных компонентов, высокая продуктивность, жароустойчивость, засухоустойчивость, зимо- и морозостойкость, отзывчивость на орошение, повышенная интенсивность окраски, хороший товарный вид, пригодность к интенсивным технологиям, скороспелость и раннеспелость, стабильность урожая, улучшенные вкусовые качества, устойчивость к бактериальным</p>	


Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>высокопродуктивных пород животных, новых кроссов птицы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии и способы ускоренного размножения ценных пород скота на основе клонирования эмбрионов.</li> </ul>	<p>и вирусным инфекциям, вредителям, грибковым поражениям, засорению, полеганию, осыпанию, хорошая сохранность в период хранения, экологическая пластичность).</p> <p>Систематическая генетическая паспортизация сортов, пород и штаммов живых организмов сельскохозяйственного значения.</p>	
<b>Технологии генно-инженерной модификации сельскохозяйственных растений и животных</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии генной инженерии (генетическая модификация растений и животных), в том числе технологии направленного изменения генома или метаболических путей;</li> <li>- Технологии рекомбинантной ДНК;</li> <li>- ДНК-технологии для создания новых источников и доноров генов и признаков для селекции;</li> <li>- Методы хромосомной и клеточной инженерии гибридов от межвидовых и межродовых скрещиваний;</li> <li>- Клеточные технологии, обеспечивающих создание организмов с заданными свойствами;</li> <li>- Технологии клонирования;</li> <li>- Технологии синтетической биологии (создание искусственных организмов, живых систем и органических материалов, ранее не существовавших в природе);</li> <li>- Технологии секвенирования нового поколения (СНП), способное «читать» сразу несколько участков генома;</li> </ul>	<p>Исследования в области генно-инженерной модификации живых организмов, клонирования и синтетической биологии, использования методов геномной селекции организмов сельскохозяйственного назначения.</p> <p>Разработка систем клонирования животных для медицинских и ветеринарных целей, снижения себестоимости производства специализированных препаратов.</p> <p>Изучение генофонда отечественных мясных пород скота и выявление ДНК маркеров, ответственных за формирование качественных показателей говядины (нежность, мраморность).</p> <p>Проектирование новых пород животных, устойчивых к опасным заболеваниям (АЧС, птичий грипп и др.), обеспечивающих производство продукции животноводства со специфическими потребительскими свойствами (например, гипоаллергенных, обогащенных незаменимыми аминокислотами человека и др.).</p>	



Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии CRISPR;</li> <li>- Технология zinc finger nuclease (ZFN);</li> <li>- Технология transcription activator-like effector nucleases (TALENs);</li> <li>- Технологии масс-спектрометрии для изучения генома и протеома организмов;</li> <li>- Технологии генной модификации микроводорослей для получения новых биопродуктов и фармсубстанций.</li> </ul>		
<b>Технологии производства вакцин, антибиотиков, противовирусных препаратов для животноводства и биологических средств защиты растений</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии производства вакцин, антибиотиков, антиинвазивных, противовирусных, иммуномодулирующих препаратов для животноводства;</li> <li>- Технологии изготовления биологически активных кормовых добавок;</li> <li>- Технологии защиты садков, клеток и иных конструкций аквакультуры от биообрастания;</li> <li>- Фито- и микобиотехнологии для защиты и очистки водопроводов, сточных труб от биообрастания;</li> <li>- Технологии интегрированной защиты от вредителей и болезней, производства и использования органических пестицидов и биопестицидов (в том числе технологии</li> </ul>	<p>Разработка комплексных иммуномодулирующих методов, способов повышения неспецифического иммунитета животных для снижения уровней использования химических антибиотиков в животноводстве.</p> <p>Исследования, направленные на создание новых способов иммунизации (аэрозольные, интраназальные препараты), а также создание вакцин против наиболее опасных инфекций (бешенство, африканская чума свиней и др.).</p> <p>Создание комплексных микробиологических биопрепаратов с учетом индивидуальных особенностей сельскохозяйственных культур на базе метагеномного анализа микрофлоры различных частей растений.</p> <p>Создание биопрепаратов на базе микробных ассоциаций для</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>реинжиниринга экосистем с внедрением экосистемного и биологического контроля; иммунологические, агротехнические, механические методы повышения резистентности культур; технологии вмешательства в физиологические и поведенческие свойства насекомых).</p>	<p>точного управления ростом и развития сельскохозяйственных культур с применением метагеномного анализа микрофлоры растений.</p> <p>Разработка биологических методов защиты растений, создание дифференцированных региональных практик интегрированной защиты от вредителей, исследование проблем замещения ядохимикатов биологическими средствами защиты растений.</p>	
<p><b>Технологии и оборудование для ветеринарного и фитосанитарного контроля, обеспечения биобезопасности и контроля качества сельхозсырья и продукции переработки по всей цепочке создания стоимости</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии мониторинга агрохимических и микробиологических показателей почв сельскохозяйственных угодий;</li> <li>- Технологии и оборудование для фитосанитарного контроля (в том числе дистанционного и предсказательного), обеспечения биобезопасности и контроля качества сырья и продукции растениеводства по всей цепочке создания стоимости;</li> <li>- Технологии использования беспилотных летательных аппаратов и биосенсоров для выявления больных животных на пастбищах и в дикой природе;</li> <li>- Технологии консервации и хранения продукции растениеводства, замедления послеуборочного созревания и старения урожая (в том числе при помощи специальных газовых сред, специальной биоцидной и антиокислительной</li> </ul>	<p>Разработка и внедрение средств и методов ветеринарной защиты животных от особо опасных и экзотических инфекционных болезней, включая зооантропонозы.</p> <p>Комплексные исследования пораженности и направлений снижения пораженности природно-очаговыми заболеваниями водных объектов Российской Федерации и их водоохранных зон.</p> <p>Разработка систем агроэкологического, агроклиматического, фитосанитарного и эпизоотического районирования Российской Федерации и сопредельных стран.</p> <p>Развитие методов молекулярно-генетического анализа микробных популяций в режиме реального времени.</p> <p>Исследования в области обеспечения биологической безопасности и предупреждения биотерроризма.</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>упаковки, полезных микроорганизмов, химических веществ, охлаждения, заморозки, низкотемпературной сушки, обезвоживания, снижения поверхностной обсемененности вредными микроорганизмами);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии дезинвазии и дезинфекции водных объектов и водоохранных зон, оздоровления нерестилищ;</li> <li>- Технологии очистки мылосодержащих сточных вод с применением ультра- и нанофльтрации;</li> <li>- Технологии санитарной обработки производственных объектов пищевой промышленности, включая экологически безопасные технологии, исключая использование кислотно-щелочных реагентов для санитарной обработки оборудования, производственных помещений и комплексной обработки сточных вод для пищевых производств;</li> <li>- Технологии определения экологической и медицинской безопасности моющих средств, применяемых в пищевой промышленности;</li> <li>- Технологии нанесения защитных изоляционных покрытий для оборудования и строительных конструкций предприятий пищевой промышленности.</li> </ul>		
<p align="center"><b>Базовые технологии точного сельского хозяйства на основе отечественных научно-технических заделов в ИКТ и авиакосмической промышленности (ГЛОНАСС, система отечественных спутников дистанционного зондирования Земли, технологии интерпретации данных дистанционного зондирования Земли, сеть станций метеонаблюдения, геоинформационные системы, электронные</b></p>		


Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<b>кадастры)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии локально дифференцированного внесения удобрений и применения средств защиты растений с автоматической корректировкой параметров в режиме реального времени;</li> <li>- Беспроводные технологии сбора на основе сенсорных сетей и низкоэнергетической быстрой передачи больших массивов данных о состоянии сельскохозяйственных растений и животных в реальном времени;</li> <li>- Технологии точного орошения, полива растений с учетом фактического уровня увлажнения и соответствия его уровня нормативным требованиям, с выбором режима полива с минимизацией расхода воды;</li> <li>- Технологии высоконапорных систем для ирригации;</li> <li>- Технологии капельного орошения;</li> <li>- Технологии подземного орошения;</li> <li>- Технологии адаптивного кормления животных с учетом их индивидуальных особенностей и мониторинга состояния организма в реальном времени для эффективного управления биоконверсией питательных веществ.</li> </ul>	<p>Исследования в области информационных технологий для целей развития точного (прецизионного) и интеллектуального сельского хозяйства и интегрированного управления агропромышленным комплексом.</p> <p>Исследования направлений инженерно-технической, организационной и социально-психологической работы, направленной на повышение эффективности и бережливости использования техники в АПК.</p> <p>Разработка зональных требований к производству сельскохозяйственных культур, районирование базовых технологий под специфику агроклиматических условий и климатических изменений.</p>	
<b>Технологии производства новых типов удобрений и их ресурсосберегающего применения</b>		


Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии формирования композиционных удобрений непосредственно в хозяйствах с учётом фактического состояния почв и развития растений;</li> <li>- Технологии производства органических удобрений, безопасных с санитарно-эпидемиологической и экологической точек зрения;</li> <li>- Технологии производства синтетических удобрений на основе экстракции ценных компонентов из океанической воды;</li> <li>- Технологии производства удобрений, обогащенных микроэлементами;</li> <li>- Технологии внесения удобрений и применения средств защиты с учетом фактического состояния растений;</li> <li>- Технологии диагностики дефицита макро- и микроэлементов в питании сельскохозяйственных растений в режиме реального времени;</li> <li>- Технологии индивидуального подбора состава биологических препаратов для обработки сельскохозяйственных культур на базе использования метагеномного анализа для отдельных органов растений для снижения потребности в агрохимикатах;</li> <li>- Технологии локально дифференцированного, адаптивного внесения удобрений;</li> </ul>	<p>Исследования, направленные на создание новых, более эффективных и менее опасных для внешних экосистем видов удобрений, биоразлагаемых и нетоксичных для человека агрохимикатов.</p> <p>Изучение направлений использования побочных продуктов сельскохозяйственной деятельности для замещения агрохимикатов органическими удобрениями.</p> <p>Разработка научных подходов к широкому применению новых видов высококонцентрированных органических удобрений, которые могут вноситься микродозами, обладают длительным последствием, способствуют восстановлению и генерированию гумусного слоя почвы.</p> <p>Разработка и внедрение микроудобрений на основе наночастиц металлов для предпосевной обработки семян с целью активизации всхожести и повышения устойчивости к заболеваниям.</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
- Технологии доставки удобрений при орошении.		
<b>Технологии производства базовых видов сельскохозяйственной техники</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии тотально автоматизированного-роботизированного производства базовых видов сельскохозяйственной техники с низкой себестоимостью и высоким сроком работы на отказ;</li> <li>- Импортзамещающие технологии изготовления запасных частей для базовых видов сельхозтехники, как импортной, так и отечественной, с использованием 3D-принтинга;</li> <li>- Технологии производства высокопрочных, легких, безопасных, устойчивых к износу функциональных и конструкционных материалов для сельскохозяйственных машин и оборудования.</li> </ul>	<p>Исследования, направленные на переход к использованию унифицированных узлов и деталей в отечественном сельскохозяйственном машиностроении.</p> <p>Исследования в сфере нанотехнологий, направленные на создание широкого спектра новых материалов специального назначения для сельскохозяйственного машиностроения, строительства сельскохозяйственной инфраструктуры, обработки семенного материала, производства пищевых продуктов и продовольствия, упаковочных материалов, ремедиации почв и грунтовых вод.</p>	
<b>Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии глубокой и комплексной переработки рыбохозяйственного сырья с получением широкого спектра пищевой, биохимической, фармацевтической, топливной и кормовой продукции;</li> <li>- Технологии полной переработки прилова;</li> <li>- Фитобиотехнологии для получения из водорослей и микроводорослей кормов, удобрений, биотоплива;</li> <li>- Технологии выработки круп быстрого приготовления, высокобелковой муки из зерна и побочных продуктов его</li> </ul>	<p>Исследования направлений обеспечения длительной сохранности продуктов питания новыми и альтернативными методами.</p> <p>Разработка упаковки для пищевых продуктов, обладающей бактерицидными свойствами.</p> <p>Поисковые исследования по вовлечению в хозяйственных оборот недоиспользуемых, но широко распространенных видов гидробионтов.</p> <p>Исследования направлений снижения потерь</p>	



Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>обработки (отрубей, продела и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технология экстракции белков из зерна;</li> <li>- Технологии сахарной промышленности, включая технологии контроля вредных примесей в сахаре, переработки отходов сахарного производства в полезную продукцию и др.;</li> <li>- Технологии хлебопекарной промышленности, включая биотехнологии хлебобулочных изделий повышенной биологической активности; технологии заквасок с высокими бактерицидными и антагонистическими свойствами для увеличения срока хранения хлеба;</li> <li>- Технологии производства кондитерских изделий (изделий на подсластителях; молочных шоколадных масс; изделий, обогащенных витаминами и минеральными веществами и др.);</li> <li>- Технологии непрерывной кристаллизации лактозы;</li> <li>- Технологии ультрафиолетовой обработки молочного сырья;</li> <li>- Технологии стерилизации молочных продуктов в потоке с асептическим розливом с увеличенным сроком хранения;</li> <li>- Технологии производства кисло-сливочного масла пониженной жирности;</li> <li>- Технологии производства безопасной ферментированной мясной продукции;</li> </ul>	<p>сельскохозяйственного сырья и продуктов питания при уборке урожая, в логистических системах АПК, в розничной торговле.</p>	



Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии гидратации биополимеров мясного сырья, субпродуктов, побочных продуктов убоя скота и птицы;</li> <li>- Технологии производства пищевых добавок методом экструдирования для функциональных мясопродуктов;</li> <li>- Технологии производства лимонной кислоты с использованием нетрадиционного сырья и отечественных штаммов;</li> <li>- Технологии ингибитора гликозидаз для создания функциональных пищевых продуктов;</li> <li>- Технологии производства многофункциональных пищевых добавок для повышения безопасности и пролонгирования сроков годности пищевых продуктов массового потребления.</li> </ul>		
<b>Базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специальных диетических продуктов питания</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Промышленные биотехнологии утилизации и переработки отходов производства;</li> <li>- Промышленные пищевые биотехнологии для получения широкой номенклатуры биохимической продукции, включая спирты, пищевые добавки, аминокислоты, ферменты, витамины и т.д.</li> <li>- Биотехнологии безглютеновых хлебобулочных изделий для специализированного питания людей при непереносимости белка злаковых культур;</li> <li>- Технологии стартовых бактериальных препаратов для</li> </ul>	<p>Исследования, направленные на создание новых, эффективных и безвредных пищевых добавок, а также добавок с функциональными свойствами и идентичных натуральным ингредиентам в пищевой промышленности.</p> <p>Исследования применения нанотехнологий биологической очистки отходов производства в животноводстве, пищевой и перерабатывающей промышленности.</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>мясной и молочной промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии получения микробного белка;</li> <li>- Биотехнологии безотходной переработки зерна на крахмал, этиловый спирт и кормопродукты;</li> <li>- Биотехнологии утилизации отходов спиртового производства с использованием микроорганизмов;</li> <li>- Биотехнологии получения белковых концентратов, композитов и биологически активных добавок;</li> <li>- Биотехнологии извлечения растительных белков и жиров из жмыхов.</li> </ul>		
<b>Базовые технологии рыбохозяйственного комплекса</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии минимизации прилова и неповреждающие технологии траления и других способов лова;</li> <li>- Технологии прогнозирования и предотвращения техногенных катастроф, связанных с хозяйственной деятельностью на водных объектах;</li> <li>- Технологии защиты садков, клеток и иных конструкций аквакультуры от биообрастания;</li> <li>- Технологии дезинвазии и дезинфекции водных объектов и водоохраных зон, оздоровления нерестилищ;</li> <li>- Технологии культивирования водорослей в соленых, пресноводных, в том числе искусственных замкнутых</li> </ul>	<p>Комплексные исследования биоресурсов и генетических ресурсов внутренних водных объектов Российской Федерации.</p> <p>Районирование основных внутренних водных объектов по признакам биопродуктивности и устойчивости экосистем в целях оптимизации размещения производительных сил рыбохозяйственного комплекса.</p> <p>Комплексные исследования пораженности и направлений снижения пораженности природно-очаговыми заболеваниями водных объектов Российской Федерации и их водоохраных зон.</p> <p>Районирование основных внутренних водных объектов по</p>	


<b>Технологические решения</b>	<b>Области заделных исследований</b>	<b>Уровень ИР</b>
водоемах.	признакам биопродуктивности, санитарно-эпидемиологической обстановки и устойчивости экосистем в целях оптимизации размещения производительных сил рыбохозяйственного комплекса.	

## Приложение №3

### Перспективные направления научно-технологического развития АПК в рамках сценария "Глобальный прорыв"



Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<b>Сложные технологии точного сельского хозяйства</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии «больших данных» и Интернета Вещей в сельском хозяйстве;</li> <li>- Технологии новой электроники, в первую очередь беспроводных сетей микросенсоров;</li> <li>- Продвинутые технологии робототехники на основе искусственного интеллекта, роевого интеллекта, машинного обучения;</li> <li>- Технологии применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве;</li> <li>- Технологии применения нано- и пикоспутников в сельском хозяйстве;</li> <li>- Технологии полного автопилотирования сельскохозяйственных машин;</li> <li>- Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья непосредственно на месте сбора системами мобильных полуавтономных мини-заводов.</li> </ul>	<p>Разработка районированных адаптивно-ландшафтных систем земледелия.</p> <p>Исследования микробного потенциала агроценозов по агроклиматическим зонам и районам Российской Федерации.</p> <p>Разработка моделей и методов сбора данных о состоянии земельных ресурсов и долгосрочного прогнозирования изменения их характеристик, в том числе методы анализа и оценки энергopotенциала органического вещества почвы.</p> <p>Районирование способов химической, микробиологической и наномелиорации, орошения и осушения.</p>	
<b>Технологии урбанизированного сельского хозяйства</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии городских тепличных комплексов, включая технологии роботизированных теплиц, кассетные способы посадки рассады овощных культур и др.;</li> </ul>	<p>Разработка систем сверхинтенсивного выращивания растений на основе технологий гидропоники, аэропоники, роботизации и "вертикализации" (вертикальные фермы).</p>	


Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии вертикальных ферм и ферм-небоскребов;</li> <li>- Технологии домашней аэропоники и гидропоники для городских квартир;</li> <li>- Технологии рециркуляционной аквакультуры и аквапоники;</li> <li>- Технологии аэропоники для продовольственной автономности пилотируемых космических кораблей, морских судов, подводных лодок и других автономных объектов.</li> </ul>	<p>Разработка принципов и механизмов формирования искусственных агробиоценозов, климатонезависимых замкнутых искусственных экосистем сельскохозяйственного назначения.</p> <p>Оценка устойчивости агроценозов при воздействии техногенных факторов (радиоактивное загрязнение, загрязнение тяжелыми металлами, кислотными дождями) по агроклиматическим зонам и районам Российской Федерации.</p> <p>Разработка методов ведения сельского хозяйства в условиях радиационной, химической и других видов экологической загрязненности в агроландшафтах.</p> <p>Территориальное планирование размещения производственных мощностей аквакультуры в Российской Федерации с учетом задач продовольственной безопасности и развития экспортного потенциала.</p> <p>Разработка технологий совмещения рециркулятивного рыбоводства и интенсивного растениеводства (аквапоника), позволяющих перерабатывать отходы жизнедеятельности рыб в питательные вещества для растений непосредственно на месте производства в рамках полностью замкнутого водного цикла.</p>	
<p><b>Природосберегающие агротехнологии, включая органическое сельское хозяйство, интегрированную защиту от вредителей, водо- и почвосберегающее сельское хозяйство, восстановление плодородия деградированных почв, устойчивого рыболовства и рыбоводства</b></p>		


Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии безвспаханного земледелия, мульчирующих обработок почв;</li> <li>- Бестракторные технологии в растениеводстве (применение агромостов – стационарных установок, способных выполнять работы круглосуточно по заданной программе, без присутствия человека);</li> <li>- Технологии предотвращения эрозии почв, противоэрозийное земледелие, методы крошения почвы и сглаживания поверхности поля;</li> <li>- Методы предотвращения засоления почв при орошении;</li> <li>- Методы борьбы с опустыниванием сельскохозяйственных угодий, опасным уплотнением почв;</li> <li>- Технологии предотвращения вымывания удобрений и питательных веществ из почв, профилактики эвтрофикации водоемов;</li> <li>- Методы замещения химической борьбы (применение гербицидов) с сорняками агротехническими приемами (довсходовое и послевсходовое боронование посевов и др.);</li> <li>- Технологии реабилитации почв, деградировавших в результате активного хозяйственного использования, в том числе истощенных, засоленных, опустыненных, уплотненных, загрязненных токсическими веществами и радионуклидами;</li> <li>- Технологии реабилитации земельных участков, использовавшихся для складирования и утилизации бытовых отходов, промышленных отходов, реабилитации бывших производственных площадок промышленных предприятий и</li> </ul>	<p>Исследования в сфере системных экотехнологий, направленные на создание эффективных методов предотвращения деградации агроэкосистем и их восстановления после негативных воздействий, на повышение естественной устойчивости агроэкосистем к опасным и экстремальным природным явлениям, болезням, вредителям, интенсивной хозяйственной нагрузке.</p> <p>Разработка диверсифицированных методов почвообработки, сочетающих классическую среднюю и нулевую обработку почв.</p> <p>Исследование направлений и проблем, организационно-экономических механизмов внедрения систем пермакультуры в АПК.</p> <p>Разработка теоретических основ органического сельского хозяйства, методов ведения органического сельского хозяйства, включая его индустриальные формы</p> <p>Разработка систем фильтрации и предварительной подготовки воды в ирригационных системах, позволяющие эффективно предотвращать засоление почв.</p> <p>Использование взаимосвязанных нанотехнологических и микробиологических решений для тонкой фильтрации, обеспечивающей полную очистку стоков от органических соединений.</p>	<p>Уровень ИР</p> 



Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>территорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наноструктурированные геотекстильные покрытия для защиты почв и строительства сельских дорог;</li> <li>- Технологии производства наноструктурированных защитных покрытий для семенного материала;</li> <li>- Системы наноремедиации и нанобиоремедиации почв и грунтовых вод;</li> <li>- Технологии предотвращения попадания твердых отходов со свалок и свалочного фильтрата на сельскохозяйственные угодья, в почвы и грунтовые воды, используемые для сельскохозяйственного производства;</li> <li>- Технологии для органического, биодинамического сельского хозяйства, управления цепочками поставок органической продукции, дистанционного автоматизированного контроля выполнения сертификационных требований органического сельского хозяйства;</li> <li>- Технологии мелиорации земель (улучшения гидрологического режима, параметров кислотности, улучшения плодородия почв) с минимальным вмешательством в экосистемные процессы;</li> <li>- «Синие технологии» (технологии устойчивого рыболовства и рыбоводства);</li> <li>- Технологии минимизации прилова и неповреждающие технологии траления и других способов лова;</li> <li>- Технологии судовых силовых установок с нулевыми выбросами и сбросами в окружающую среду, низким уровнем</li> </ul>	<p>Разработка методов микробиологической рекультивации деградированных и загрязненных почв.</p> <p>Разработка методов наноремедиации деградированных и загрязненных почв, грунтовых вод (с использованием наноразмерного нуль-валентного железа, оксидов титана, других наноструктурированных и нанодисперсных веществ).</p>	



Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>шумового загрязнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии биоразложения океанического пластикового мусора;</li> <li>- Технологии очистки водных объектов от неорганических и органических загрязнителей.</li> </ul>		
<p><b>Технологии полной локальной утилизации и рециклинга отходов сельскохозяйственного производства, рыбного хозяйства, пищевой промышленности, в том числе с получением ценной продукции тонкой химии и фармацевтики</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного вовлечения органических стоков животноводства в орошение в рамках частично замкнутого водооборота;</li> <li>- Технологии локального производства и компактного, экологически безопасного и обеспечивающего длительное неухудшение кормовых свойств хранения высококондиционных кормов для животноводства и птицеводства;</li> <li>- Малоотходные и безотходные технологии производства в животноводстве, в том числе биотехнологии для ускорения биоконсервации и комплексной переработки отходов животноводческих предприятий.</li> </ul>	<p>Разработка систем рециклирования, энергетического и биохимического преобразования сельскохозяйственных и пищевых отходов.</p> <p>Разработка перспективных систем интенсивного кормопроизводства.</p> <p>Исследования направлений снижения уровня выбросов парниковых газов в атмосферу в результате функционирования АПК.</p>	
<p><b>Конвергентные технологии умной биоэнергетики (локальный смарт-грид и биотопливо из сельхозотходов для обеспечения энергетической автономности сельских населенных пунктов)</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии производства биотоплива второго поколения (биобензин и биодизель, высокомолекулярные спирты из целлюлозосодержащих отходов растениеводства и лесного хозяйства);</li> <li>- Технологии переработки навоза и помета в системах биогаза;</li> <li>- Технологии утилизации отходов первичной переработки,</li> </ul>	<p>Исследование возможности и экономической целесообразности замещения биотоплива из сельскохозяйственных культур топливом из целлюлозного и других видов нетрадиционного биотопливного сырья.</p> <p>Разработка систем распределенного сбора и переработки в биотоплива и другие полезные вещества пищевых отходов</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<p>хранения и производства пищевой промышленности для обеспечения энергией предприятий АПК и сельских населенных пунктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии локальной утилизации сельскохозяйственных отходов и коммунально-бытовых отходов сельских населенных пунктов с производством электроэнергии и тепла, строительных материалов;</li> <li>- Технологии экономичных и экологически чистых газогенераторных силовых установок для сельскохозяйственной техники.</li> </ul>	<p>домохозяйств, точек розничной торговли и общественного питания в урбанизированных зонах.</p>	
<p><b>Технологии системной интеграции управления логистикой АПК на основе супервычислений, «больших данных» и машинного обучения, роботизации операций хранения и транспортировки</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии поддержки принятия решений в АПК;</li> <li>- Технологии отслеживания цепочек поставок и дистанционного автоматизированного контроля легальности происхождения продукции АПК;</li> <li>- Технологии информационного обеспечения агрострахования и агротрейдинга;</li> <li>- Технологии автоматизированного управления товарными потоками и их динамической оптимизации, контроля размещения запасов и распределения продукции в реальном времени;</li> <li>- Технологии высокоточного кратко- и среднесрочного прогнозирования погодных условий;</li> <li>- Технологии прогнозирования и предотвращения техногенных катастроф, связанных с хозяйственной деятельностью на водных объектах.</li> </ul>	<p>Исследования в области робототехники и комплексных информационных решений управления технологическими процессами и производством для сельского хозяйства.</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<b>Технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение свойствами</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии производства нанодисперсных и наноструктурированных продуктов питания, характеризующихся новыми свойствами усвояемости (высокая, избирательная, замедленного действия);</li> <li>- Технологии альбуминных паст функционального назначения;</li> <li>- Технологии производства обогащенных молочных продуктов с бифидогенными свойствами и иммуностимулирующим действием;</li> <li>- Технологии съедобных упаковочных материалов для мясных продуктов, включая коллагеновые пленки с вкусоароматическими добавками для мясных продуктов;</li> <li>- Технологии создания композитных материалов с использованием волокон зерновых оболочек;</li> <li>- Технологии 3D-сканирования мясных продуктов для сплошной проверки на наличие инородных включений, санитарно-гигиеническую пригодность к употреблению;</li> <li>- Технологии энергосберегающего длительного хранения пищевого сырья и продукции с минимальными потерями ценных компонентов, производства асептических полуфабрикатов, гидротермической подготовки, консервирования, применения методов микрофльтрации, шоковой заморозки, низкотемпературной вакуумной сушки, холодной обработки, производства готовых блюд в защитной упаковке комплексного биоцидного действия; технологии длительного хранения</li> </ul>	<p>Исследования в сфере геномного и протеомного анализа, позволяющие оценить усваиваемость тех или иных компонентов пищи, индивидуальную непереносимость, аллергии, склонность к ожирению.</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
традиционно считающихся скоропортящимися продуктов питания при комнатной температуре.		
<b>Технологии производства синтетических продуктов питания</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии выращивания мясных тканей в искусственных средах;</li> <li>- Технологии производства синтетического мяса, синтетических яиц, неотличимых по вкусовым свойствам от натуральных, из растительного белкового сырья;</li> <li>- Технологии производства молока, молокопродуктов на основе биореакторов дрожжевых культур;</li> <li>- Технологии производства кормов, выделения ценных белков из пищевых и кормовых отходов;</li> <li>- Технологии прямого синтеза питательных составов из химического и минерального сырья;</li> <li>- Технологии производства продуктов питания, неотличимых от традиционных, из новых нетрадиционных источников сырья (например, из насекомых, водорослей и т.д.);</li> <li>- Технологии пищевого прайтинга.</li> </ul>	<p>Разработка систем выращивания тканей и органов животных в искусственных средах как для производства продуктов питания и препаратов специального назначения, так и для трансплантации органов человеку.</p> <p>Разработка моделей оптимальных метаболических типов животных.</p> <p>Исследование направлений вовлечения нетрадиционных источников белка (микроводорослей, микроорганизмов, насекомых) в производственные процессы пищевой промышленности.</p> <p>Исследования, направленные на получение эффективных методов синтеза продуктов питания в промышленных условиях, минуя сельскохозяйственное производство, в том числе выращивание питательных тканей в искусственных средах, прямой синтез органических соединений из минерального сырья.</p>	
<b>Сложные технологии рыбохозяйственного комплекса</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологии полной переработки прилова;</li> <li>- Технологии рециркуляционной аквакультуры и аквапонии;</li> <li>- Фитобиотехнологии для получения из водорослей и микроводорослей кормов, удобрений, биотоплива;</li> </ul>	<p>Комплексные исследования биоресурсов Мирового океана, в том числе арктических и антарктических вод.</p> <p>Поисковые исследования по вовлечению в хозяйственных</p>	

