



**Научно-техническое некоммерческое партнерство
«Технологическая платформа БиоТех2030»**

**СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ
Технологической платформы БиоТех2030**

**УТВЕРЖДЕНО
Решением Правления
НТ НП «ТП БиоТех2030»
(Протокол б/н от «22» апреля 2015 г.)**

УТВЕРЖДАЮ

**Председатель Правления
Партнерства**

/ В.О. Попов /
«22» апреля 2015г.

Оглавление

Введение.....	4
1. Текущие тенденции развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы .	6
1.1 Промышленные биотехнологии.....	7
1.2 Биоэнергетика.....	11
1.3 Сельскохозяйственные биотехнологии.....	13
1.4 Природоохранные (экологические) биотехнологии	18
1.5 Пищевая промышленность.....	21
1.6 Биотехнологии для лесного сектора	29
1.7 Акваресурсная биотехнология	32
1.8 Биогеотехнология	34
1.9 Биологические коллекции.....	37
1.10 Процессы и оборудование в биотехнологиях	38
2. Прогноз развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы	44
2.1 Промышленные биотехнологии	45
2.2 Биоэнергетика	51
2.3 Сельскохозяйственные биотехнологии	54
2.4 Природоохранные (экологические) биотехнологии.....	61
2.5 Пищевая промышленность	63
2.6 Процессы и оборудование в биотехнологиях.....	68
2.7 Биотехнологии для лесного сектора.....	71
2.8 Акваресурсные биотехнологии	73
3. Направления исследований и разработок, наиболее перспективные для развития в рамках платформы	74
3.1 Промышленные биотехнологии.....	74
3.2 Сельскохозяйственные биотехнологии	75
3.3 Природоохранные (экологические) биотехнологии.....	76
3.4 Биоколлекции и биоресурсные центры.....	77
3.5 Пищевые биотехнологии	77
3.6 Лесные биотехнологии	80
3.7 Акваресурсные биотехнологии.....	81
3.8 Развитие инфраструктуры	82
3.8.1 Развитие инфраструктуры в области микробных генетических ресурсов... 82	
3.8.2 Создание центров для масштабирования и внедрения биотехнологий (демонстрационные пилотные производства), использующие различные типы возобновляемого сырья и отходов.....	84
4. Тематический план работ и проектов платформы в сфере исследований и разработок	87
4.1 Промышленные биотехнологии	88
4.2 Биоэнергетика.....	89
4.3 Лесные биотехнологии	92
4.4 Акваресурсная биотехнология	92
4.5 Пищевые биотехнологии	93
4.6 Сельскохозяйственные биотехнологии.....	95
4.7 Природоохранная (экологическая) биотехнология.	101
4.8 Биогеотехнология	102
4.9 Биотехнологии (разное)	103

5. Мероприятия по коммерциализации технологий и совершенствованию механизмов управления правами на результаты интеллектуальной деятельности.....107
6. Меры в области подготовки и развития научных и инженерно-технических кадров ...126

Введение

XXI век по праву считается временем наук о жизни, когда биотехнологии начинают играть все возрастающую роль в защите окружающей среды, создании новых материалов, повышении продуктивности сельского хозяйства, улучшения качества жизни в целом. Мир стремительно идет к новому экономическому укладу, основанному на использовании возобновляемого сырья, к построению биоэкономики.

Драйвером технологического развития в области биоэкономики выступает биорефайнеринг (biorefinery, создание биофабрик). Развитие технологий биофабрик позволяет плавно переходить от химической индустрии, основанной на ископаемом углеводородном сырье к зеленой индустрии полуфабрикатов и тонкой химической технологии на основе возобновляемого сырья (биомассы). Исходным сырьём могут являться любые типы возобновляемого сырья, включая пищевые сельскохозяйственные культуры, непищевую биомассу, отходы сельского хозяйства и даже углекислый газ выбросов промышленных предприятий. В ходе биопереработки исходное сырьё перерабатывается с использованием комплекса технологий, включающего в себя как традиционные биологические подходы, так и новейшие разработки, основанные на достижениях молекулярной и синтетической биологии, метаболической инженерии, биоинформатики, нанотехнологий и методах высокопроизводительного анализа, так называемых «omics» (геномика, транскриптомика, протеомика и т.п.). В результате может быть получен широкий спектр целевых продуктов с высокой добавленной стоимостью. Долгосрочной целью развития биопереработки является замена продуктов, полученных из ископаемого сырья (нефтехимия), продуктами из возобновляемого сырья.

Согласно оценкам ОЭСР к 2030 году биотехнологии будут использоваться при получении 35 % продукции химической промышленности, 50 % сельскохозяйственного производства, 80 % лекарственных препаратов. В целом продукция биотехнологий будет составлять до 2.7 % от ВВП развитых стран, а для развивающихся экономик, к которым относится и Россия, этот процент будет еще выше.

Российская Федерация, обладая уникальными природными ресурсами, поистине безграничными запасами возобновляемого растительного сырья, огромными запасами пресной воды, плодородными пахотными землями,

квалифицированными кадрами и признанными научными школами не может и не имеет права остаться в стороне от этого общемирового процесса.

Технологическая платформа "Биоиндустрия и биоресурсы", являясь формой частно-государственного партнерства, призвана объединить и гармонизировать интересы государства, научного и бизнес сообществ в деле построения биоэкономики в Российской Федерации. Мы ставим перед собой амбициозные, но достижимые цели – содействие обеспечению за счет биотехнологий до 1 % ВВП России к 2020 г. и выходу на показатель ~3 % к 2030 г.

Технологическая платформа "Биоиндустрия и биоресурсы" оказывает влияние на развитие самых разнообразных отраслей экономики - химической промышленности, сельского хозяйства, лесного и пищевого секторов. В ее рядах объединились ведущие университеты и научные центры страны, работающие в области наук о жизни, крупные промышленные предприятия и научно-производственные объединения, профессиональные союзы и ассоциации, малые биотехнологические предприятия. Являясь формой частно-государственного партнерства, ТП «БиоТех2030» призвана стать инструментом осуществления научно-технической и инновационной политики на приоритетном направлении технологической модернизации российской экономики.

1. Текущие тенденции развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы

Для инновационного развития современной экономики ключевыми являются три направления развития технологий: информационные технологии, нанотехнологии и биотехнологии.

По оценкам экспертов, мировой рынок биотехнологической продукции в 2025 году достигнет уровня в 2 трлн долларов США, темпы роста по отдельным сегментам рынка при этом варьируются в пределах 5 - 30% ежегодно. Доля России на этом рынке составляет на сегодняшний день менее 0,1%, а по ряду сегментов (биоразлагаемые материалы, биотопливо) практически равна нулю.

Важность биотехнологий для развития российской экономики трудно переоценить. Задача обеспечения устойчивого развития социальной сферы и национальной экономики на длительную перспективу, возможность потери традиционных рынков сбыта и девальвации основных экспортных продуктов на мировых рынках вследствие замещения их продуктами, получаемыми на основе возобновляемого сырья, настоятельно диктует необходимость развития биотехнологического комплекса страны.

Важно отметить, что без массового внедрения биотехнологий и биотехнологических продуктов в принципе невозможно осуществить модернизацию технологической базы современного промышленного производства. Более того, для целого ряда отраслей (агропищевой сектор, лесной сектор, ряд подотраслей химической и нефтехимической промышленности, фармацевтической отрасли и биомедицинского сектора здравоохранения) модернизация и будет означать переход на биотехнологические методы и продукты.

Потребителями продукции биотехнологии являются преимущественно высокоразвитые страны: США, Канада, Япония и страны Европейского Союза. Однако в течение текущего десятилетия в технологическую гонку включились и развивающиеся страны: Китай, Индия, Бразилия реализуют масштабные программы развития по всему спектру биотехнологий.

Продукция биотехнологий используется в самых различных областях:

- промышленность (химикаты, биопластики, биокатализаторы и промышленные ферменты);

- сельское хозяйство (кормовой белок, витамины, ферменты и другие кормовые добавки, средства защиты растений, пробиотики, новые сорта культурных растений и породы животных);
- производство продуктов питания (пищевые добавки, закваски, пищевые ферменты);
- лесное хозяйство (быстрорастущие растения, средства защиты растений, продукты лесопереработки);
- защита окружающей среды (продукты, способствующие утилизации отходов, средства биоремедиации и др.)

1.1 Промышленные биотехнологии

К данному разделу биотехнологии относится крупнотоннажное, в основном микробиологическое, производство биопродуктов, используемых в самых различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, горнодобывающей, пищевой, природоохранной и других отраслях.

К биопрепаратам промышленного назначения относятся такие крупнотоннажные базовые химикаты, как органические кислоты и их производные, спирты, алкены, гликоли, полигидроксиалкоаноаты, биокатализаторы и промышленные ферменты, препараты, повышающие нефтеотдачу пластов, реагенты для производства целлюлозно-бумажной продукции и др.

Ряд химических продуктов является исходным сырьем для производства биополимеров, как биоразлагаемых, так и стабильных.

Мировой объем производства химических веществ из возобновляемых источников сырья превысил в 2010 году 41 млрд долларов США. Эксперты прогнозируют, что к 2015 году объем такого производства вырастет почти в 2 раза и составит более 76 млрд долларов США. В России производства химических веществ из возобновляемых источников сырья, основанные на современных передовых технологиях, в настоящее время не существуют, и их необходимо создавать.

В сельском хозяйстве используются кормовые аминокислоты, витамины, ферменты, антибиотики и пробиотики, кормовой белок одноклеточных и другие биологически активные вещества.

К направлению промышленной биотехнологии относится также получение основного сырья промышленной биотехнологии – различных сахаров – из

возобновляемого сырья. Особенно перспективными являются такие целлюлозосодержащие продукты, как отходы деревообработки и сельскохозяйственные отходы.

Наиболее перспективными рынками и продуктовыми группами в данном сегменте биотехнологий являются:

Группы инновационных продуктов и услуг	Характеристика
Крупнотоннажные кормовые добавки: – незаменимые аминокислоты – витамины – кормовой белок	Возможность создания новых функциональных продуктов питания
Ферменты: – промышленные ферменты и биокатализаторы – кормовые и пищевые ферменты	Ускорение каталитических процессов, замедление нежелательных процессов Повышение усвояемости кормов и пищи
Химикаты, включая мономеров для биodeградируемых полимеров: – органические кислоты, спирты, диолы – углеводороды	Возможность предотвращения чрезмерного загрязнения окружающей среды Экологичность и замкнутый цикл производства
Биологические средства защиты растений (биопестициды, биоинсектициды) и биоудобрения	Экологизация растениеводства, в том числе путём обеспечения питания и защиты растений посредством природных биообъектов
Полисахариды, лигносульфонаты и другие средства для увеличения нефтедобычи	

В структуре рынка основная доля приходится на аминокислоты лизин и треонин. При сохранении существующих показателей прироста, предложение на рынке аминокислот к 2015 г. может достигнуть 90-100 тыс. тонн и 265-300 млн долларов США.

В Российской Федерации в настоящее время ведется строительство 2 заводов по производству лизина, один из которых – Завод в городе Шебекино

Белгородской области должен производить 55 тыс. тонн лизин сульфата по технологии, разработанной в ФГУП «ГосНИИгенетика». Ввод в строй завода ожидается в начале 2015 года. Также завод по производству лизин сульфата строится в Волгодонске Ростовской области по технологии и совместно с компанией «Эвоник» (Германия).

Российский рынок кормовых добавок полностью зависит от импортных поставок витаминов, среди которых основное место занимают рибофлавин, аскорбиновая кислота, фолиевая кислота и др.

Потенциал замещения традиционных полимеров биополимерами в будущем составляет около 205 млн. тонн или 90% от текущего объема их общемирового потребления.

Перспективными и наиболее распространенными мономерами для производства биополимеров являются органические кислоты: молочная кислота и янтарная кислота. Производство молочной кислоты в мире составляет около 350 млн тонн, а по прогнозу к 2020 году достигнет 2 млрд тонн. Производство янтарной кислоты в мире расширяется высокими темпами и к 2020 г. также может превысить 2 млн тонн.

В настоящее время объем предложения на отечественном рынке органических кислот, получаемых биосинтезом, составил 48 млн долларов США, в основном для пищевой промышленности. Наиболее значимо в промышленных масштабах представлены: лимонная кислота (77% от объема рынка), молочная кислота (16%) и винная кислота (6%). На долю импорта приходится 65% от стоимостной оценки.

Вместе с тем, наибольшим рыночным потенциалом обладают кислоты – мономеры биополимеров: молочная и янтарная.