Технологические решения	Области заделных исследований	Уровень ИР
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Фито- и микобиотехнологии для защиты и очистки водопроводов, сточных труб от биообрастания;</li> <li>- Технологии генной модификации микроводорослей для получения новых биопродуктов и фармсубстанций;</li> <li>- Технологии судовых силовых установок с нулевыми выбросами и сбросами в окружающую среду, низким уровнем шумового загрязнения;</li> <li>- Технологии очистки водных объектов от неорганических и органических загрязнителей;</li> <li>- Технологии биоразложения океанического пластикового мусора.</li> </ul>	<p>оборот недоиспользуемых, но широко распространенных видов гидробионтов.</p> <p>Поисковые исследования в сфере новых методов и материалов для борьбы с загрязнением водных ресурсов и для ремедиации загрязненных вод.</p> <p>Территориальное планирование размещения производственных мощностей аквакультуры в Российской Федерации с учетом задач продовольственной безопасности и развития экспортного потенциала.</p> <p>Разработка технологий совмещения рециркулятивного рыбоводства и интенсивного растениеводства (аквапоника), позволяющих перерабатывать отходы жизнедеятельности рыб в питательные вещества для растений непосредственно на месте производства в рамках полностью замкнутого водного цикла.</p>	

## Приложение №4

### Основные направления и этапы научно-технологического развития АПК на период до 2030 г.

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
<b>Селекция, семеноводство и племенное дело</b>						
<i>Технологии ускоренной селекции, семеноводства и племенного дела, собственные сорта и гибриды, чистые линии высокопродуктивных пород животных</i>						
Технологии традиционной селекции с точным районированием	✓			✓		
Технологии ускоренной селекции, традиционного племенного дела для получения чистых линий высокопродуктивных пород животных, новых кроссов птицы	✓			✓		
Зональные технологии первичного и промышленного семеноводства, обеспечивающие повышенный выход высококачественных семян, ускоренное освоение новых сортов и гибридов		✓		✓	✓	
Технологии получения искусственных семян			✓		✓	✓
Технологии и способы ускоренного размножения ценных пород скота на основе клонирования эмбрионов			✓		✓	✓
<b>Генная инженерия</b>						
<i>Технологии генно-инженерной модификации сельскохозяйственных растений и животных</i>						
ДНК-технологии для создания новых источников и доноров генов и признаков для селекции	✓			✓		
Методы хромосомной и клеточной инженерии гибридов от межвидовых и межродовых скрещиваний	✓			✓		
Технологии генной модификации микроводорослей для получения новых биопродуктов и фармсредств	✓			✓		
Клеточные технологии, обеспечивающих создание организмов с заданными свойствами		✓		✓	✓	
Технологии секвенирования нового поколения (СНП), способное «читать» сразу несколько участков генома		✓		✓	✓	

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Технологии CRISPR		✓		✓	✓	
Технология zinc finger nuclease (ZFN)		✓		✓	✓	
Технология transcription activator-like effector nucleases (TALENs)		✓		✓	✓	
Технологии масс-спектрометрии для изучения генома и протеома организмов		✓		✓	✓	
Технологии клонирования			✓		✓	✓
Технологии синтетической биологии (создание искусственных организмов, живых систем и органических материалов, ранее не существовавших в природе)			✓		✓	✓
<b>Вакцины, антибиотики, противовирусные препараты</b>						
<i>Технологии производства вакцин, антибиотиков, противовирусных препаратов для животноводства и биологических средств защиты растений</i>						
Технологии производства вакцин, антибиотиков, антиинвазивных, противовирусных, иммуномодулирующих препаратов для животноводства	✓			✓		
Технологии изготовления биологически активных кормовых добавок		✓		✓	✓	
Технологии интегрированной защиты от вредителей и болезней, производства и использования органических пестицидов и биопестицидов (в том числе технологии реинжиниринга экосистем с внедрением экосистемного и биологического контроля иммунологические, агротехнические, механические методы повышения резистентности культур; технологии вмешательства в физиологические и поведенческие свойства насекомых)			✓	✓	✓	✓
<b>Обеспечение биобезопасности и контроля качества сельхозсырья и пищевой продукции</b>						
<i>Технологии и оборудование для ветеринарного и фитосанитарного контроля, обеспечения биобезопасности и контроля качества сельхозсырья и продукции переработки по всей цепочке создания стоимости</i>						
Технологии и оборудование для фитосанитарного контроля (в том числе дистанционного и предсказательного)	✓			✓		
Технологии мониторинга агрохимических и микробиологических		✓		✓	✓	

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
показателей почв сельскохозяйственных угодий						
Технологии дезинвазии и дезинфекции водных объектов и водоохранных зон, оздоровления нерестилищ		✓		✓	✓	
Технологии нанесения защитных изоляционных покрытий комплексного биоцидного действия на основе новых материалов для оборудования и строительных конструкций предприятий пищевой промышленности		✓		✓	✓	
Технологии биосенсоров, в том числе миниатюрных, автономных и дистанционного действия, включая использование беспилотных летательных аппаратов с биосенсорами для выявления больных животных на пастбищах и в дикой природе			✓	✓	✓	✓
<b>Базовые технологии точного сельского хозяйства</b>						
<i>Базовые технологии точного сельского хозяйства на основе отечественных научно-технических заделов в ИКТ и авиакосмической промышленности (ГЛОНАСС, система отечественных спутников дистанционного зондирования Земли, технологии интерпретации данных дистанционного зондирования Земли, сеть станций метеонаблюдения, геоинформационные системы, электронные кадастры)</i>						
Сельскохозяйственная техника с возможностями высокоточного геопозиционирования с использованием системы ГЛОНАСС	✓			✓		
Электронные кадастры и геоинформационные системы для управления сельскохозяйственным производством на основе данных отечественных спутников ДЗЗ, данных отечественной сети метеонаблюдений	✓			✓		
Технологии локально дифференцированного внесения удобрений и применения средств защиты растений с автоматической корректировкой параметров в режиме реального времени		✓		✓	✓	
Технологии точного орошения, полива растений с учетом фактического уровня увлажнения и соответствия его уровня нормативным требованиям, с выбором режима полива с минимизацией расхода воды		✓		✓	✓	
Беспроводные технологии сбора на основе сенсорных сетей и низкоэнергетической быстрой передачи больших массивов данных о состоянии сельскохозяйственных растений и животных в реальном времени			✓		✓	✓
Технологии адаптивного кормления животных с учетом их индивидуальных особенностей и мониторинга состояния организма в реальном времени для эффективного управления биоконверсией			✓	✓	✓	✓



Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
питательных веществ						
<b>Производство базовых видов сельхозтехники</b>						
<i>Технологии производства новых типов удобрений и их ресурсосберегающего применения</i>						
Технологии производства высокопрочных, легких, безопасных, устойчивых к износу функциональных и конструкционных материалов для сельскохозяйственных машин и оборудования	✓			✓		
Импортозамещающие технологии изготовления запасных частей для базовых видов сельхозтехники, как импортной, так и отечественной, с использованием 3D-принтинга		✓		✓	✓	
Технологии тотально автоматизированного-роботизированного производства базовых видов сельскохозяйственной техники с низкой себестоимостью и высоким сроком работы на отказ			✓		✓	✓
<b>Производство и ресурсосберегающее применение удобрений</b>						
<i>Технологии производства базовых видов сельскохозяйственной техники</i>						
Технологии производства удобрений, обогащенных микроэлементами	✓			✓		
Технологии производства органических удобрений, безопасных с санитарно-эпидемиологической и экологической точек зрения	✓			✓		
Технологии доставки удобрений при орошении	✓			✓		
Технологии формирования композиционных удобрений непосредственно в хозяйствах с учётом фактического состояния почв и развития растений		✓		✓	✓	
Технологии локально дифференцированного, адаптивного внесения удобрений		✓		✓	✓	
Технологии производства синтетических удобрений на основе экстракции ценных компонентов из океанической воды			✓		✓	✓
Технологии диагностики дефицита макро- и микроэлементов в питании сельскохозяйственных растений в режиме реального времени			✓		✓	✓
Технологии индивидуального подбора состава биологических			✓	✓	✓	✓

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
препаратов для обработки сельскохозяйственных культур на базе использования метагеномного анализа для отдельных органов растений для снижения потребности в агрохимикатах						
<b>Глубокая переработка сельскохозяйственного сырья</b> <i>Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья</i>						
Технологии выработки круп быстрого приготовления, высокобелковой муки из зерна и побочных продуктов его обработки (отрубей, продела и т.д.)	✓			✓		
Технология экстракции белков из зерна	✓			✓		
Технологии сахарной промышленности, включая технологии контроля вредных примесей в сахаре, переработки отходов сахарного производства в полезную продукцию и др.	✓			✓		
Технологии производства безопасной ферментированной мясной продукции	✓			✓		
Технологии производства лимонной кислоты с использованием нетрадиционного сырья и отечественных штаммов	✓			✓		
Технологии стерилизации молочных продуктов в потоке с асептическим розливом с увеличенным сроком хранения	✓			✓		
Технологии гидратации биополимеров мясного сырья, субпродуктов, побочных продуктов убоя скота и птицы		✓		✓	✓	
Технологии производства пищевых добавок методом экструдирования для функциональных мясопродуктов		✓		✓	✓	
Фитобиотехнологии для получения из водорослей и микроводорослей кормов, удобрений, биотоплива		✓			✓	
Технологии производства multifunctional пищевых добавок для повышения безопасности и продления сроков годности пищевых продуктов массового потребления			✓		✓	✓
<b>Базовые пищевые биотехнологии</b>						

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
<i>Базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специальных диетических продуктов питания</i>						
Биотехнологии безотходной переработки зерна на крахмал, этиловый спирт и кормопродукты	✓			✓		
Биотехнологии утилизации отходов спиртового производства с использованием микроорганизмов	✓			✓		
Биотехнологии извлечения растительных белков и жиров из жмыхов	✓			✓		
Промышленные пищевые биотехнологии для получения широкой номенклатуры биохимической продукции, включая спирты, пищевые добавки, аминокислоты, ферменты, витамины и т.д.		✓		✓	✓	
Биотехнологии получения белковых концентратов, композитов и биологически активных добавок		✓		✓	✓	
Технологии стартовых бактериальных препаратов для мясной и молочной промышленности		✓		✓	✓	
Промышленные биотехнологии утилизации и переработки отходов производства			✓	✓	✓	✓
Технологии получения микробного белка			✓			✓
<b>Базовые технологии рыбохозяйственного комплекса</b>						
Технологии минимизации прилова и неповреждающие технологии траления и других способов лова			✓	✓		
Технологии прогнозирования и предотвращения техногенных катастроф, связанных с хозяйственной деятельностью на водных объектах			✓	✓		
Технологии защиты садков, клеток и иных конструкций аквакультуры от биообрастания			✓	✓		
Технологии дезинвазии и дезинфекции водных объектов и водоохраных зон, оздоровления нерестилищ		✓		✓		
Технологии культивирования водорослей в соленых, пресноводных, в том числе искусственных замкнутых водоемах		✓		✓		