В расчете на производство биополимеров группа компаний «Разгуляй» совместно с ФГУП «ГосНИИгенетика» при финансовой поддержке Министерства образования и науки России и администрации Республики Башкортостан разрабатывает технологию биотехнологического производства молочной и янтарной кислот.

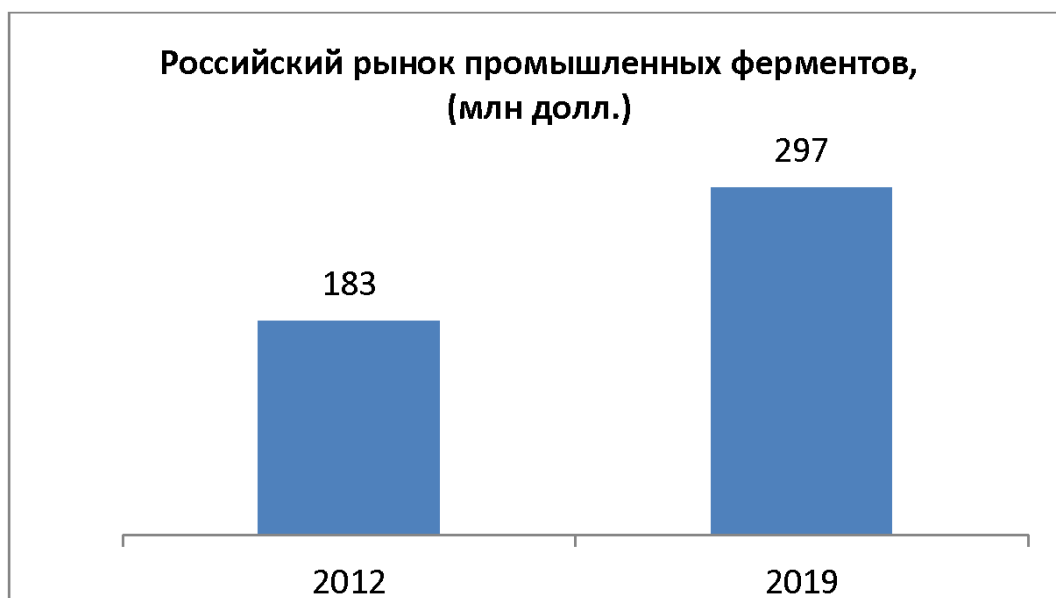
Группа компаний «Ренова» анонсировала проект по созданию в России высокотехнологичного завода по производству биополимеров молочной кислоты (PLA) мощностью до 130 тыс. тонн в год и суммарным объемом инвестиций в 16

млрд рублей. Согласно данным компании ёмкость нового рынка оценивается до 4 млрд долларов к 2020 году.

К биопрепаратам промышленного назначения относятся также промышленные ферменты, биодеструкторы нефти и препараты, повышающие нефтеотдачу пластов, реагенты для производства целлюлозно-бумажной продукции.

Ферментные препараты применяются в процессе производства пищевых продуктов, моющих средств, спиртовом, кожевенном производстве, а также в сельском хозяйстве в качестве кормовых добавок.

По состоянию на 2013 год, объем российского рынка промышленных ферментных препаратов оценивался в 183 млн. долларов, с прогнозируемым ежегодным темпом роста в 10%.



В России промышленная база по получению ферментов практически отсутствует, а общий объем производства не превышает 3 тыс. тонн. Большая же часть продукции (порядка 10 тыс. тонн) импортируется.

Специфика российского рынка заключается в том, что практически отсутствуют компании, производящие товарные ферменты. Основной объем отечественного производства приходится на ферментные продукты для спиртовой промышленности. Их получением занимаются все спиртовые производства, которые выпускают и используют ферменты для собственных нужд.

До недавнего времени единственным крупным производителем товарных ферментных препаратов в России являлось ООО «ПО «Сиббиофарм». Компания

специализируется на производстве ферментов для кормо- и спиртопроизводства, а также для кожевенной и текстильной промышленности. Предприятие ежегодно увеличивает объем выпуска, и в настоящее время производит порядка 1 тыс. тонн ферментов в год. Росту производства способствует как растущий внутренний спрос, так и значительный экспортный потенциал.

Из других предприятий, которые ориентированы на выпуск главным образом пищевых ферментов, следует отметить ОАО «Московский завод сычужного фермента», ЗАО «Завод эндокринных ферментов» (ферменты для ветеринарии, мясной и молочной промышленности).

В 2014 году, впервые за долгие годы в России, в Тамбовской области, было введено в эксплуатацию новое предприятие по выпуску ферментных препаратов – ООО «Агрофермент» мощностью 1000 тонн в год. Основная продукция компании – ферменты для кормов, призванные повысить их конверсию, ускорить рост животных, снизить экологическую нагрузку за счет уменьшения количества отходов кормовых предприятий. Новый завод располагает возможностью перенастроить мощности для производства любого фермента для других отраслей: спиртопроизводства, хлебопечения, молочных продуктов, целлюлозно-бумажной, текстильной промышленности. «Агрофермент» использует разработки (штаммы микроорганизмов) ученых МГУ им. М.В. Ломоносова, Института биохимии им. А.Н. Баха РАН, Института биохимии и физиологии микроорганизмов РАН. Компания рассматривает возможности для расширения производства микробов, используемых в процессе производства ферментов, путем создания технопарка на базе Мичуринского государственного аграрного университета.

1.2 Биоэнергетика

Перспективы биотоплива остаются предметом острых дискуссий во всем мире. При этом важно отметить, что основные участники активно развивают у себя производство биотоплива, стимулируют рынки и финансируют научно-исследовательские программы в данной области.

Мировое потребление биотоплива, как жидкого, так и твердого, растет темпами, превышающими 10% в год. Практически во всех странах мира, как развитых, так и развивающихся, приняты биоэнергетические программы. Особенно бурное развитие получает биоэнергетика в Европейском союзе,

вероятность того, что биомасса превысит в энергетическом балансе Европы 10% к 2020 году, очень высока.

В 2013 году объем мирового производства биоэтанола для транспорта составил 87,2 млрд. литров, что в 3 раза выше, чем в 2004 году (28,5 млрд. литров). Производство биодизеля в 2013 году составило 26,3 млрд. литров, увеличившись более чем в 10 раз по сравнению с 2004 годом (2,4 млрд. литров). США и Бразилия – ведущие страны в данном сегменте. Суммарно на эти две страны приходится 84% мирового производства биоэтанола и 25% производства биодизеля. Страны ЕС лидирует в сегменте биодизеля с долей в 49%.

В мире жидкое биотопливо обеспечило 2,3% спроса на транспортное топливо в 2013 году. В некоторых странах этот показатель значительно выше. В США биоэтанол составляет 10% от всего объема потребления транспортного топлива, в то время как в Бразилии – 25%.

Производство твердого биотоплива из отходов ЛПК на данный момент является наиболее конкурентоспособным сегментом биоэнергетики в России. В нашей стране сосредоточено до 25% всех мировых запасов древесины, оцениваемых в 82 млрд. м³ или 41 млрд. тонн. Общий объем древесной биомассы, подлежащей использованию в энергетических целях, составляет 140 млн. тонн в год. Производственный потенциал России по выпуску древесных пеллет составляет несколько миллионов тонн в год. В 2012 году производство пеллет в РФ выросло на 50% и достигло 1,5 млн. тонн, из которых, однако, на экспорт идет 96%. Основная проблема – развитие внутреннего рынка использования пеллет для муниципальных и индивидуальных котельных. Обладая столь значительным ресурсным потенциалом, Россия в перспективе может стать крупнейшим поставщиком пеллет на мировом рынке.

Первые производства пеллет в России появились еще 10 лет назад. В основном, это были малые и средние предприятия, для которых пеллеты были второстепенным продуктом. В условиях повышающихся тарифов на энергию предприятия ЛПК стали покрывать часть своих энергетических затрат путем утилизации собственных отходов лесопереработки, построив для этой цели цеха по производству пеллет и оборудовав котельные.

Основное производство сконцентрировалось в крупных лесопромышленных холдингах, ориентированных преимущественно на экспорт. Сейчас более 200

компаний производят пеллеты. Крупнейшие предприятия сосредоточены в Ленинградской и Архангельской областях, а также в Красноярском крае. В 2011 году в Ленинградской области начал работу один из самых больших заводов по производству пеллет в мире (ОАО «Выборгская лесопромышленная корпорация») с ежегодной потенциальной мощностью 1 млн. тонн.

Относительно невысокие барьеры входа на рынок привлекают все большее количество инвесторов, как из среды малого и среднего бизнеса, так и крупных иностранных компаний. В начале 2014 г. шведская компания RusForest запустила производство древесных топливных гранул на площадке ОАО «Архангельский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат №3». Общий объем инвестиций в проект составил 12 млн. евро. Предприятие уже вышло на ежегодную плановую мощность 100 тыс. тонн пеллет. Еще один проект стоимостью 9 млрд. рублей планирует реализовать германская компания German Pellets в Нижегородской области. Мощность нового завода составит 500 тыс. тонн древесных топливных гранул и будет уступать только мощности ООО «ВЛК» в Ленинградской области.

Общие мощности всех построенных заводов в России по производству гранул сегодня - около 3 млн. тонн в год, а объем производства - порядка 1 млн. тонн гранул из древесины и лузги подсолнечника. В Российской Федерации (Омская область) создано первое действующее предприятие по производству биокomпонентов для моторного топлива. Перед отраслью в целом стоит задача поэтапного создания новых правовых и технологических подходов в биоэнергетике.

Потенциальные объемы производства биотоплив из биомассы, в том числе из лесных возобновляемых ресурсов, включая всю биомассу древесины, отходы деревообработки и лесозаготовок, черный щелок, кору в России в ближайшие десятилетия могут быть сопоставимы с объемам ежегодной добычи нефти, угля или природного газа (годовой энергобаланс России – более 1600 млн тонн условного топлива, РЭА).

1.3 Сельскохозяйственные биотехнологии

Сельское хозяйство является стратегически важным сектором экономики России, не только в вопросе обеспечения продовольственной безопасности страны, но и с позиции общего вклада в развитие экономики. На сельское хозяйство приходится 3% российского ВВП и 7% занятости. Между тем, в

развитых странах в секторе занято не более 1-4% населения: в США – 2%, Франции – 3%, Германии – 2%, Великобритании – 1%.

Согласно указу Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации" обозначены программные приоритеты с акцентами на "повышение плодородия почв", "экологизацию производства" и "использование методов биотехнологии". В свете последних событий, внешнеполитической нестабильности и введённого против России в 2014 году пакета санкций, обострились вопросы импортозависимости по ряду направлений агропромышленного сектора экономики - это кормовые добавки, в том числе ферменты, повышающие усвояемость кормов, и элитный семенной фонд сельскохозяйственных растений, рассчитанный на ведение экономически эффективного земледелия, а также частичная обеспеченность высокопродуктивными породами племенного животноводства и птицеводства. Преодоление импортозависимости по данным вопросам требует комплексного решения проблемы в течение нескольких лет, осуществление не только научно-исследовательских работ, но и поддержку инфраструктурных проектов, в том числе создания селекционно-генетических центров.

Россия входит в десятку крупнейших производителей комбикормов в мире. По данным DISCOVERY Research Group основным потребителем комбикормовой продукции является птицеводческая отрасль. На втором и третьем месте по доле в ассортименте находится комбикорм для крупного рогатого скота и свиней. Комбикорма для птицы составляют 58% всего российского производства комбикорма. Еще 26% приходится на комбикорма для свиней и 13% – корма для КРС. Важное место занимают правильно подобранные компоненты для корма, кормовые добавки и витаминно-минеральные смеси (премиксы). Ведь именно премиксы являются основной составляющей полнорационного корма для всех видов животных. Они обеспечивают организму сбалансированное питание, насыщение необходимыми солями микроэлементов, витаминами, аминокислотами и ферментами, а также биологически активными веществами, сорбентами, антимикробными, противовирусными, антигельминтными препаратами.

Производство самой крупной категории кормовых добавок — белково-витаминных — снизилось на 22,7% по отношению к 2012 году, опустившись до уровня 211,48 тыс. тонн. В общей структуре российского выпуска кормовых

добавок она формировала более 40%. На премиксы приходилось 31,7% (188,8 тыс. тонн), на кормовой белок — 21,4% (109 тыс. тонн) (диаграмма 1.3.1).