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
<b>Точное сельское хозяйство</b>						
<i>Сложные технологии точного сельского хозяйства</i>						
Технологии применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве		<i>Возможно при благоприятном прохождении внутренних развилок сценария</i>		✓		
Технологии применения нано- и пикоспутников в сельском хозяйстве			<i>Возможно при благоприятных условиях в смежных отраслях</i>		✓	
Технологии полного автопилотирования сельскохозяйственных машин					✓	
Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья непосредственно на месте сбора системами мобильных полуавтономных мини-заводов					✓	
Технологии «больших данных» и Интернета вещей в сельском хозяйстве						✓
Технологии новой электроники, в первую очередь беспроводных сетей микросенсоров						✓
Продвинутые технологии робототехники на основе искусственного интеллекта, роевого интеллекта, машинного обучения						✓
<b>Урбанизированное сельское хозяйство</b>						
<i>Технологии урбанизированного сельского хозяйства</i>						
Технологии городских тепличных комплексов, включая технологии роботизированных теплиц, кассетные способы посадки рассады овощных культур и др.		<i>Возможна частичная реализация в отдельных крупнейших городах при благоприятном прохождении внутренних сценарных развилок</i>		✓		
Технологии рециркуляционной аквакультуры и аквапоники					✓	
Технологии вертикальных ферм и ферм-небоскребов						✓

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
<b>Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве</b>						
<i>Природосберегающие агротехнологии, включая органическое сельское хозяйство, интегрированную защиту от вредителей, водо- и почвосберегающее сельское хозяйство, восстановление плодородия деградированных почв, устойчивого рыболовства и рыбоводства</i>						
Технологии предотвращения эрозии почв, противоэрозийное земледелие, методы крошения почвы и сглаживания поверхности поля				✓		
Методы предотвращения засоления почв при орошении				✓		
Методы борьбы с опустыниванием сельскохозяйственных угодий, опасным уплотнением почв				✓		
Технологии предотвращения вымывания удобрений и питательных веществ из почв, профилактики эвтрофикации водоемов				✓		
Технологии для органического, биодинамического сельского хозяйства, управления цепочками поставок органической продукции, дистанционного автоматизированного контроля выполнения сертификационных требований органического сельского хозяйства		<i>Возможно точечное развитие простых технологий органического сельского хозяйства и традиционных сертификационных схем в некоторых экспортноориентированных регионах</i>			✓	
Технологии мелиорации земель (улучшения гидрологического режима, параметров кислотности, улучшения плодородия почв) с минимальным вмешательством в экосистемные процессы					✓	
Методы замещения химической борьбы (применение гербицидов) с сорняками агротехническими приемами (довсходовое и послевсходовое боронование посевов и др.)					✓	
Наноструктурированные геотекстильные покрытия для защиты почв и строительства сельских дорог			<i>Возможна частичная реализация в случае благоприятного развития</i>			✓
Технологии производства наноструктурированных защитных покрытий для семенного материала						✓
Системы наноремедиации и нанобиоремедиации почв и грунтовых вод						✓

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
			<i>смежных отраслей</i>			
<b>Рациональное использование сельскохозяйственных отходов</b>						
<i>Технологии полной локальной утилизации и рециклинга отходов сельскохозяйственного производства, рыбного хозяйства, пищевой промышленности, в том числе с получением ценной продукции тонкой химии и фармацевтики</i>						
Технологии локального производства и компактного, экологически безопасного и обеспечивающего длительное неухудшение кормовых свойств хранения высококондиционных кормов для животноводства и птицеводства		<i>Возможна реализация в случае благоприятного прохождения внутренних сценарных развилок</i>		✓		
Технологии экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного вовлечения органических стоков животноводства в орошение в рамках частично замкнутого водооборота					✓	
Малоотходные и безотходные технологии производства в животноводстве, в том числе биотехнологии для ускорения биоконсервации и комплексной переработки отходов животноводческих предприятий						✓
<b>Агробиоэнергетика</b>						
<i>Конвергентные технологии умной биоэнергетики (локальный smart-грид и биотопливо из сельхозотходов для обеспечения энергетической автономности сельских населенных пунктов)</i>						
Технологии переработки навоза и помета в системах биогаза		<i>Возможна реализация в случае благоприятного прохождения внутренних сценарных развилок</i>		✓		
Технологии экономичных и экологически чистых газогенераторных силовых установок для сельскохозяйственной техники		<i>Возможна реализация в случае существенного изменения условий на энергетических рынках в рамках сценария</i>		✓		
Технологии производства биотоплива второго поколения (биобензин и биодизель, высокомолекулярные спирты из целлюлозосодержащих отходов растениеводства и лесного хозяйства)			<i>Возможна частичная реализация</i>		✓	

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
			<i>в случае существенного изменения условий на энергетических рынках в рамках сценария</i>			
Технологии локальной утилизации сельскохозяйственных отходов и коммунально-бытовых отходов сельских населенных пунктов с производством электроэнергии и тепла, строительных материалов			<i>Возможна частичная реализация в случае радикального изменения приоритетов государственной политики развития сельских территорий в рамках сценария</i>			✓
<b>Системная интеграция и умная логистика</b>						
<i>Технологии системной интеграции управления логистикой АПК на основе супервычислений, «больших данных» и машинного обучения, роботизации операций хранения и транспортировки</i>						
Технологии высокоточного кратко- и среднесрочного прогнозирования погодных условий			<i>Возможна частичная реализация в случае благоприятного развития событий в смежных отраслях и сферах деятельности</i>	✓		
Технологии информационного обеспечения агротрахования и агротрейдинга				✓		
Технологии поддержки принятия решений в АПК				✓		

Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Технологии отслеживания цепочек поставок и дистанционного автоматизированного контроля легальности происхождения продукции АПК					✓	
Технологии автоматизированного управления товарными потоками и их динамической оптимизации, контроля размещения запасов и распределения продукции в реальном времени						✓
<b>Производство персонализированного и функционального питания</b>						
<i>Технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение свойствами</i>						
Технологии производства обогащенных молочных продуктов с бифидогенными свойствами и иммуностимулирующим действием		<i>Возможно развитие при благоприятном прохождении внутренних развилки развития в рамках сценария</i>		✓		
Технологии съедобных упаковочных материалов для мясных продуктов, включая коллагеновые пленки с вкусоароматическими добавками для мясных продуктов				✓		
Технологии энергосберегающего длительного хранения пищевого сырья и продукции с минимальными потерями ценных компонентов, производства асептических полуфабрикатов, гидротермической подготовки, консервирования, применения методов микрофилтрации, шоковой заморозки, низкотемпературной вакуумной сушки, холодной обработки, производства готовых блюд в защитной упаковке комплексного биоцидного действия; технологии длительного хранения традиционно считающихся скоропортящимися продуктов питания при комнатной температуре					✓	
Технологии производства нанодисперсных и наноструктурированных продуктов питания, характеризующихся новыми свойствами усвояемости (высокая, избирательная, замедленного действия)						✓
<b>Производство синтетических продуктов питания</b>						
<i>Технологии производства синтетических продуктов питания</i>						
Технологии выделения ценных белков из пищевых и кормовых отходов		<i>Возможно развитие при</i>		✓		



Направление научно-технологического развития	Сценарий "Локальный рост"			Сценарий "Глобальный прорыв"		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
		<i>благоприятном прохождении внутренних развилоч развития в рамках сценария</i>				
Технологии производства продуктов питания, неотличимых от традиционных, из новых нетрадиционных источников сырья (например, из насекомых, водорослей и т.д.)					✓	
Технологии выращивания мясных тканей в искусственных средах						✓
Технологии производства молока, молокопродуктов на основе биореакторов дрожжевых культур						✓
Технологии прямого синтеза питательных составов из химического и минерального сырья						✓
Технологии пищевого принтинга						✓
<b>Сложные технологии рыбохозяйственного комплекса</b>						
Технологии полной переработки прилова				✓		
Технологии рециркуляционной аквакультуры и аквапоники				✓		
Фитобиотехнологии для получения из водорослей и микроводорослей кормов, удобрений, биотоплива					✓	
Фито- и микобиотехнологии для защиты и очистки водопроводов, сточных труб от биообрастания					✓	
Технологии генной модификации микроводорослей для получения новых биопродуктов и фармобъектов					✓	
Технологии судовых силовых установок с нулевыми выбросами и сбросами в окружающую среду, низким уровнем шумового загрязнения					✓	
Технологии очистки водных объектов от неорганических и органических загрязнителей					✓	
Технологии биоразложения океанического пластикового мусора						✓

## Приложение №5

# План мероприятий по развитию научно-технической политики в АПК

### 1. ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

№	Направление реализации/мероприятие	Срок (период реализации)	Исполнители	Результат
1.	Утверждение Прогноза научно-технологического развития АПК РФ на период до 2030 года в качестве отраслевого документа стратегического планирования Минсельхоза России, разработка и принятие актов Минсельхоза России для обеспечения учета его положений	IV квартал 2016 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Минпромторг, Минэкономразвития	Доклад в Правительство РФ
2.	Разработка плана мероприятий по участию Минсельхоза России и подведомственных организаций в реализации проектов Национальной технологической инициативы, деятельности технологических платформ, инновационных территориальных кластеров	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Минэкономразвития, РВК	Доклад в Правительство РФ
3.	Обеспечение учета результатов Прогноза научно-технологического развития АПК в деятельности институтов развития и научных фондов	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Минэкономразвития	Доклад в Правительство РФ
4.	Разработка комплекса показателей научно-технологического и инновационного развития АПК, в том числе показателей технологического уровня сельскохозяйственных производителей	III квартал 2017 г.	Минсельхоз, Росстат	Доклад в Правительство РФ
5.	Развитие информационных ресурсов, отражающих научно-технологическое развитие АПК; обеспечение доступности научно-технической информации для всех заинтересованных участников (юридических и физических лиц)	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Минкомсвязь	Доклад в Правительство РФ
6.	Разработка прогноза компетенций кадров АПК на долгосрочный период (включающего перспективный перечень ключевых компетенций и квалификаций); подготовка плана мероприятий по учету положений прогноза компетенций кадров АПК в профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартах, программах дополнительного профессионального образования	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Доклад в Правительство РФ
7.	Разработка стратегии развития образования агропромышленного профиля	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз,	Распоряжение