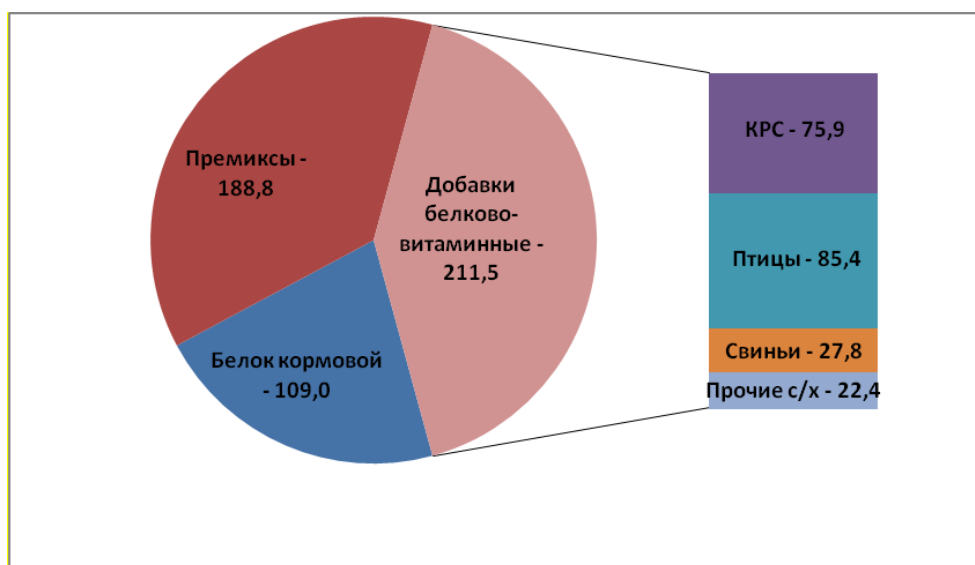


Диаграмма 1.3.1. Структура производства кормовых добавок в РФ в 2013 году, тыс. тонн (по данным Федеральной службы государственной статистики, Intesco Research Group)

Исходя из объективной необходимости ограничения или даже запрета использования кормовых антибиотиков отмечено, что при отсутствии возможности использовать кормовые антибиотики, пробиотики становятся неотъемлемой частью системы ухода за животными, так как стабильно демонстрируют позитивный эффект при профилактике желудочно-кишечных инфекций. Выделяются два лидера: «Биотек ЗАО» и ООО «Оллтек», суммарная доля которых составляет 41% от натурального объема и 38% от стоимостного. Доли остальных компаний значительно меньше. Лидером по показателю натурального объема закупок является компания ЗАО «Биотек» - 27% от суммарного объема импорта. Основу поставок составили синбиотические подкислители (марки Aquasafe, Selatech, Salmotech). На второй позиции по показателю натурального объема импорта находится ООО «Оллтек», официальное представительство Alltech Int (США) - 14% от суммарного импорта. Ассортимент препаратов, импортируемых ЗАО «Оллтек», представлен продуктами Alltech Ltd, в числе которых пребиотики (BioMos), пробиотики (YeaSacc) и синбиотические подкислители. Продукция Alltech Ltd. относится к среднему и высокому ценовым сегментам.

В настоящее время это направление деятельности представляет большой интерес для биологической науки и бизнеса и активно развивается. Появились

серьезные отечественные компании, которые инвестируют в пробиотики. Созданы перспективные устойчивые штаммы бактерий, отработаны технологии их хранения, выращивания и производства пробиотических препаратов. По данным soyanews.info в России ежегодно производится 1685 тонн пробиотических кормовых добавок для животных.

Таблица 1.1. Производство российскими фирмами пробиотиков для животных

Компании	Годовой объем производства, тонн	Объем товарной продукции, руб.	Цена за 1 кг, руб.
ООО Биотехагро	880	61 600 000	75
ООО Биотроф	330	52 800 000	160
ООО НТЦ БИО	200	40 000 000	200
фирма Компонент	120	21 600 000	180
ООО НПФ Исследовательский центр	75	90 000 000	1200
ООО НИИ Пробиотиков	55	53 900 000	980
ЗАО Трионис	25	22 500 000	900
	1685	342 400 000	

При этом выпускаются как дорогие концентраты, так и разбавленные дешевые препараты, что демонстрирует таблица 1.1 и диаграмма 1.3.2

Диаграмма 1.3.2 Распределение по объему товарной продукции и годовому объему производства (на 2012 г)



Источник soyanews.info

К числу основных видов биопрепаратов для сельского хозяйства относятся ветеринарные препараты. В 2010 году объем мирового рынка ветеринарных биопрепаратов оценивался в 210 млн долларов США. В настоящее время

негативные факторы воздействия на рынок практически полностью устранены, и к 2016 году ожидается увеличение объема рынка до 310 млн долларов США.

Доля Российской Федерации составляет порядка 5% мирового рынка. Ключевым сегментом, обеспечивающим увеличение объемов, является сектор терапевтических антибиотиков, на долю которых приходится свыше 80% объема в денежном выражении. В настоящий момент рынок антибактериальных препаратов (как терапевтических, так и антибактериальных премиксов) является практически полностью зависимым от импортных поставок. Потенциальный объем потребления всех типов антибиотиков в 2015 году оценивался в 145 млн долларов США.

К другим сегментам рынка биотехнологических препаратов для сельского хозяйства относятся биопестициды, биотехнологические растения и клонированные животные. По состоянию на 2010 год рынок биопестицидов в России оценивался в 0,36 млн долларов США. К 2016 году российский рынок может вырасти в 1,7 раза, среднегодовой темп роста составит 22%.

В 2010 году глобальная рыночная стоимость семян биотехнологических культур оценивалась в 11,2 млрд долларов США (по сравнению с 10,6 млрд. долларов США в 2009 году), что составляло 22% мирового рынка средств защиты растений в 2010 году и 33% рынка семян. Использование биотехнологических растений в России не запрещено, однако пробелы в системе регулирования в этой области не позволяют развиваться рынку, и, соответственно, не формируются стимулы для развития прикладных исследований в этой области.

В настоящее время в мире наметился рост потребности в клонированных животных, в первую очередь - клонированных производителей, получаемых для селекционно-племенной работы. Стимулом развития рынка явилось снятие в США (2008 год) и в Европе (2011 год) наложенного ранее запрета на использование потомков клонированных животных (крупного рогатого скота, свиней и коз) в пищу. Такое решение базируется на результатах широкомасштабных исследований качественных показателей, а также показателей безопасности продуктов, получаемых из потомков клонированных животных. В настоящее время в США коммерчески используется около 4 000 голов клонированного крупного рогатого скота и около 500 голов клонированных свиней. Лидером в получении клонированных животных в мире является компания Виаген (Viagen; Техас, США).

По данным Управления по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (U.S. Food and Drug Administration, FDA), потребности европейского рынка клонированных животных оцениваются в 250 млн евро в год.

1.4 Природоохранные (экологические) биотехнологии

К наиболее перспективным методам защиты окружающей среды нового поколения относятся биологические методы очистки. Мировой рынок биологических методов обработки загрязненных углеводородами территорий по итогам 2010 года составил около 4,2 млрд. долларов США. Лидером мирового рынка в части использования технологий биологической ремедиации отходов нефти и нефтепродуктов являются США.

В России экологии уделяется гораздо меньше внимания по сравнению с развитыми странами Европы и США. Между тем, устойчивое развитие экономики невозможно обеспечить без развитой инфраструктуры утилизации отходов и устранения последствий техногенных загрязнений. В последнее время в мире получило развитие направление природоохранных технологий, причем приоритетное значение получило использование биотехнологий. Данный сектор представлен двумя основными сегментами:

- биотехнологическая переработка отходов
- биоремедиация почв, вод и воздуха

Рынок России характеризуется крайне незначительной степенью использования биологических методов очистки загрязненных территорий от нефти и нефтепродуктов, несмотря на наличие развитой нефтедобывающей отрасли, а также значительной потенциальной емкости рынка для продуктов данного вида. По экспертным оценкам, ежегодные потери нефти в России достигают 1,5 - 2,0% от суммарного объема ее добычи в стране, а потери нефтепродуктов оцениваются в 0,1 - 0,5% от суммарного объема их производства. Ежегодно в России происходит более 40 тыс. аварий, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов, а суммарная площадь территории страны, загрязненной нефтепродуктами, составляет более 800 тыс. га. При этом объем продаж биодеструкторов в России в 2010 году не превысил 30 млн. рублей (1 млн. долларов США), более 80% продукции импортируется.

В настоящее время в России 100% реагентов для производства целлюлозы импортируется. Рынок небольшой (менее 10 млн. долларов США в год), но активно растущий - увеличился в несколько раз за последние 3 года. Темпы роста сохраняются в ближайшие 5 - 7 лет, что обусловлено, во-первых, ужесточением экологических требований к целлюлозно-бумажным комбинатам (ЦБК) и, во-вторых, существенным ростом объемов производства целлюлозы (за счет модернизации и строительства новых ЦБК).

Роль методов биотехнологии в переработке промышленных отходов огромна. В развитых странах миллионы тонн отходов пищевого производства (молочная сыворотка, барда, отходы животноводства и другие) перерабатываются с применением методов промышленной биотехнологии. В настоящее время не все технологии коммерчески эффективны, но динамика процесса (особенно в последние 10 лет) позволяет предположить, что в течение следующих 10 - 15 лет технологии переработки и утилизации промышленных отходов будут внедрены в массовое производство.

Агропромышленный комплекс является одним из крупнейших производителей отходов. По данным статистики, в России в 2010 году сектор сельского и лесного хозяйства выдал почти 68 млн. тонн отходов, из которых использовано или обезврежено 18,8 млн. тонн (28% от объема).

Аналогичный показатель отходов животного и растительного происхождения (в том числе отходы при переработке сельскохозяйственной продукции в пищевой промышленности) в Европейском союзе на 2008 год составил 115,56 млн. тонн, из них было переработано порядка 74,5 млн. тонн (64% от объема).

По сравнению с агропромышленным комплексом ситуация в пищевой перерабатывающей промышленности характеризуется осторожным оптимизмом. По данным Росстата в России в 2009 году из 25,1 млн. тонн отходов было переработано или нейтрализовано 11,4 млн. тонн (45% от общего объема).

В молочной промышленности одним из побочных продуктов производства является молочная сыворотка. По данным Росстата в 2009 году получено 1,97 млн. тонн сыворотки, до 2008 года включительно объем выработки сыворотки превышал 2 млн. тонн. При этом за период с 2002 по 2008 гг. объем выработки молочной сыворотки в РФ увеличился практически на четверть. Из этого объема

на переработку в молочную промышленность направляется порядка 40%. Большая часть сыворотки подлежит утилизации как отход производства, что сопряжено со значительными экологическими рисками. При этом высокое содержание белка и усвояемых углеводов обуславливает широкие перспективы применения молочной сыворотки как в качестве основного сырья для получения продуктов пищевого назначения, так и в качестве субстрата для биотехнологического производства химических соединений и фармацевтических препаратов. В Европейском союзе объем доступной жидкой сыворотки составляет более 75 млн. тонн, это самый высокий региональный показатель в мире. Вся сыворотка в Европейском союзе подлежит переработке, в том числе не менее трети перерабатывается с получением высококачественных пищевых ингредиентов и других продуктов. Ежегодно объем сыворотки возрастает на 1 - 2%.

Среди отходов растительного происхождения значительным потенциалом для использования на пищевые цели обладают шроты и жмыхи, получаемые при отжиме семян масличных растений (подсолнечник, соя, тыква, лен и др.). В настоящее время в РФ они практически полностью утилизируются на кормовые цели. В то же время они являются ценным сырьем для получения белковых изолятов и текстуратов, пищевых волокон и других пищевых ингредиентов функционального и технологического назначения, которые на отечественном рынке представлены практически исключительно продуктами зарубежного производства.

Предупреждение вредного воздействия радиоактивных отходов (РАО) на человека является одной из актуальных задач XXI века. В период с 1963 по 1994 гг. в глубоководные пласты-коллекторы в России удалено более 46 млн. м³ отходов с активностью ~10⁹ Ки, что привело к образованию глубинных хранилищ. В состав отходов входят техногенные радионуклиды, а также токсичные макрокомпоненты: нитраты, ацетаты и сульфаты щелочных металлов, железо, никель, хром и др. Существующие наземные и глубинные хранилища токсичных и радиоактивных отходов являются потенциально опасными объектами и прямыми источниками загрязнения окружающей среды и, прежде всего, водных запасов. Биоремедиация экосистем от металлов и радионуклидов существенно отличается от очистки от токсичных органических соединений. С помощью микроорганизмов

органические субстраты полностью разрушаются до неорганических компонентов, CO₂ и воды. Поскольку токсичные металлы и радионуклиды не могут быть разрушены, биоремедиация заключается в концентрировании металлов и снижении их биологической доступности. Первым этапом обычно является иммобилизация металлов путем комплексообразования или снижения растворимости. При восстановлении U(VI) до U(IV) его растворимость снижается, что способствует иммобилизации радионуклида. Роль микроорганизмов в концентрировании и миграции радионуклидов в поверхностных и глубинных хранилищах жидких радиоактивных отходов мало изучена, что и определяет перспективность проведения научных исследований и разработки природоохранных биотехнологий биоремедиации загрязненных радионуклидами подземных экосистем.

1.5 Пищевая промышленность

Продовольственное обеспечение населения страны имеет первостепенное значение и является важнейшей государственной задачей. Гарантированная физическая и экономическая доступность безопасных продуктов питания для каждого жителя в количестве, необходимом для активной и здоровой жизни, – важнейший фактор социальной стабильности, необходимое условие повышения качества жизни российских граждан.

В настоящее время в Российской Федерации применение высоких современных технологий, в частности, биотехнологии, в области создания продовольственной базы страны, является одним из государственных приоритетов. Базовым документом, обеспечивающим государственные гарантии в отношении продуктов питания, является «Доктрина продовольственной безопасности РФ», утвержденная приказом Президента Российской Федерации от 30.01.10 №120. Одной из основных задач, определяемых Доктриной, является достижение и поддержание доступности безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления, необходимым для активного и здорового образа жизни. Для формирования здорового типа питания населения документ предполагает развитие фундаментальных и прикладных научных исследований по медико-биологической оценке безопасности новых пищевых источников и ингредиентов, внедрения инновационных технологий, технологии органического производства, а

также наращивания производства новых обогащенных, специализированных и функциональных пищевых продуктов.

За последние три года также вступили в действие несколько важнейших документов, определяющих государственные интересы в сфере развития пищевой промышленности и пищевой биотехнологии в частности:

- Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. N 1873-р «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 3 декабря 2012 г. N 2237-р «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы»;
- Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, утверждена Правительством Российской Федерации N 1853п-П8 от 24.04.2012 г.
- Постановление Правительства Российской Федерации N 839 от 23.09.2013 г. «О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы».

Основными целями развития пищевых биотехнологий в Российской Федерации являются ликвидация отставания от развитых стран и выход России на лидирующие позиции в данной области.

Развитие промышленной пищевой биотехнологии в целом направлено на производство пищевых продуктов с про-, пре- и синбиотическим действием, целевых продуктов с заданными свойствами, функциональных и специализированных пищевых продуктов, биологически активных веществ, в том

числе витаминов, минеральных веществ, аминокислот и др., биологически активных добавок к пище, стартерных культур и высококонцентрированных заквасок, пищевого белка (белковые продукты из малоценных отходов, побочных продуктов переработки растительного и животного сырья, белковых продуктов с улучшенными свойствами) различных пищевых ингредиентов, в том числе, ферментных препаратов, и функциональных смесей.

Современный мировой рынок пищевых ингредиентов оценивается в 24 млрд. долларов США. Рынок подразделяется на следующие сегменты: ароматизаторы (28%), усилители вкуса и аромата (14%), регуляторы кислотности (12%), сахарозаменители (9%), крахмал и желатин (7%). В настоящее время российский рынок пищевых ингредиентов оценивается примерно в 2 млрд. долларов США.

Эти пищевые ингредиенты играют роль технологических добавок, обуславливающих потребительские свойства пищевой продукции (текстура, органолептические показатели, стабильность в процессе хранения). Следует отметить, что по результатам многочисленных исследований именно органолептические показатели и цена в наибольшей степени определяют предпочтение пищевых продуктов потребителем. Биотехнологии находят широкое применение для получения таких технологических пищевых ингредиентов как органические кислоты и их соли, усилители вкуса и аромата, загустители и желеобразователи (модифицированные крахмалы, пектины и др.).

Помимо получения технологических пищевых добавок биотехнологии используются на практике для получения функциональных пищевых ингредиентов (пребиотики, олигосахариды, пептидные композиции и др.) и создания на их основе специализированных пищевых продуктов, в том числе функциональных, лечебно-профилактических продуктов и продуктов для детского и спортивного питания. Анализ рынка пищевых товаров показывает возрастание удельного веса и, как следствие, объема производства пищевых продуктов, созданных с применением функциональных пищевых ингредиентов с различным биологическим действием. Интерес потребителей к функциональным продуктам питания, рациональному питанию и здоровому образу жизни обуславливает стабильный рост рынка функциональных ингредиентов и продуктов питания.

Необходимо отметить, что мировой рынок специализированных и функциональных пищевых продуктов интенсивно развивается, ежегодно увеличиваясь на 15-20%. Об их популярности в европейских странах, США, Японии свидетельствует статистика качественных изменений продовольственного рынка. Во Франции объем производства пробиотических продуктов и изделий, содержащих биологически активные ингредиенты, за последнее десятилетие вырос в 350 раз. В настоящее время мировой рынок продаж пищевых продуктов с заданным составом и свойствами превышает 50 млрд. долларов США, а потенциал сектора в целом на данный момент составляет 5% от всего объема.

Анализ рынка также наглядно демонстрирует расширение ассортимента и рост объема производства пищевых продуктов, обогащенных эссенциальными нутриентами и/или подвергнутых технологической модификации с целью придания им функциональных свойств, что связано с повышенным интересом потребителей и продвижением концепции правильного питания и здорового образа жизни. Наиболее развитыми являются рынки специализированных и функциональных пищевых продуктов Японии и США. На долю Японии приходится по различным оценкам 15-20 млрд. долларов США в год, на долю США – около 30 миллиардов долларов в год. Среди европейских стран в качестве лидеров следует отметить Великобританию, Германию, Францию и Италию. В частности, рынок функциональных продуктов Великобритании оценивается в 2,4 млрд. долларов. В России функциональные пищевые продукты также востребованы. В 2004 году рынок функциональных пищевых продуктов в России составил 75 млн. долларов США, ежегодный прирост оценивается в 20%. Наиболее активно развиваются в данном направлении следующие категории продуктов: молочные, напитки, хлебобулочные и кондитерские изделия, а также продукты на основе злаков, такие как готовые завтраки, снеки и каши.

По данным информационных агентств Euromonitor и «КредИнформ», за 2006-2011 годы объем производства специализированных и функциональных продуктов на территории Российской Федерации рос в среднем на 9% в год. Производство росло достаточно высокими темпами до кризиса 2008-2009 годов. В 2009 году, на который по результатам рассмотренных 6 лет пришелся пик производства, рост по отношению к 2006 году составил почти 400%. После 2009 года наблюдался резкий спад производства в 2010 году и последующее

небольшое снижение в 2011-м, что объясняется медленной перестройкой отрасли в связи с кризисными явлениями. Тем не менее, по прогнозам аналитиков, в долгосрочной перспективе ожидается дальнейший рост производства на несколько процентов в год, что обуславливается относительной ненасыщенностью рынка на данном этапе его развития. Специализированные и функциональные пищевые продукты, как продукция, требующая для производства достаточно больших мощностей и специального оборудования, производится в России в большинстве случаев организациями крупного и среднего размера.

Географическая структура производства продуктов питания с заданным составом и свойствами не сильно диверсифицирована, поскольку специализированное производство представлено относительно небольшим числом компаний на рынке, в числе которых такие компании, как «Нестле Россия», ГК «Danone-Юнимилк» и другие. Основной федеральный округ, где производятся специализированные и функциональные пищевые продукты на территории Российской Федерации, – Центральный ФО. В нем находятся производственные мощности восьми наиболее крупных по годовому обороту компаний – производителей функциональных пищевых продуктов. Среди них «Вимм-Билль-Данн», «Пармалат» (производство детских смесей), «Золотые луга», «Велле» (напитки на основе злаков), «Быстров» и «Здоровяк» (сегмент каш).

В настоящее время интенсивно развивается принципиально новая отрасль животноводства, основанная на применении геномных технологий. В частности, во Всероссийском научно-исследовательском институте животноводства Россельхозакадемии созданы ГМ животные, содержащие в своем геноме искусственно интегрированные конструкции: кролики с геном лактоферрина человека, кролики с геном гранулоцит-колониестимулирующего фактора человека под контролем промотора гена β -лактоглобулина крупного рогатого скота и репортёрный ген зелёного белка под контролем цитомегаловирусного промотора (β Lg-GCSF-cmv-EGFP). В странах-лидерах в области биотехнологии – США, Канаде, Великобритании, наблюдаются сходные тенденции научных исследований.

Принимая во внимание необходимость интенсивного развития новых подходов и технологий обеспечения безопасности пищи, критерии и методы оценки безопасности пищевой продукции, полученной от ГМ животных и птицы,

должны быть разработаны в опережающем режиме, до начала массового производства такой продукции. В дальнейшем предложенные подходы будут использованы для формирования национальных и международных систем оценки безопасности ГМ продукции животного происхождения.

Для исключения возможности бесконтрольного проникновения на продовольственный рынок Российской Федерации ГМ продукции животного происхождения, не прошедшей государственную регистрацию, необходимо сформировать стратегию выявления такой продукции, подлежащую выполнению в рамках рутинного контроля. Формирование стратегии выявления ГМ продукции животного происхождения, включающей разработку алгоритмов исследований пищевых продуктов, а также разработку методов идентификации и количественного определения рекомбинантной ДНК животного происхождения является исключительно важным условием обеспечения биологической безопасности страны.

Научные достижения в области молекулярной биологии и генетической инженерии позволили создать новые методы селекционной работы, основанной на направленной модификации генома растений. В сущности, генетическая инженерия продолжает направление традиционной селекции по улучшению генотипа хозяйственно-ценных культур, действуя при этом более тонкими и точными методами, значительно сокращая процесс получения растения с заданными признаками.

За период с 1996 по 2013 гг. мировые площади посевов ГМ культур возросли более чем в 100 раз, достигнув 175,0 млн. га. В 2013 году ГМ культуры выращивали 27 стран, в том числе – 5 стран Европейского Союза. По данным International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), в 2012 г. доля ГМ сои составляла 81% от всей сои, выращенной в мире, доля ГМ кукурузы – 35%, доля ГМ рапса – 30%.

На национальном уровне системы оценки качества и безопасности ГМО созданы в 62 странах, с 1996 по 2013 год в разных странах было выдано 2833 разрешений на 336 линий ГМО (1321 разрешение – на пищевое использование, 918 – на использование при производстве кормов, 599 – на выращивание). Разработка системы оценки безопасности ГМО, действующей в Российской Федерации, была начата в 1995-1996 гг. Данная система не только аккумулирует

весь отечественный и зарубежный опыт, но и включает новейшие научные подходы, основанные на достижениях современной фундаментальной науки: геномном и протеомном анализе, выявлении повреждений ДНК и мутагенной активности, выявлении продуктов свободнорадикальной модификации ДНК и других чувствительных биомаркеров.

Российская система оценки безопасности ГМО в настоящее время является одной из самых строгих в мире. В отличие от подходов, принятых в Европейском Союзе и США, где при подтверждении композиционной эквивалентности ГМО его традиционному аналогу набор исследований может быть сокращен, в России оценка безопасности ГМО включает проведение полного спектра исследований, выполнение каждого из которых обязательно. Начиная с момента формирования, российская система оценки безопасности ГМО включала обязательное проведение хронического токсикологического эксперимента длительностью не менее 180 дней. Такой подход был принят Европейским Союзом, начиная с 2004 года, причем в ЕС длительность исследований составляет лишь 90 дней. Начиная с 2011 г. оценка безопасности новых линий ГМО в рамках процедуры их государственной регистрации в России включает также проведение исследований репродуктивной токсичности в экспериментах на поколениях животных.

Кроме того, из-за определенного отставания в области внедрения в практику новейшей биотехнологии, Россия имеет возможность использовать данные пострегистрационного мониторинга, проведенного в странах, уже использующих ГМО в питании населения. В соответствии с действующей в России системой оценки безопасности ГМО растительного происхождения, 21 линия ГМО прошли полный цикл медико-биологических исследований за период с 1999 по 2013 гг. и разрешены для использования в питании населения Российской Федерации.

Решение о государственной регистрации того или иного ГМО в Российской Федерации основано на совокупности результатов комплексной медико-биологической оценки безопасности; результатов оценки безопасности, послуживших основанием для регистрации в других странах; результатов пострегистрационного мониторинга в странах, уже использующих данный ГМО в питании населения; возможности организации эффективного контроля за обращением ГМО в России.

В работе по оценке безопасности ГМО принимали участие ведущие научно-исследовательские учреждения РАМН (ФГБУ «НИИ питания» РАМН, ФГБУ «НИИВС им. И.И. Мечникова» РАМН, ФГБУ «НИИ фармакологии им. В.В. Закусова» РАМН, ФГБУ «ИБМХ» РАМН), Роспотребнадзора (ФГУН ФНЦ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГУН ЦНИИ эпидемиологии, ГНЦ прикладной микробиологии и биотехнологии Роспотребнадзора), Минздрава России (ГОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, ФГБУ «НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»), РАН (Центр «Биоинженерия»), РАСХН (Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки РАСХН), Минобрнауки России (ФГБОУ ВПО «МГУПП»).