№	Направление реализации/мероприятие	Срок (период реализации)	Исполнители	Результат
			Минобрнауки	Правительства РФ
8.	Разработка программы создания и поддержки территориальных кластеров агропромышленного профиля	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз	Постановление Правительства РФ
9.	<p>Корректировка действующих документов стратегического планирования научно-технологического развития АПК с учетом результатов Прогноза научно-технологического развития АПК, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Государственную программу РФ "Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы" (утв. постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717), включая правила предоставления субсидий из федерального бюджета сельхозтоваропроизводителям;</li> <li>• Государственную программу РФ "Развитие науки и технологий" (утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 301);</li> <li>• Программу фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 - 2020 годы (утв. распоряжением Правительства РФ от 3 декабря 2012 г. № 2237-р);</li> <li>• Государственную программу РФ "Развитие образования" (утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 295);</li> <li>• Государственную программу РФ "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328);</li> <li>• региональные программы развития АПК, реализуемые субъектами Российской Федерации.</li> </ul>	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Росрыболовство, ФАНО, Минобрнауки, Минпромторг	Постановления Правительства РФ
10.	Развитие системы статистического наблюдения в области научно-технологического и инновационного развития в АПК	II квартал 2018 г.	Росстат, Минсельхоз, Минобрнауки	Доклад в Правительство РФ
11.	<p>Приведение актов Правительства РФ в соответствие с положениями Прогноза научно-технологического развития АПК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Доктрины продовольственной безопасности РФ (утв. Указом</li> </ul>	IV квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Минэкономразвития,	Распоряжения Правительства РФ

№	Направление реализации/мероприятие	Срок (период реализации)	Исполнители	Результат
	<p>Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р);</li> <li>• Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р);</li> <li>• Стратегии устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 2 февраля 2015 № 151-р).</li> </ul>		Минздравсоцразвития, Минпромторг	
12.	<p>Разработка и утверждение стратегии развития агропромышленного комплекса РФ и смежных отраслей экономики на период до 2030 г. в соответствии с федеральным законом "О стратегическом планировании в Российской Федерации" (№172-ФЗ от 28 июня 2014 г.) и с учетом результатов Прогноза научно-технологического развития РФ на период до 2030 г. (утв. Председателем Правительства РФ 3 января 2014 г. № ДМ-П8-5), Прогноза научно-технологического развития АПК</p>	I квартал 2019 г.	Минсельхоз, Минпромторг, Минобрнауки, Минэкономразвития	Распоряжение Правительства РФ

## 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№	Направление реализации/мероприятие	Срок (период реализации)	Исполнители	Результат
1.	Формирование механизма участия Минсельхоза России в согласовании тематики исследований научных организаций и вузов сельскохозяйственного профиля и приемке их работ	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, ФАНО	Распоряжение Правительства РФ
2.	Анализ итогов мониторинга и оценки результативности научных организаций, выполняющих НИОКТР в области АПК, а также мониторинга эффективности вузов в части подготовки кадров для АПК	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Доклад в Правительство РФ
3.	Анализ возможностей вхождения в долгосрочной перспективе российских аграрных вузов в топ-100 вузов по направлению «Сельское хозяйство» ведущих международных образовательных рейтингов	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Доклад в Правительство РФ
4.	Подготовка предложений по перечню отраслевых приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечню отраслевых критических технологий в АПК	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, ФАНО	Доклад в Правительство РФ
5.	Подготовка предложений по внесению изменений в перечень научных исследований и опытно-конструкторских разработок, расходы налогоплательщика на которые в соответствии с пунктом 7 статьи 262 части второй Налогового кодекса РФ включаются в состав прочих расходов в размере фактических затрат с коэффициентом 1,5, а также в перечень технологического оборудования (в том числе комплектующих и запасных частей к нему), аналоги которого не производятся в РФ, ввоз которого на территорию РФ не подлежит обложению налогом на добавленную стоимость	III квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минфин, Минобрнауки	Постановления Правительства РФ
6.	Развитие системы вовлечения молодых исследователей, творческой молодежи в исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК, включая адресное финансирование проектов, выполняемых молодыми исследователями,	III квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Распоряжение Правительства РФ

	развитие сети центров молодежного научно-технического творчества и др.			
7.	Организация федерального сетевого конкурса молодежных научно-технических проектов в сфере агротехнологий	III квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Распоряжение Правительства РФ
8.	Создание специализированного фонда поддержки перспективных исследований в АПК	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Проект федерального закона
9.	Обеспечение развития системы центров коллективного пользования научным оборудованием, уникальными установками в АПК	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Доклад в Правительство РФ
10.	Развитие в ведущих научных и образовательных организациях АПК системы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и сервисов, содействующих вовлечению прав на них в экономический и гражданско-правовой оборот	II квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Роспатент, ФАНО	Доклад в Правительство РФ
11.	Разработка отраслевых технологических дорожных карт по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК	II квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, Роспатент, ФАНО	Доклад в Правительство РФ

### 3. СОДЕЙСТВИЕ РАЗВИТИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АПК

№	Направление реализации/мероприятие	Срок (период реализации)	Исполнители	Результат
1.	Проработка с АНО "Агентство по технологическому развитию" типовых технологических предложений организациям АПК; содействие сбору и распространению информации о технологических потребностях и возможностях через сеть специализированных информационно-консультационных центров	II квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минпромторг	Доклад в Правительство РФ
2.	Развитие сети специализированных информационно-консультационных центров в субъектах РФ для информирования заинтересованных организаций, компаний и предпринимателей, а также населения о	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минздравсоцразвития	Доклад в Правительство РФ

	перспективах и приоритетах научно-технологического развития АПК			
3.	Разработка справочников наилучших доступных технологий, устанавливающих требования, стимулирующие технологическую модернизацию предприятий АПК по таким направлениям, как интенсивное разведение свиней, сельскохозяйственной птицы; убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях; побочные продукты животноводства; производство продуктов питания; производство напитков, молока и молочной продукции	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз, Минпромторг, ФАНО	Доклад в Правительство РФ
4.	Обеспечение мер поддержки научно-технологического консалтинга и инжиниринга в АПК, включая обеспечение развития сети организаций, оказывающих инжиниринговые и иные научно-технологические услуги в субъектах РФ	I квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минэкономразвития, Минобрнауки, ФАНО	Постановление Правительства РФ
5.	Создание венчурного фонда с государственным участием для поддержки инновационных стартапов в сфере агротехнологий	I квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минэкономразвития, РВК	Доклад в Правительство РФ
6.	Обеспечение информационно-аналитической поддержки деятельности региональных оптово-распределительных центров, включая консультации по новейшим технологиям в сфере системной интеграции управления логистикой АПК	II квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минпромторг	Доклад в Правительство РФ
7.	Создание программы поддержки центров компетенций по методам ускоренной селекции; обеспечение нормативно-правового регулирования деятельности таких центров, включая выпуск их продукции	II квартал 2018 г.	Минсельхоз, Минобрнауки	Постановление Правительства РФ
8.	Разработка методических рекомендаций для региональных органов исполнительной власти, учитывающих приоритеты Прогноза научно-технологического развития АПК: <ul style="list-style-type: none"> <li>• по формированию межрегиональных консорциумов вузов, научных центров и сельхозтоваропроизводителей для реализации приоритетов научно-технологического развития АПК;</li> <li>• по формированию региональных сетей бизнес-инкубаторов и</li> </ul>	II квартал 2018 г.	Минсельхоз	Доклад в Правительство РФ

	агротехнопарков; <ul style="list-style-type: none"> <li>по разработке проектов региональных программ развития сельского хозяйства и агрокластеров</li> </ul>			
9.	Разработка концепции адаптации АПК к глобальному изменению климата и развития климатоадаптивной сельскохозяйственной инфраструктуры Российской Федерации	II квартал 2018 г.	Минсельхоз, ФАНО, РАН, Минэкономразвития, Минздравсоцразвития, Минприроды	Распоряжение Правительства РФ
10.	Разработка методических рекомендаций по разработке стратегических программ НИОКР, программ технологического перевооружения и модернизации производства для заинтересованных сельхозтоваропроизводителей	I квартал 2019 г.	Минсельхоз, Минобрнауки, РАН, ФАНО, Минпромторг	Доклад в Правительство РФ
11.	Разработка концепции внедрения экологически чистых агротехнологий, развития точного и ресурсосберегающего сельского хозяйства, комплексной переработки сельскохозяйственных отходов в Российской Федерации	II квартал 2019 г.	Минсельхоз, ФАНО, РАН, Минэкономразвития, Минздравсоцразвития, Минприроды	Распоряжение Правительства РФ
12.	Разработка дорожной карты по развитию на территории Российской Федерации сертификации органического сельского хозяйства и добровольной сертификации экологической ответственности сельхозтоваропроизводителей	IV квартал 2019 г.	Минсельхоз, ФАНО, РАН, Минэкономразвития, Минздравсоцразвития, Минприроды	Доклад в Правительство РФ



**Приложение №6**  
**Нормативные правовые акты Минсельхоза России,**  
**необходимые для эффективной реализации (использования результатов)**  
**Прогноза научно-технологического развития АПК**

<b>№</b>	<b>Направление реализации/мероприятие</b>	<b>Срок (период реализации)</b>	<b>Исполнители</b>	<b>Нормативный правовой акт</b>
1.	Прогноз научно-технологического развития АПК (в качестве отраслевого документа стратегического планирования Минсельхоза России)	IV квартал 2016 г.	Минсельхоз, МОН, Минпромторг, МЭР	Приказ Минсельхоза России
2.	Правила разработки и актуализации отраслевых документов научно-технологического прогнозирования развития АПК	I квартал 2017 г.	Минсельхоз	Приказ Минсельхоза России
3.	Методические рекомендации по реализации (использованию результатов) Прогноза научно-технологического развития АПК (включая рекомендации по развитию отраслевой системы технологического прогнозирования на базе сети отраслевых центров прогнозирования при ведущих аграрных вузах, по разработке отраслевых приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечней отраслевых критических технологий АПК, системы технологических дорожных карт АПК, осуществлению оценки перспективных рынков, продуктов и их потребительских свойств в АПК с учетом Прогноза НТР АПК)	II квартал 2017 г.	Минсельхоз	Приказ Минсельхоза России
4.	Порядок мониторинга реализации Прогноза научно-технологического развития АПК	IV квартал 2017 г.	Минсельхоз	Приказ Минсельхоза России

## **Приложение №7**

### **Предложения по реализации Прогноза НТР АПК**

Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года – один из важнейших документов в системе стратегического планирования, обеспечивающий научно-методическое, информационно-аналитическое сопровождение принятия управленческих решений в области научно-технической и инновационной политики в АПК страны (далее – ПНТР АПК). Целью его разработки является выработка приоритетов научно-технологического развития АПК России и предложений по совершенствованию научно-технической политики.

По итогам формирования ПНТР АПК из широкого круга направлений научно-технологического развития выделены наиболее перспективные с точки зрения их реализации в России. Результаты Прогноза носят всесторонний характер: определены не только области научных исследований и разработок, но и перспективные рынки и продуктовые группы, в рамках которых могут найти практическое применение их результаты.

ПНТР АПК разработан с учетом положений Федерального закона Российской Федерации от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» и других нормативных правовых актов в этой сфере, что обеспечивает его встраивание в систему государственного стратегического планирования.

Выводы и рекомендации ПНТР АПК могут использоваться различными заинтересованными сторонами:

1) Минсельхозом России и другими федеральными органами исполнительной власти:

- при разработке Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг.;
- при разработке, реализации и корректировке отраслевых документов стратегического планирования и государственных программ Российской Федерации, включая федеральные целевые программы, предусматривающих мероприятия по развитию АПК и оказывающих влияние на его развитие;

2) Советами по приоритетным направлениям научно-технологического развития – в части формирования комплексных научно-технических программ и подготовке предложений по наиболее перспективным инициативным научным, научно-техническим и инновационным проектам в области АПК;

3) органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации – при формировании региональных направлений развития науки, технологий и техники, разработке и реализации документов стратегического планирования на уровне субъектов Российской Федерации;

4) профильными технологическими платформами, инновационными территориальными кластерами, промышленными кластерами, прежде всего осуществляющими деятельность в сфере биотехнологий, пищевой, химической промышленности и машиностроения, – в ходе реализации и корректировки соответствующих программных документов;

5) профильными организациями высшего образования и научными организациями, в первую очередь подведомственными Минсельхозу России и ФАНО России, – при определении приоритетных направлений работы, разработке, реализации и корректировке стратегических документов развития;

6) институтами развития (АО «Корпорация «МСП», Агентство по технологическому развитию, Фонд развития промышленности и др.) – при формировании приоритетных направлений инвестирования средств в реализацию высокотехнологичных проектов в АПК;

7) фондами поддержки научно-технической и инновационной деятельности – при подготовке стратегических программ деятельности и проведении конкурсов на реализацию проектов;

8) АНО «Агентство стратегических инициатив по реализации новых проектов» – в рамках разработки и реализации планов мероприятий (дорожных карт) Национальной технологической инициативы в направлениях, связанных с развитием АПК;

9) компаниями с государственным участием, в том числе реализующими программы инновационного развития, деятельность которых связана с АПК, – при формировании портфеля приоритетных проектов перспективных исследований и разработок, инновационных и инвестиционных проектов, формировании и реализации планов закупок инновационной продукции и технологий у субъектов малого и среднего предпринимательства, а также в рамках развития кооперации, в том числе с субъектами инновационной инфраструктуры;

10) частным бизнесом – при разработке и реализации исследовательских, инвестиционных и производственных программ и проектов в АПК, в том числе в рамках государственно-частного партнерства; поиске технологических партнеров.

Для обеспечения реализации ПНТР АПК необходимо предусмотреть следующие основные этапы:

этап 1: утверждение ПНТР АПК, информирование о его результатах заинтересованных сторон, проведение коммуникативных мероприятий;

этап 2: формирование механизмов реализации ПНТР АПК;

этап 3: реализация ПНТР АПК, включая первоочередные мероприятия;

этап 4: мониторинг хода реализации ПНТР АПК и его корректировка.

### **7.1. Утверждение ПНТР АПК, информирование о его результатах заинтересованных сторон, проведение коммуникативных мероприятий**

В целях обеспечения координации деятельности профильных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и заинтересованных организаций в рамках реализации ПНТР АПК необходимо его

утверждение решением (поручением) Правительства Российской Федерации. Следует в первоочередном порядке (в 2016-2017 гг.) осуществить ряд мероприятий по информированию о результатах ПНТР АПК заинтересованных сторон.

1. Представление результатов ПНТР АПК федеральным органам исполнительной власти и организациям. Соответствующее сообщение предлагается предусмотреть на заседании Межведомственной комиссии по технологическому прогнозированию президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России. Также целесообразно представить доклад об основных результатах ПНТР АПК в заинтересованные федеральные органы исполнительной власти (прежде всего Минобрнауки России и Минпромторг России) и организации.

2. Подготовка и издание серии презентационных материалов (печатных и электронных публикаций), содержащих основные сведения о результатах ПНТР АПК, их доведение до заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организаций.

3. Проведение серии коммуникационных и образовательных мероприятий с участием представителей заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организаций, включая центры сельскохозяйственного консультирования, по обсуждению результатов ПНТР АПК и возможностей их использования в текущей деятельности. По итогам проведения серии семинаров могут быть выработаны предложения по использованию и учету результатов ПНТР АПК.

4. Проведение международной конференции по обсуждению результатов ПНТР АПК и направлений их использования в практике научно-технической и инновационной политики в сфере АПК.

5. Подготовка доклада в Правительство Российской Федерации, содержащего предложения по механизмам реализации и использованию результатов ПНТР АПК, в том числе при формировании, корректировке и реализации профильных государственных программ Российской Федерации, включая федеральные целевые программы.

## **7.2. Создание механизмов реализации ПНТР АПК**

Основные механизмы реализации ПНТР АПК должны быть сформированы в 2016–2017 гг. Для этого необходимы разработка ряда нормативных правовых актов Правительства РФ и ведомственных актов Минсельхоза России, а также создание соответствующей организационной и технической инфраструктуры. Механизмы реализации ПНТР АПК должны быть основаны на проектных принципах. В связи с этим в указанный период целесообразно осуществить следующие мероприятия:

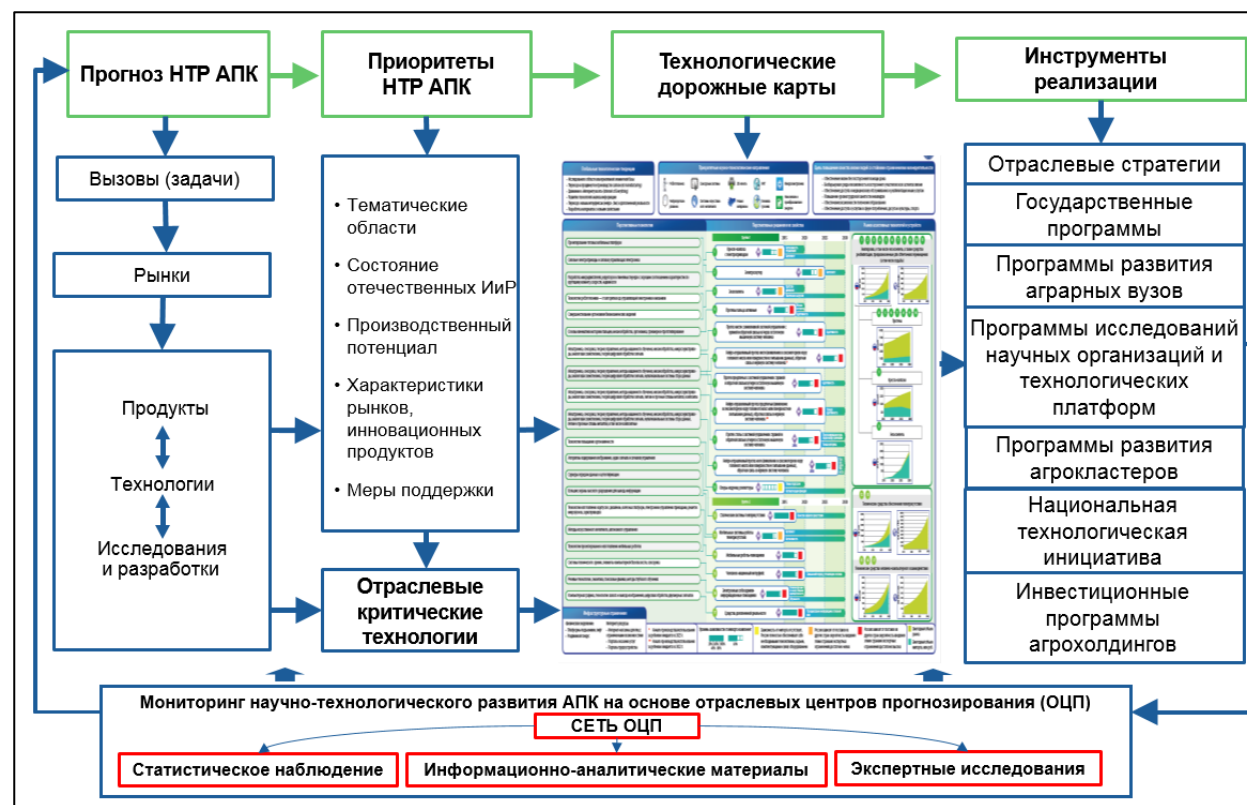
1. Создание механизмов формирования приоритетов деятельности Минсельхоза России на основе результатов ПНТР АПК.

а) Формирование перечня отраслевых приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечня критических технологий АПК на среднесрочный период (ближайшие три года). Указанные перечни целесообразно утвердить приказом Минсельхоза России.

б) Разработка пилотных технологических дорожных карт развития отраслей АПК по направлениям «Растениеводство» и «Животноводство» для формирования портфеля перспективных проектов в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития АПК. Технологические дорожные карты целесообразно утвердить приказом Минсельхоза России.