В условиях общемировой тенденции увеличения использования ГМО растительного происхождения, система контроля за оборотом ГМО является гарантией обеспечения необходимого уровня безопасности страны. Система контроля за оборотом ГМО на продовольственном рынке Российской Федерации разработана на основании фундаментальных исследований, проведенных РАН, РАМН, РАСХН и внедрена в практику Роспотребнадзора, агропромышленного комплекса страны, таможенной службы и других заинтересованных ведомств. Методическая база включает самые современные методы, основанные на проведении полимеразной цепной реакции (ПЦР), методе гибридизации на биологическом микрочипе, ПЦР в режиме реального времени, иммунофлуоресцентном анализе. Только в 2003-2012 гг. учреждениями системы Роспотребнадзора было проведено более 250 000 исследований пищевых продуктов с целью выявления ГМО.

В настоящее время существует определенная угроза потери контроля за ГМО растительного происхождения, также назрела необходимость создания системы контроля за ГМО животного и микробиологического происхождения:

1) появляющиеся на мировом продовольственном рынке ГМО 2-го поколения не содержат регуляторные последовательности (промотор 35S и терминатор NOS), на выявлении которых основана стратегия контроля за ГМО, применяемая в Российской Федерации;

2) в настоящее время уже более 30% ГМО растительного происхождения (среди которых соя, кукуруза, рапс, пшеница, рис, томаты, сладкий перец, баклажаны, дыня, тыква, подсолнечник и др.), присутствующие на мировом продовольственном рынке, не содержат регуляторных последовательностей, и,

следовательно, потенциально могут присутствовать на российском продовольственном рынке и оставаться неидентифицированными в рамках рутинного контроля за оборотом ГМО;

3) для обнаружения и идентификации таких ГМО необходима, во-первых, информация о последовательности нуклеотидов, характерной для конкретного трансформационного события (такая информация не всегда находится в открытом доступе в сети Интернет), во-вторых, наличие стандартного образца конкретной линии ГМ растения (стандартные образцы состава и свойств производят только «The Institute for Reference Materials and Measurements» (IRMM), Европейский Союз, и «The American Oil Chemists' Society» (AOCS), США, и для многих линий ГМО стандартные образцы не созданы).

4) существующие в Российской Федерации тест-системы для выявления ГМО в пищевых продуктах (производства «Синтол» и «Интерлабсервис»), которые Роспотребнадзор использует для осуществления контроля за ГМО, охватывают только линии, содержащие промотор 35S и терминатор NOS (скрининг), или линии, прошедшие государственную регистрацию (идентификация трансформационного события).

5) в соответствии с порядком государственной регистрации ГМО, предназначенных для пищевого применения (МУ 2.3.2.2306-07 «Медико-биологическая оценка безопасности ГМО растительного происхождения»), заявитель представляет методы идентификации, протоколы проведения анализов, праймеры, стандартные образцы состава и свойств.

1.6 Биотехнологии для лесного сектора

В лесах сконцентрировано около 50% мирового наземного запаса органического углерода, а лесная биомасса составляет около 80% наземной биомассы. В лесах ежегодно заготавливают 3,3 млрд. кубометров древесины, включая 1,8 млрд. кубометров древесного топлива и древесного угля. Активное использование мировых лесных ресурсов наряду с недостаточными объемами и эффективностью лесовосстановительных работ проявляется в том, что площади лесов ежегодно по разным оценкам сокращаются на 7 - 9 млн. га.

Биотехнологии в мировом лесном секторе используются в практике защиты лесов, создания новых форм древесных растений с заданными признаками, производстве посадочного материала, оценке качества семенного материала,

мониторинге фитосанитарного состояния, питомников и лесных насаждений, а так же в глубокой переработке древесины, утилизации отходов, домостроении.

В практике защиты лесов и создания лесонасаждений в развитых странах применяются различные группы биотехнологий: создание и производство биологических средств защиты леса от вредителей и патогенов; клональное микроразмножение растений (включая соматический эмбриогенез) для быстрого размножения селекционных достижений и производства высококачественного посадочного материала; методы генетической трансформации для создания новых форм древесных растений с заданными признаками (в коммерческом применении этих технологий лидируют США и Китай); методы молекулярного маркирования для повышения эффективности селекционной работы, генетической паспортизации и сертификации семян и растений, оценки фитосанитарного состояния посадочного материала, питомников и лесов в целом, оценки законности происхождения древесины; сохранение лесных генетических ресурсов путем создания криобанков и банков депонирования растительного материала *in vitro*.

В России в силу общего отставания от мирового уровня инновационных технологий эти биотехнологические методы находятся на стадии научных разработок и первых прецедентов внедрения в практику. Они применяются, например, при проведении селекционной работы, обновлении данных по лесосеменному районированию. Методом клонального микроразмножения производится посадочный материал некоторых особо ценных форм древесных растений, например, карельской березы, триплоидных форм осины. Созданы генетически модифицированные формы древесных растений с новыми признаками для плантационного лесовыращивания, например, с полной устойчивостью к гербицидам. В отечественном секторе наукоемких технологий по переработке лесных ресурсов (древесины в первую очередь) ситуация схожая. Так, целлюлозно-бумажная промышленность мира в 2010 году произвела около 400 млн. тонн бумаги и картона, в то время как Россия, имея самые большие запасы древесины, занимая 8 место в мире по объемам целлюлозы и 14 место по объемам выработки бумаги и картона, произвела всего 7,57 млн. тонн. Целлюлозно-бумажная промышленность России в настоящее время не принимает участия в развитии производства инновационных биопродуктов на основе комплексной

глубокой переработки всей биомассы древесины, называемой биорефайнингом. Древесные и технологические отходы, включая щепу и кору, щелока, шламы, осадки, скоп и другие, используются, в основном, в качестве биотоплива для получения пара и электроэнергии. Проводимые работы по производству биоэтанола и биодизеля из отходов целлюлозно-бумажного производства, а также работы по созданию и выведению на рынок новых биопродуктов из-за отсутствия достаточных финансовых ресурсов и интереса со стороны бизнеса не доведены до опытно-экспериментальных производств.

Следует отметить, что в СССР на всех 21 сульфит-целлюлозных заводах образующийся сульфитный щелок подвергался биохимической переработке. Объемы производства составляли ежегодно: кормового белка более 150 тыс. тонн, этилового спирта (биоэтанола) более 10 млн. д.к.л., ванилина 27 тонн, порядка 600 тыс. тонн лигносульфонатов, используемых в качестве литейных крепителей, эмульгаторов, диспергаторов, связующего и пластифицирующего реагента в нефтяной промышленности, в строительстве, литейном производстве и др. Биохимическая переработка позволяет из гексозно-пентозных сахаров и органической части сульфитных щелоков получать органические кислоты - пропионовая, молочная, фумаровая, органические растворители – бутанол, фурфурол и др.) При переработке побочных продуктов сульфат-целлюлозного производств получают метанол, скипидар, смоляные и жирные кислоты, легкое таловое масло, пек и др. Эти продукты используются для глубокой переработки при получении камфары, синтетических масел, связующих для лакокрасочной промышленности и др. Разработанные научными организациями технологии получения ситостерина, используемого для синтеза гормональных препаратов, кверцетина, дигидрокверцетина, арабиногалактана и других ценных продуктов, не доведены до промышленных апробаций.

Лидерами в разработке и использовании новых биотехнологий являются Финляндия, Швеция и США. По мнению ведущих мировых компаний, уже во втором десятилетии нынешнего века возможна замена до 30% традиционной продукции целлюлозно-бумажной промышленности на инновационную.

Будут внедрены технологии производства жидких и твердых биотоплив, сырья для фармацевтической промышленности, угольных волокон и углепластиков из осажденного лигнина, композитных материалов, полимеров. Учитывая низкий

уровень инновационной активности в России и недостаточность имеющегося научного задела, приоритетом является генерация знаний и стимулирование инновационной деятельности по внедрению в практику уже созданных технологий в сфере защиты леса и создания лесных плантаций, а также модернизация действующих предприятий по производству биопродукции, с использованием уже освоенных в мире биотехнологий.

1.7 Акваресурсная биотехнология

Объем мирового рынка морской биотехнологии в 2010 году составил 3,7 млрд. долларов США, к 2015 году прогнозируется 4,1 млрд. долларов США. Россия обладает значительным потенциалом для конкуренции на мировом рынке морских биотехнологий.

Рыбохозяйственный фонд внутренних пресноводных водоемов России включает 22,5 млн. га озер, 4,3 млн. га водохранилищ, 0,96 млн. га сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения, 142,9 тыс. га прудов и 523 тыс. км. рек.

Общий фонд прудовых площадей, находящихся на балансе рыбохозяйственных предприятий и организаций по состоянию на 1 января 2006 г., составлял 142,9 тыс. га, однако для выращивания рыбы используется не более 110 тыс. га прудов.

Российская Федерация располагает протяженной линией морского побережья (около 60 тыс. км), при этом площадь морских акваторий в Баренцевом, Белом, Азовском, Черном, Каспийском и дальневосточных морях (Берингово, Охотское и Японское), пригодная для размещения комплексов марикультуры, составляет порядка 0,38 млн. км², в то время как современная площадь акваторий, используемых для выращивания морских гидробионтов, не превышает 25 тыс. га.

Одним из наиболее перспективных и безопасных для окружающей среды источников биомассы — возобновляемого сырья для производства линейки биопродуктов — являются микроводоросли (фотосинтезирующие микроорганизмы), способные усваивать углекислый газ за счет энергии света. Биотехнологии микроводорослей обладают рядом преимуществ:

- возобновляемость и экологическая безопасность производства биомассы микроводорослей;

- высокая продуктивность по сравнению с наземными растениями за счет высокой скорости роста, отсутствия сезонности культивирования;
- возможность культивирования в солоноватых водах и сточных водах, а также с использованием углекислоты из дымовых газов;
- возможность размещения систем для культивирования на непахотных землях, что исключает конкуренцию за ресурсы с сельским хозяйством.

Биотехнология микроводорослей позволяет создавать производства замкнутого цикла, ориентированные на глубокую переработку биомассы и получение из неё линейки целевых продуктов (таблица 1.7.1).

Таблица 1.7.1. Анализ рынка продуктов, полученных из биомассы микроводорослей (Index Mundi, 2014).

Область назначения	Продукт	Цена, €/т	Мировой объём рынка, т
Биотопливо	биокеросин	500	10.000
Биохимикаты	полимеры	2.500	1.500.000
	масла	2.000	4.000.000
	полимерные добавки	3.000	1.000.000
	покрытия	5.000	150.000
	краски	10.000	300.000
Еда/питание	белки	1.000	280.000.000
	жиры	950	160.000.000
	углеводы	750	160.000.000
Пищевые добавки	полиненасыщенные жирные кислоты	75.000	50.000
	функциональные белки	3.000	50.000
	пигменты	1.100.000	1.000
Косметика	антиоксиданты	30.000	30.000
	глико- и фосфолипиды	6.000	20.000

В настоящее время в мире имеет место взрывной рост интереса к биотехнологии микроводорослей, за рубежом успешно функционируют стартапы и коммерческие предприятия по производству биомассы микроводорослей и биопродуктов из нее. Примерами успешной реализации подобных проектов за рубежом являются AlgaePARC (Амстердам, Голландия), Cyanotech (Гавайи, США), Roquette Klötze GmbH&Co. KG (Клётце, Германия), AstaREAL AB (Густавсберг, Швеция), Algatech (Кетура, Израиль). Россия же пока значительно отстает от мирового уровня.

Тем не менее, к настоящему времени накоплен значительный многолетний опыт отечественных учёных, сформированы уникальные представительные

коллекции микроводорослей – продуцентов широкого спектра ценных биопродуктов, имеется задел в области технического исполнения фотобиореакторов для культивирования микроводорослей, действуют мелкосерийные производства. Таким образом, сложились все предпосылки для успешной реализации проектов в области промышленной альгобиотехнологии в южных регионах России, в том числе Крыму.

1.8 Биоготехнология

Биоготехнология - использование геохимической деятельности микроорганизмов в горнодобывающей промышленности, добыче нефти и биоремедиации подземных экосистем.

Биоготехнологии в горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности включают выщелачивание цветных металлов из бедных и отвальных сульфидных руд; извлечение благородных металлов из неокисленных сульфидных руд, продуктов и отходов их обогащения; очистка сточных вод предприятий горнодобывающей, горноперерабатывающей и металлургической промышленности; десульфуризация каменного угля.