в) Формирование системы технологических дорожных карт по отраслям и направлениям научно-технологического развития АПК (с учетом опыта разработки пилотных технологических дорожных карт).

Следует отметить, что разработка системы технологических дорожных карт для различных отраслей АПК является необходимым условием формирования эффективной системы научно-технической политики Минсельхоза России (рис. 5.1).



*Источник: НИУ ВШЭ.*

Рис. 9.2.1. Технологические дорожные карты как инструмент реализации ПНТР АПК и формирования портфеля проектов

2. Внедрение проектного принципа реализации ПНТР АПК в Минсельхозе России.
  - а) Формирование рабочей группы (проектного офиса) под руководством курирующего заместителя Министра с включением в нее ответственных исполнителей из соответствующих департаментов Министерства.
  - б) Утверждение плана реализации ПНТР АПК и обеспечение его выполнения при координации проектного офиса.
3. Обеспечение координации с федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по вопросам разработки и реализации ПНТР АПК.

В первоочередном порядке целесообразно реализовать следующие мероприятия:

- а) в части взаимодействия с Минобрнауки России:
  - подготовку предложений по перспективным направлениям научно-технологического развития АПК для учета в рамках разработки (корректировки) прогноза научно-технологического развития Российской Федерации, осуществляемой Минобрнауки России;
  - подготовку предложений по тематике и объемам финансирования работ и проектов в сфере исследований и разработок, поддерживаемых Минобрнауки России на основе результатов Прогноза (целесообразно обеспечить представительство Минсельхоза России в составе профильной рабочей группы Научно-технического совета Минобрнауки России);
  - проведение обсуждений ключевых вопросов координации на очередных заседаниях Межведомственной комиссии по технологическому прогнозированию президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России;
- б) в части взаимодействия с Минпромторгом России:
  - подготовку предложений по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК для учета в рамках разработки (корректировки) прогнозов научно-технологического развития отраслей промышленности, осуществляемой Минпромторгом России;
  - подготовку предложений по учету перспективных направлений научно-технологического развития АПК в рамках государственных программ Российской Федерации, ответственным исполнителем которых является Минпромторг России, в части производства сельскохозяйственной техники, оборудования для пищевой промышленности и другой высокотехнологичной и инновационной продукции, широко используемой в АПК;

подготовку предложений по учету приоритетных направлений научно-технологического развития АПК в рамках реализации ключевых мероприятий Минпромторга России по развитию инфраструктуры развития промышленности;

в) в части взаимодействия с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации:

подготовку предложений по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК для учета в рамках формирования приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в регионах России;

подготовку предложений по учету приоритетных направлений научно-технологического развития АПК в рамках государственных программ субъектов Российской Федерации.

4. Создание специализированной инфраструктуры разработки (корректировки) и реализации ПНТР АПК.

а) Формирование сети отраслевых центров научно-технологического прогнозирования в АПК (далее – ОЦП АПК), в том числе на базе ведущих вузов, подведомственных Минсельхозу России и профильных технологических платформ.

б) Формирование системы мониторинга реализации ПНТР АПК, отраслевых критических технологий АПК, включая следующие первоочередные мероприятия:

разработка методических подходов и оценка состояния и результативности научного потенциала АПК организаций, выполняющих научные исследования и разработки в этой сфере;

проведение пилотного обследования использования передовых и инновационных технологий в АПК.

По итогам мониторинга целесообразно ежегодно осуществлять подготовку информационно-аналитического доклада о достигнутых результатах за прошедший год, в том числе содержащего результаты деятельности ОЦП АПК.

Создание специализированной инфраструктуры разработки (корректировки) и реализации ПНТР АПК, включая ОЦП АПК и систему мониторинга реализации ПНТР АПК, отраслевых критических технологий АПК, целесообразно осуществлять с вовлечением системы сельскохозяйственного консультирования.

5. Подготовка методических рекомендаций по разработке (корректировке) и реализации ПНТР АПК, учету его результатов в рамках деятельности заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организаций, в том числе при формировании, корректировке и реализации профильных государственных программ Российской Федерации, включая федеральные целевые программы.

Указанные методические рекомендации целесообразно утвердить приказом Минсельхоза России. Они должны быть доведены до сведения заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организаций.

б. Информационное обеспечение реализации ПНТР АПК.

а) Подготовка детальных информационных и методических материалов, содержащих описание механизмов реализации ПНТР АПК. Указанные материалы должны быть доведены до заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организаций.

б) Размещение информации о разработке и реализации ПНТР АПК на специализированных информационных ресурсах в сети Интернет.

### **7.3. Первоочередные мероприятия в рамках реализации ПНТР АПК, включая мониторинг хода его реализации и его корректировку**

В 2017–2018 гг. должны быть выполнены основные мероприятия по реализации ПНТР АПК в соответствии с планом реализации ПНТР АПК, включая мониторинг хода его реализации и его своевременную корректировку, а также обеспечение согласованности ПНТР АПК и Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг.

1. Результаты ПНТР АПК как ключевого элемента системы прогнозирования научно-технологического развития АПК должны учитываться при внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. Также необходимо в регулярном режиме включать мероприятия по реализации ПНТР АПК в планы и детальные планы-графики мероприятий Минсельхоза России:

а) в целях определения приоритетных направлений государственной поддержки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, технологической модернизации производства, которые должны соответствовать наиболее перспективным направлениям научно-технологического развития, выявленным по результатам ПНТР АПК;

б) при формировании тематики и объемов финансирования работ и проектов в сфере исследований и разработок, поддерживаемых в рамках государственных программ Российской Федерации, включая федеральные целевые программы (соответствие результатам – один из критериев отбора тематики). Тематика поддерживаемых государством исследований и разработок должна соответствовать определенным в рамках ПНТР АПК наиболее перспективным направлениям научно-технологического развития. Если тематика исследований и разработок предлагается заинтересованной стороной (вузом, научной организацией, компанией), может осуществляться оценка ее соответствия наиболее перспективным направлениям, определенным по итогам прогнозирования. В этом случае принятие решения об одобрении тематики может быть увязано с результатами оценки;

в) при конкурсном отборе исполнителей научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, поддерживаемых в рамках государственных программ Российской Федерации, включая федеральные целевые программы (соответствие результатам – один из критериев отбора заявок). В данном случае предложения заявителей по реализации исследований и разработок могут оцениваться с точки зрения соответствия предлагаемых подходов к решению научно-технических проблем, конструктивных и других принципов



разрабатываемых образцов, предусматриваемых научно-технических и технологических решений перспективным направлениям научно-технологического развития, определенным в рамках ПНТР АПК.

2. Внесение изменений в правила предоставления субсидий из федерального бюджета на поддержку развития АПК в целях обеспечения учета при распределении субсидий в качестве критерия соответствия мероприятий, на реализацию которых предоставляются субсидии, результатам ПНТР АПК (внесение изменений в постановления Правительства Российской Федерации).

Указанные изменения могут обеспечивать, в том числе, приоритет государственной поддержки субъектов Российской Федерации, организаций или мероприятий, которые вносят наибольший вклад в реализацию ПНТР АПК.

В первоочередном порядке изменения могут быть внесены в следующие акты Правительства Российской Федерации:

а) в части технической и технологической модернизации, инновационного развития:

постановление Правительства Российской Федерации от 7 июля 2015 г. № 678 «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе в рамках подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы»;

постановление Правительства Российской Федерации от 24 июня 2015 г. № 624 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов АПК»;

б) в части государственной поддержки экономически значимых региональных программ:

постановление Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1042 «Об утверждении Правил распределения и предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на поддержку экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства субъектов Российской Федерации».

3. Обеспечение участия субъектов Российской Федерации в реализации ПНТР АПК.

а) Расширение функций и объемов деятельности региональных центров сельскохозяйственного консультирования за счет их привлечения к разработке (корректировке) ПНТР АПК, а также оказания ими услуг, связанных с реализацией ПНТР АПК профильным организациям. Соответствующие показатели могут быть предусмотрены в рамках оценки эффективности деятельности указанных центров.

в) Проведение конкурсного отбора на включение в перечень региональных агропромышленных кластеров, осуществляющих реализацию отраслевых приоритетов научно-технологического развития, критических технологий АПК; разработка отобранными кластерами специализированных программ, нацеленных на ускоренное научно-технологическое развитие АПК.

г) Создание межрегиональных консорциумов заинтересованных научных, образовательных организаций, производственных предприятий для реализации пилотных технологических дорожных карт развития отраслей АПК.

д) Запуск механизма предоставления целевых субсидий организациям на осуществление исследований и разработок, инновационных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК.

4. Обеспечение активного участия профильных вузов и научных организаций, подведомственных Минсельхозу России, в реализации ПНТР АПК.

а) Разработка Минсельхозом России при участии ведущих профильных вузов долгосрочного прогноза спроса на компетенции в сфере АПК с учетом перспектив научно-технологического развития сектора.

б) Разработка профильными вузами и научными организациями, подведомственными Минсельхозу России, специализированных программ реализации отраслевых приоритетов научно-технологического развития, критических технологий АПК. В рамках этой инициативы может быть предусмотрено включение соответствующих показателей в трудовые контракты с руководителями организаций. При этом целесообразно обеспечить активное участие указанных организаций в деятельности профильных технологических платформ, инновационных и агропромышленных кластеров, а также развитие на их базе технологического предпринимательства и инновационной инфраструктуры.

в) Разработка и запуск на базе профильных вузов программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК.

г) Организация и проведение ежегодных выставочно-ярмарочных и коммуникационных мероприятий по вопросам реализации ПНТР АПК.

д) Запуск системы инициатив, направленных на вовлечение молодежи в проведение исследований и разработок, выполнение инновационных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК, включая:

- организацию ежегодного конкурса лучших исследований и разработок, инновационных проектов молодых ученых для последующего внедрения проектов-победителей в организациях АПК;
- запуск программы предоставления грантов молодым ученым на реализацию передовых исследований и разработок в сфере АПК (возможно, совместно с профильными институтами развития федерального уровня);
- создание сети центров молодежного инновационного творчества по приоритетным направлениям научно-технологического развития АПК совместно с Минэкономразвития России, обеспечение учета результатов ПНТР АПК в рамках реализации проекта WorldSkills.

5. Разработка Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса на период до 2040 года.