Основные направления биоготехнологии:

Выщелачивание/извлечение металлов – использование ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов, окисляющих закисное железо, элементную серу и ее восстановленные соединения, в том числе, множество сульфидных минералов, для извлечения благородных металлов или выщелачивания цветных металлов из горных пород, руд, продуктов их обогащения (концентратов) и отходов горноперерабатывающей промышленности.

К настоящему времени в России исчерпано более 80% запасов россыпного золота. Основные запасы золота сосредоточены в коренных месторождениях (табл. 1.8.1.).

Таблица 1.8.1. Структура минерально-сырьевой базы золота в России, %

Месторождения	Разведанные	Прогнозные
коренные	54	80
россыпные	18	10
прочие	28	10

Стратегической линией развития золотодобывающей промышленности в XXI веке является вовлечение в эксплуатацию месторождений коренного золота.

Около 30% коренного золота России, в том числе три крупнейших месторождения – Сухой Лог, Наталкинское, Нежданинское – не разрабатываются. Наталкинское месторождение в настоящее время принадлежит ОАО «Полюс Золото», являющемуся одним из крупнейших в мире и России по объему и добыче золота.

Извлечение золота традиционными гидрометаллургическими методами из коренных руд многих месторождений сдерживается «упорным» составом получаемых при их обогащении концентратов, а присутствие в большинстве из них минерала арсенопирита практически исключает пирометаллургию из-за образования ядовитых газообразных соединений мышьяка.

Наиболее распространенный фактор «упорности» вызван нахождением золота внутри сульфидных минералов, как правило, арсенопирита и пирита. Решением этой технологической проблемы является разрушение кристаллической решетки сульфидных минералов (вскрытие золота), обеспечивающее доступ выщелачивающего агента (цианида и др.) к поверхности золота. Разрушение кристаллической решетки сульфидов может осуществляться с использованием биоготехнологий.

В настоящее время другой важной проблемой горно-металлургической промышленности является истощение запасов сырья цветных металлов, пригодного для переработки используемыми в промышленности технологиями. При обогащении полиметаллических руд наряду с богатыми, кондиционными, образуются значительные количества некондиционных концентратов, переработка которых на металлургических заводах нецелесообразна. Такие концентраты, как правило, содержат сульфидные минералы различных металлов (меди, цинка, никеля, кобальта). Некондиционные продукты обогащения могут содержать ценные компоненты в большом количестве, но при этом особенности их минерального состава (тонкие сростки между минералами) часто либо не позволяют достичь необходимой степени селективного разделения, либо делают переработку таких концентратов нерентабельной и технически сложно осуществимой. Одним из возможных путей для вовлечения некондиционных концентратов полиметаллических руд месторождений России в металлургические производства могут стать инновационные технологические схемы, основанные на использовании биовыщелачивания.

Основными производителями медных и цинковых концентратов для металлургических заводов России являются горно-обогатительные комбинаты Урала – Учалинский и Гайский горно-обогатительные комбинаты (ГОК), Сибайский медно-серный комбинат, которые перерабатывают почти 90% медно-цинковых руд России. Эти руды являются труднообогатимыми, процесс их переработки характеризуется значительными потерями цинка и меди в отвальных хвостах и некондиционных продуктах.

Ежегодно обогатительные фабрики Уральской горно-металлургической компании (ООО «УГМК-ХОЛДИНГ») увеличивают техногенные запасы благородных и цветных металлов. Только в хвостохранилищах Гайского ГОК, Учалинского ГОК и ОАО «Святогор» в 2009 году было складировано > 12 млн. тонн отходов обогащения и с ними: > 12000 кг. золота, > 45000 кг. серебра, > 36 тыс. тонн меди и > 83 тыс. тонн цинка. За период эксплуатации хвостохранилища (42 года) обогатительной фабрики ОАО «Гайский ГОК» было накоплено свыше 78,9 млн. тонн флотационных хвостов, которые до недавнего времени считались отходами, содержащими широкий спектр ценных компонентов в относительно низких концентрациях. В настоящее время в связи с дальнейшим развитием технологий переработки бедных руд, постоянным изменением экологической и экономической ситуаций, старогодние хвостохранилища можно рассматривать как крупные техногенные месторождения со значительными запасами меди, цинка, серы, золота, серебра, редких и рассеянных элементов для биогeотехнологий.

Биогeотехнологии повышения нефтеотдачи пластов основаны на использовании различных групп микроорганизмов, населяющих нефтяной пласт или нагнетаемых с поверхности земли, для увеличения вторичной добычи нефти. Повышение нефтеотдачи пластов на 10-15% равносильно открытию новых месторождений. Один из разработанных в России способов увеличения нефтеотдачи пластов основан на активации геохимической деятельности углеводородокисляющих и метанобразующих микроорганизмов нефтяного пласта путем нагнетания окислителей (в виде кислорода воздуха или перекиси водорода) и солей азота и фосфора в пласт. Применение этой биотехнологии на терригенных нефтяных месторождениях России, Азербайджана и Китая с легкой кондиционной нефтью уже позволило получить более 750 тыс. тонн дополнительной нефти. В связи со снижением добычи нефти из терригенных отложений перспективным

направлением исследований является разработка биотехнологий повышения нефтеизвлечения из нефтяных пластов с карбонатными коллекторами и из месторождений с тяжелой нефтью. Геологические запасы тяжелой и высоковязкой нефти в России достигают 6-7 млрд. тонн, однако их извлечение требует применения дорогостоящих технологий. Информация о микрофлоре карбонатных нефтяных пластов и месторождений с тяжелой нефтью остается чрезвычайно фрагментарной, что делает невозможным применение известных биотехнологий для таких месторождений. В связи с вышесказанным перспективна разработка научных основ новых, более дешевых и экологически безопасных биотехнологий воздействия на пласт, повышающих эффективность добычи тяжелой нефти и нефти из карбонатных пород.

1.9 Биологические коллекции

В Российской Федерации зарегистрировано около 100 коллекций культур микроорганизмов, принадлежащих различным ведомствам и учреждениям. Суммарный состав коллекционных фондов Российской Федерации охватывает практически все известные группы микроорганизмов. Крупнейшими являются следующие коллекции: Всероссийская коллекция микроорганизмов (ИБФМ РАН, г. Пущино Московской области) и Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов (ВКПМ ФГУП «ГосНИИгенетики», г. Москва). В 2014 году ВКПМ получила статус Биоресурсного центра с широким кругом задач, связанных с получением и применением промышленных, в том числе генетически-модифицированных микроорганизмов и культур клеток.

Широко известны коллекции ВНИИСХМ, ВИЗР, а также коллекция базидиальных грибов Ботанического института РАН. В сегменте альгобиоресурсных центров (микроводорослей и цианобактерий) можно выделить авторскую коллекцию в Институте физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (г. Пущино Московской области), коллекцию гидробионтов Мирового океана в Институте биологии южных морей им. Ковалевского (Севастополь, Крым) и коллекцию на базе Башкирского государственного педагогического университета им. Акмуллы (Уфа).

Во Всероссийском научно-исследовательском институте животноводства Россельхозакадемии сформирована и поддерживается коллекция семени редких,

уникальных и исчезающих видов животных, во Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства (ВНИТИП) создана самая крупная в мире биокolleкция птицы, во Всероссийском научно-исследовательском институте коневодства (ВНИИК) более 30 лет сохраняется биоматериал выдающихся жеребцов-производителей различных пород лошадей. Локальные биокolleкции поддерживаются и в ряде других институтов Россельхозакадемии. Беспрецедентна по своему научному и практическому значению Вавиловская коллекция генетических ресурсов растений ВНИИР Россельхозакадемии, имеющая мировое значение и расположенная в г. Санкт-Петербурге и г. Краснодаре. Указанные коллекции могут рассматриваться в качестве возможной основы для организации в России биологических ресурсных центров.

1.10 Процессы и оборудование в биотехнологиях

К специальному оборудованию для биотехнологических процессов относится, прежде всего, оборудование для биосинтеза, выделения и очистки продуктов биотехнологии.

Для процессов биосинтеза микроорганизмами или культурами клеток необходимы линейки биореакторов объемом от 30 до 500 000 литров, оснащенных системами автоматического контроля и обеспечения. Имевшееся в СССР оборудование этого типа или вышло из строя или морально устарело. Первым отечественным предприятием, освоившим выпуск этого оборудования, является завод «Комсомолец», г. Тамбов, выпускающий реакторы объемом от 50 до 500 м³. Оборудование меньших объемов выпускается в виде единичных образцов мелкими производителями. Насосы, мешалки, контрольно-измерительная аппаратура обеспечивается импортными поставками.

Практически полностью импортным является аналитическое оборудование и оборудование для выделения и очистки продуктов, особенно препаратов для фармацевтики (оборудование для хроматографии, ультра- и микрофльтрации и др.).

Для технического оснащения пищевой и перерабатывающей промышленности используется свыше 6600 наименований машин и оборудования, как правило, высокой степени сложности, реализующих механические, гидродинамические, тепловые, массообменные, биохимические и другие процессы.

В настоящее время на машиностроительных предприятиях Российской Федерации производится около 2300 наименований машин и оборудования, часть из них подлежит модернизации. Остальные виды необходимого оборудования поставляются по импорту.

Выпускаемое оборудование классифицируется по отраслевому признаку, т.е. по целевому использованию в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности. К числу приоритетных относятся машины и оборудование для следующих отраслей:

- мельнично-элеваторной, крупяной и комбикормовой;
- хлебопекарной;
- молокоперерабатывающей;
- мясоперерабатывающей;
- плодоовощеперерабатывающей.

В производстве оборудования для приоритетных отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности занято более 70 основных предприятий.

Российскими предприятиями производится оборудование для пищевой и перерабатывающей промышленности на сумму около 8 млрд. руб. Выпуск машин и оборудования для приоритетных отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности составляет около 6 млрд. руб., или 65 % от общего выпуска.

Среднесписочная численность работников в машиностроении для пищевой и перерабатывающей промышленности составила в 2012 году более 12 тыс. человек. В отрасли прослеживается тенденция сокращения численности работников, за последние пять лет она сократилась на 32%. Среднесписочная численность работников в разделе «Производство машин и оборудования для изготовления пищевых продуктов, включая напитки, и табачных изделий» Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности (ОКПД) составила в 2012 году 1,5 % от численности в разделе «Производство машин и оборудования (без производства оружия и боеприпасов)» ОКПД. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата на одного работника в отрасли машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности составила в 2012 году 19 944 руб., что меньше показателя в целом по машиностроению – 25 671 руб.

Выработка отгруженной продукции на одного работника в машиностроении для пищевой и перерабатывающей промышленности в 2012 году составила 1 023 тыс. руб., что не уступает таким близким по технологическому уровню отраслям, как производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства и производство подъемно-транспортного оборудования.

Коэффициент использования производственных мощностей предприятий машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности не высок (40-50 % от установленных) и свидетельствует о недостаточном использовании потенциальных производственных возможностей предприятий и о неэффективности организации производства. Например, коэффициент использования производственных мощностей по производству печей (включая кондитерские печи) составляет всего 30 %.

Машиностроение для пищевой и перерабатывающей промышленности является инвестиционно-привлекательной отраслью российской экономики, для эффективного развития которой требуется реализация целого комплекса организационно-экономических мер.

По итогам 2012 года на внутреннем российском рынке машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности было реализовано продукции на сумму около 1,36 млрд. долларов США (42,2 млрд. руб.), из них оборудования отечественного производства – около 0,243 млрд. долларов США (7,54 млрд. руб.), импортного оборудования – около 1,116 млрд. долларов США (34,6 млрд. руб.).

При сравнении с аналогичным рынком машин и оборудования, например, Федеративной Республики Германия, емкость которого составляет около 4 млрд. долларов США (120 млрд. руб.), российский рынок даже с учетом импортного оборудования является явно ненасыщенным.

Причинами сложившегося положения являются отсутствие у предприятий и научных организаций машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности финансовых средств, необходимых для коренной модернизации собственного промышленного производства с применением разработанных инновационных технологий и оборудования; низкая покупательная способность предприятий пищевой промышленности; открытость и незащищенность российского рынка в условиях членства в ВТО.

У большей части российских предприятий с объемами производства до 100 млн. руб. в год отсутствуют финансовые средства для модернизации своих мощностей. Такие предприятия не в состоянии самостоятельно проводить инвестиционную и инновационную деятельность. Многие из них не имеют перспективы развития и в состоянии решать самостоятельно только текущие проблемы.

На производственную деятельность машиностроительных предприятий всех групп влияет платежеспособный потребительский спрос на оборудование предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. Сравнительный анализ рынков потребления пищевого оборудования в ФРГ и Российской Федерации показал, что при численности населения ФРГ 81 млн. человек годовой объем собственного производства оборудования составил еще в 2009 году 190 млрд. руб., а объем внутреннего потребления в этом же году составил 120 млрд. руб. Пищевая промышленность Российской Федерации при численности населения 143 млн. человек закупила в 2012 году оборудования всего на сумму 42 млрд. руб., т.е. в 3 раза меньше, чем ФРГ, в том числе на 34,6 млрд. руб. – импортного оборудования и на 7,4 млрд. руб. – оборудования российского производства.

Эти данные характеризуют глубину пищевой переработки продукции, которая в России на 25 - 30 % ниже, чем в развитых странах, и объемы производства собственного продовольствия, составляющие 40 % от объема пищевой продукции, производимой в ФРГ.

В качестве основных источников информации, характеризующих мировой рынок оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности, использованы данные международных организаций UNIDO и UNCTAD, а также информация национальных статистических служб – Bureau of the Census и Bureau of Economic Analysis.

Таблица 1.2 Обобщающие показатели рынка оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности для ведущих стран

Страна	Производство, млн. долл. США	Экспорт, млн. долл. США	Импорт, млн. долл. США	Внутренне потребление, млн. долл. США ³⁾	Отношение импорта к производству, %	Доля импорта на внутреннем рынке, %	Доля экспорта в производстве, %	Отношение импорта к экспорту
Германия	6 521	3 030	551	4 042	8,5	13,6	46,5	0,18
Италия	7 110	1 949	265	5 426	3,7	4,9	27,4	0,14
Франция	2 813	683	501	2 631	17,8	19,1	24,3	0,73
Нидерланды	2 426	1 676	297	1 047	12,3	28,4	69,1	0,18
Испания	2 232	358	411	2 286	18,4	18,0	16,0	1,15
Великобритания	1 625	324	421	1 722	25,9	24,4	19,9	1,30
Дания	1 554	717	181	1 017	11,6	17,8	46,2	0,25
Польша	709	140	367	936	51,8	39,2	19,8	2,62
Австрия	510	394	212	328	41,6	64,6	77,2	0,54
США ¹⁾	2 811	937	853	2 727	30,3	31,3	33,3	0,91
Россия ²⁾	369	58	933	1 244	252,9	75,0	15,8	16,01
Украина	179	32	242	389	135,0	62,2	18,0	7,51
Турция	689	233	251	706	36,5	35,5	33,9	1,08
Китай	6 888	527	318	6 679	4,6	4,8	7,7	0,60
Индия	1 755	108	163	1 810	9,3	9,0	6,2	1,51
Индонезия	35	19	215	230	612,9	93,1	54,4	11,23
Всего по выборке	38 226	11 186	6 182	33 222	16,2	18,6	29,3	0,55

¹⁾ Оценка на основе данных US Census Bureau, US BEA

²⁾ Данные Росстата, Федеральной таможенной службы РФ

³⁾ Представляет сумму производства продукта внутри страны и его импорта за вычетом экспорта

В таблице 1.2 представлены последние имеющиеся в международной статистике полные данные (за 2008 год) по показателям рынка оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности для 16 стран, что соответствует 65 % оборота мировой торговли этого вида оборудования.

Из приведенных в таблице 1.2 данных следует, что на российском рынке оборудования импортные поставки в 2,5 раза превышают объем отечественного производства; из потребляемого оборудования 75 % выпущено за рубежом. Такое положение объясняется отсталостью технической базы многих российских машиностроительных предприятий и контролем иностранными владельцами более

40 % основных фондов пищевой промышленности России, ориентированными на зарубежное оборудование.

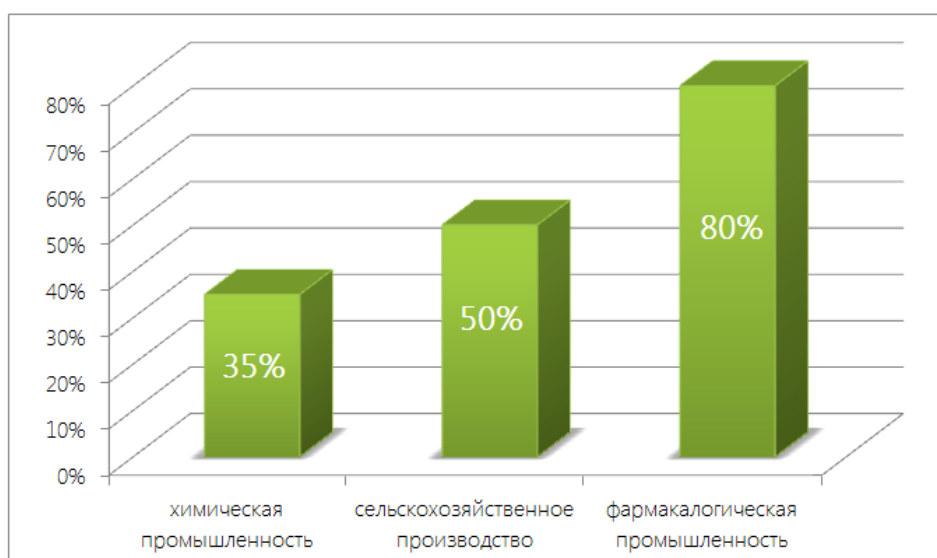
Мировой рынок оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности, оцениваемый в 43 млрд долларов США, отличается высокая степень концентрации спроса и предложения в небольшой группе стран: по экспертным оценкам Германия, Италия и Франция обеспечивают более трети объемов производства и потребления оборудования, при этом более 85 % потребности в оборудовании в этих странах покрывается за счет собственного производства.

2. Прогноз развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы

Современные биотехнологии имеют крайне широкую область применения: от производства пищевых продуктов до биоразлагаемых пластиков, от новых сортов растений и пород животных до топливных биоприсадок, от промышленных ферментов до очистки воды и почвы от промышленных загрязнений. Как результат - это и улучшение здоровья нации, уровня здравоохранения, и обеспечение людей качественным и безопасным питанием, и решение экологических проблем, и использование возобновляемых биоресурсов в промышленности и энергетике для снижения зависимости от ископаемого сырья. Понятен в этой связи все возрастающий интерес к продолжению научных исследований (молекулярная и клеточная биология, геномика, протеомика, липидомика, биоинформатика, моделирования биологических систем) и к дальнейшим способам их коммерциализации.

Согласно оценкам ОЭСР, к 2030 году биотехнологии будут использоваться при получении 35% продукции химической промышленности, 50% сельскохозяйственного производства, 80% лекарственных препаратов.

Диаграмма 2.1. Доля биотехнологической продукции в 2030г.



Источник: ОЭСР

Рост биоэкономики в мире на данном этапе в основном связан с развитием трех фундаментальных технологий: геновая инженерия, определение последовательности ДНК и автоматизированные высокопроизводительные

операции с биомолекулами. Хотя возможности указанных методов еще далеко не исчерпаны, формируется также и ряд важных новых технологий и появляются передовые сочетания вновь возникших и существующих подходов. Биоэкономика завтрашнего дня будет опираться на развитие новейших технологий, таких как синтетическая биология (прямая инженерия микроорганизмов и растений), протеомика (крупномасштабное изучение белков в организме и целенаправленные действия с ними) и системная биология/биоинформатика (вычислительный аппарат для более полного использования биологических и других аналогичных данных), а также на появление новых технологий, которые пока невозможно прогнозировать.

2.1 Промышленные биотехнологии

Одной из наиболее актуальных для России задач промышленной биотехнологии является импортозамещение в кормопроизводстве. Производство такой незаменимой аминокислоты как лизин может быть освоено в течение 1-3 лет. Вместе с тем, учитывая высокую конкуренцию на рынке аминокислот, важной задачей становится снижение себестоимости продукции за счет совершенствования технологии и повышения продуктивности штаммов-продуцентов. В частности, перед ФГУП «ГосНИИгенетика», ставится задача довести продуктивность штаммов-продуцентов лизина до 200 г/л и более.

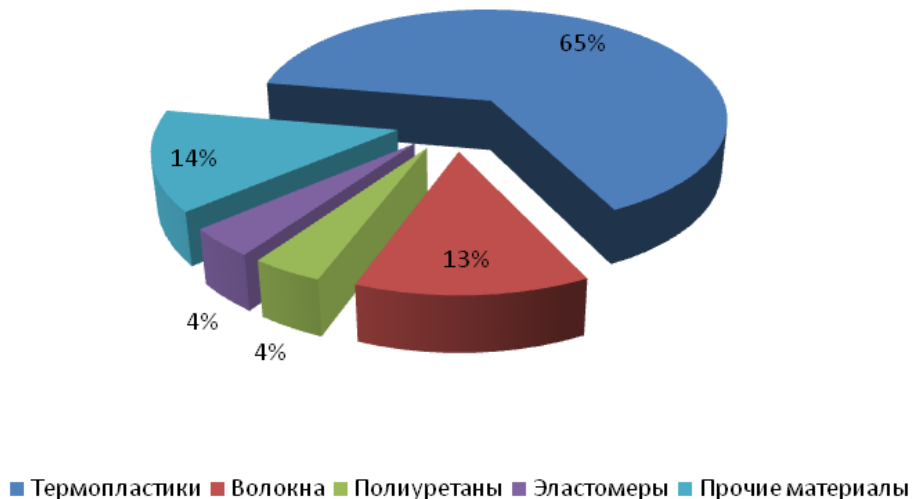
Другой целью производителей кормовых добавок является организация производства других незаменимых аминокислот, прежде всего треонина, но также и метионина, гистидина и пролина. Достижение этой цели невозможно без целенаправленной работы по созданию соответствующих штаммов-продуцентов.

Ситуация с производством витаминов может быть быстро, в течение 2-3 лет, исправлена при актуализации имеющихся в стране разработок (витамин В₂) и создании новых штаммов-продуцентов и технологий (аскорбиновая и фолиевая кислоты и др.).

В тоже время, мировое производство синтетических полимерных материалов в мире составляет около 227 млн. тонн в год. При этом наиболее распространенным классом полимерных материалов, применяемых на рынке, являются термопластики, рыночная доля которых оценивается в 65%.

На долю волокнистых полимерных материалов приходится около 13% мирового рынка, полиуретанов - и эластомеров – по 4%, производство прочих полимеров оценивается в 14%.

Диаграмма 2.2. Структура производства синтетических полимеров в мире



Источник: Frost&Sullivan

В структуре выпускаемых термопластиков наибольший удельный вес (14%) приходится на полипропилен.

Доля рынка, занимаемая полиэтиленом высокого давления, оценивается в 18%, поливинилхлоридом – 17%, полиэтиленом низкого давления 15%.

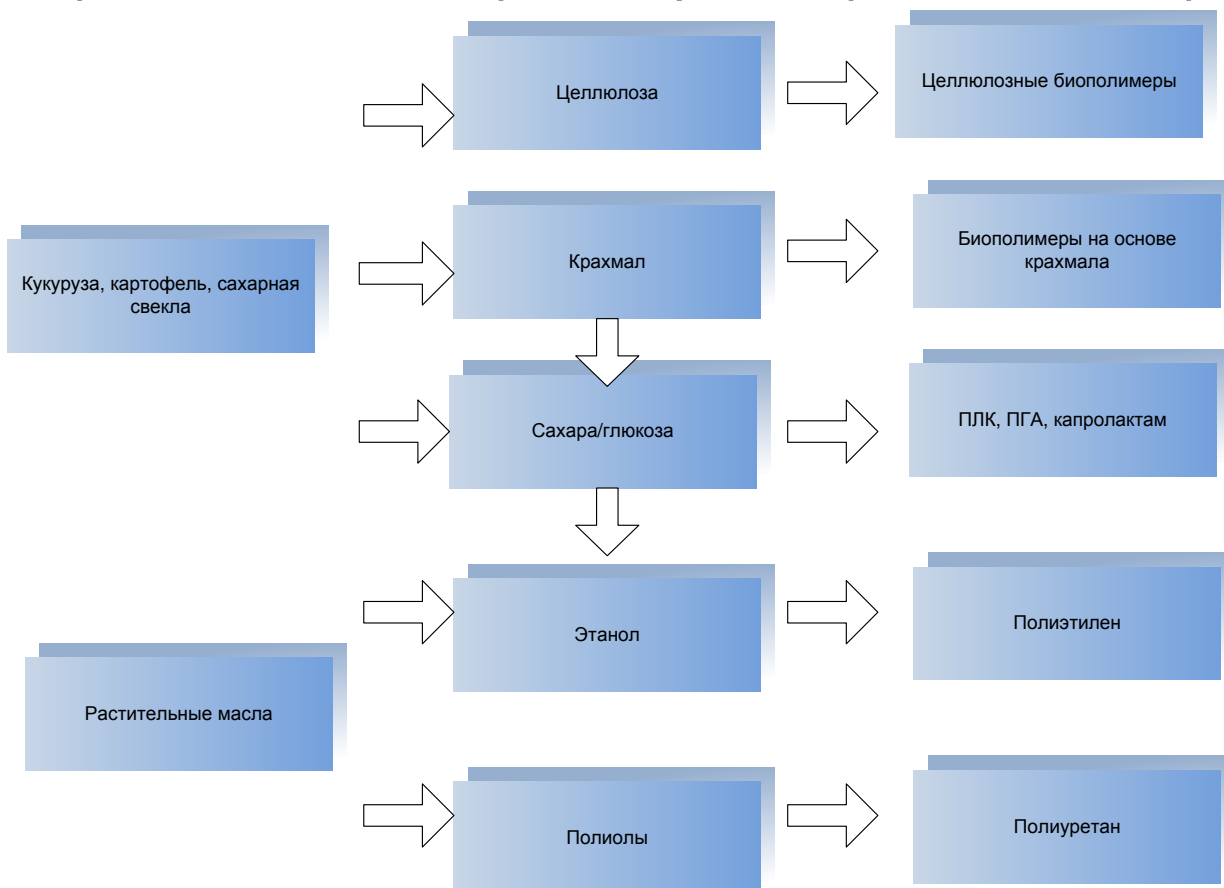
Одним из наиболее перспективных направлений развития технологий производства и применения биополимеров в настоящее время является придание биоразлагаемости промышленным полимерам, широко применяемым в широком спектре отраслей.

Основные исследования в данном направлении сосредоточены в сфере придания свойств биоразлагаемости хорошо освоенным многотоннажным промышленным полимерам, таким как полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиэтилентерефталат.

Наиболее активно развиваемыми направлениями в данной сфере являются:

- введение в структуру полимера биоразлагаемых молекул, содержащих в своем составе функциональные группы, способствующих фоторазложению полимера;

Диаграмма 2.3. Основные виды сырья, используемые для производства биополимеров



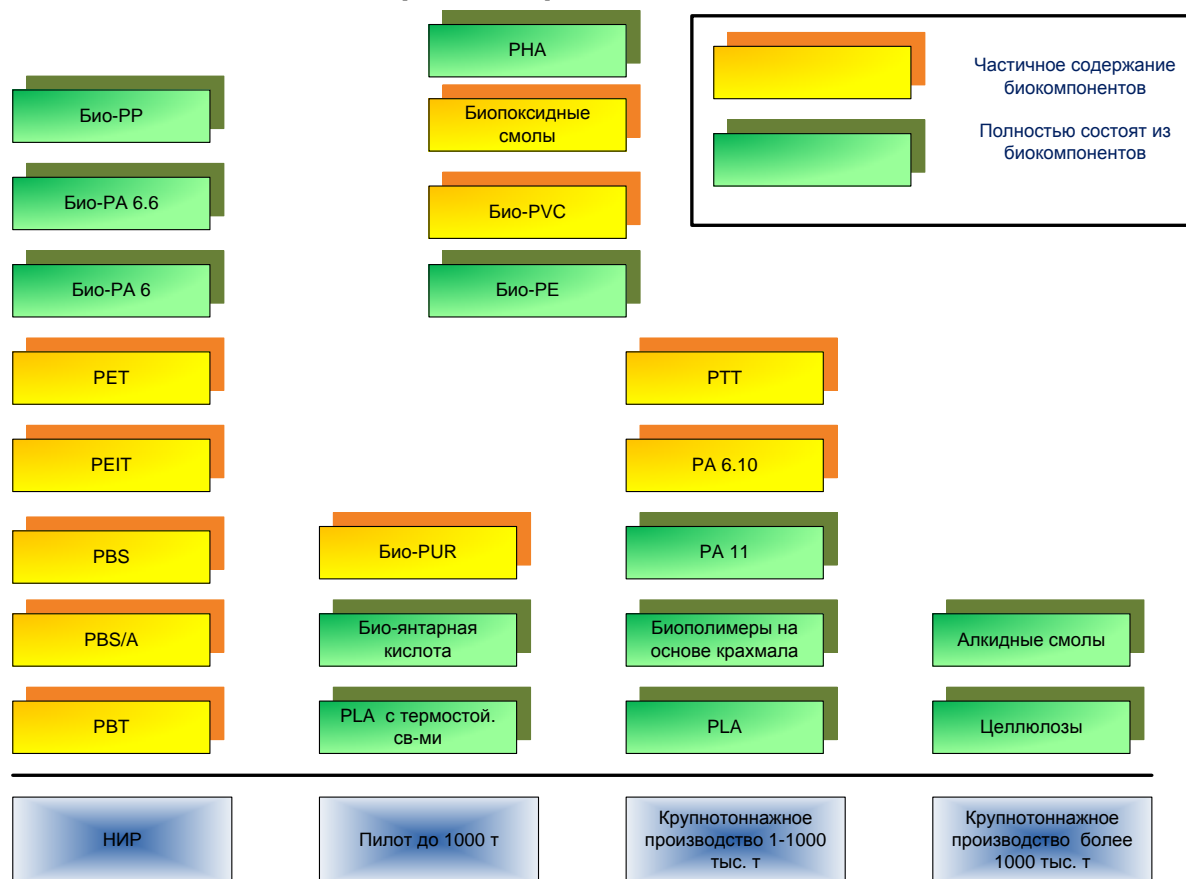
Источник: Biodegradable Products Institute

- получение композиций многотоннажных полимеров с биоразлагаемыми природными добавками, способными в определенный момент времени инициировать распад основного полимера;
- микробиологический биосинтез мономеров для синтеза биodeградируемых полимеров;
- выделение полимеров из сырья растительного или животного происхождения.

Разработки в сфере создания биополимеров в настоящее время также ведутся по двум основным направлениям:

- разработка новых материалов со 100%-м содержанием биокomпонентов;
- разработка полимерных материалов с частичным содержанием биокomпонентов.

Диаграмма 2.4. Анализ текущей степени коммерциализации разработок в сфере полимеров с содержанием биокomпонентов



Источник: European Bioplastics

На стадии НИР находятся работы по созданию полиамидов и полипропилена со 100%-м содержанием биокomпонентов, а также разработке полимеров РЕТ, РЕИТ, РBS, РBS/A, РВТ с частичным содержанием биокomпонентов.

На стадии реализации пилотов находятся проекты по созданию полиуретана с содержанием биокomпонентов, а также биоянтарной кислоты и полимолочной кислоты с термостойкими свойствами и биосинтетических полиоксиалканоатов. Промышленных масштабов достигли производства биополимеров на основе крахмала, полимолочной кислоты, алкидных смол и целлюлозы со 100%-м содержанием биокomпонентов.

Российский рынок ферментов сохраняет высокую зависимость от импорта: на иностранные поставки приходится до 80 % кормовых ферментных препаратов и 100% ферментов для бытовой химии. В России уже много лет представлена продукция ведущих биотехнологических компаний мира, но ни одна из этих компаний не организовала свое производство в России. Крупнейшими поставщиками ферментов на российский рынок являются датские компании

Novozymes и Danisco, Biozym (Германия), Alltech (США), Shandong Longda Bio-Products Co (Китай) и др.

В структуре потребления преобладают ферменты для бытовой химии: на долю сегмента приходится 37% (в денежном выражении) в общем объеме потребления ферментов. Многие иностранные компании работают напрямую с российскими и иностранными производителями моющих средств. Так, Biozym GmbH поставляет ферменты для ООО «Хенкель Рус», Novozymes A/S – для Procter & Gamble, Danisco A/S – для Procter & Gamble, ОАО «Невская косметика».

Опережающими темпами растет потребление ферментов в сельском хозяйстве. Если в 2009 году на этот сегмент приходилось 16%, то в 2013 году – уже 30%. Данный факт обусловлен не только общим увеличением поголовья птиц и свиней, но также и необходимостью интенсификации животноводства.

В то же время, Россия отстает от развитых стран по потреблению инновационных ферментных препаратов в ряде отраслей. Так, значительный потенциал роста имеется в пищевой промышленности, в частности в хлебопечении, масложировой промышленности, мясной промышленности.

В области промышленных биотехнологий наиболее перспективными направлениями научных исследований на ближайшую перспективу являются такие тематики как:

- технологии производства незаменимых аминокислот, витаминов и ферментов, как компонентов кормов для птицеводства и животноводства.
- технологии получения биопластиков (в том числе биоразлагаемых) из возобновляемого сырья;
- технологии получения биоматериалов и продуктов тонкого и основного органического синтеза из возобновляемого сырья (в том числе биоразлагаемых);
- разработка методов микробиологической трансформации синтез-газа.

Перспективными направлениями научных исследований на долгосрочную перспективу являются следующие технологии:

- моделирование процессов разделения в сложных многокомпонентных биотехнологических средах, разработку новых материалов (мембранных, хроматографических), используемых в процессах сепарации и очистки, создание непрерывных методов разделения, выделения и очистки биопродуктов;

- технологии создания соответствующих штаммов-продуцентов нового поколения;
- технологии управляемого культивирования штаммов-продуцентов, выделения, очистки продуктов и получения товарных форм, востребованных на рынке;
- технологии конструирования штаммов методами генетической инженерии, рационального дизайна и направленной эволюции ферментов;
- разработка штаммов для синтеза новых ферментных препаратов, аминокислот, витаминов для отечественного производства;
- технологии культивирования штаммов-продуцентов и созданию готовых форм ферментных препаратов, удобных для последующего применения в различных областях;
- биокаталитические технологии для различных областей промышленности;
- технологии получения биоматериалов и продуктов тонкого и основного органического синтеза из возобновляемого сырья (в том числе биоразлагаемых), а также их выделения и очистки;
- технологии получения биосинтетических мономеров и методов их полимеризации с получением материалов, пригодных для изготовления изделий;
- технологии создания высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, синтезирующих полимеры или мономеры для дальнейшего получения полимеров (в том числе биоразлагаемых), пригодных для изготовления различных изделий;
- конструирование штаммов с измененными или созданными *de novo* метаболическими путями, обеспечивающими синтез биопродуктов;
- технологии получения полигидроксиалканоатов/бутиратов, исходного материала, из крахмалосодержащего сырья путем ферментации с помощью бактерий;
- технологии использования с/х и бытовых (муниципальных) отходов в качестве сырья для получения биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью;
- технологии микробиологической трансформации синтез-газа (бактериальное продуцирование нефтевытесняющих газов, растворителей);
- технологии, процессы и аппараты, пригодные для использования в биотехнологическом производстве;

- технологии использования биомассы как сырья для получения первичных и вторичных химических компонент для производства продуктов с высокой добавленной стоимостью;

- микробный синтез крахмалсодержащего сырья;

- технологии создания биокатализаторов для интенсификации промышленных процессов;

- новые биокаталитические технологии;

- создание и поддержание биоресурсных центров и биокolleкций промышленных штаммов микроорганизмов.

2.2 Биоэнергетика

В настоящее время одним из наиболее существенных факторов, оказывающих влияние на рынок биотоплива в странах Европейского Союза, является стратегия по увеличению использования возобновляемых источников энергии в энергобалансе государств-членов ЕС.

Правительства многих стран устанавливают обязательный целевой индикатор по использованию биоэтанола/биодизеля в смеси с обычным топливом. Например, ЕС планирует к 2020 году довести долю биотоплива в транспортных средствах до 10% к 2020 году. Бразилия устанавливает подобные индикаторы ежегодно, в зависимости от урожайности основного источника для производства биоэтанола – сахарного тростника. Правительства стран также активно используют механизм налоговых льгот и субсидируют производителей биотоплива, обязательную установку этаноловых колонок на автозаправочных станциях и т.п. Субсидии также направляются на поддержку научных разработок и открытие новых способов производства биотоплива из другого сырья (травяная масса, пищевые отходы и т.д.) Такие меры поддержки позволяют создать необходимую инфраструктуру и обеспечить внутренний спрос. Например, прогнозируется, что к 2020 году 80% автомобилей в Бразилии будут работать на биоэтаноле.

Согласно Глобальному альянсу по возобновляемому топливу (Global Renewable Fuels Alliance), более 60 стран в мире внедрили различные государственные меры по развитию биотоплива. При этом транспортный сектор играет значительную роль в достижении этих показателей.

В соответствии с прогнозными индикаторами использования возобновляемых источников энергии в странах Евросоюза до 2020 года лидерами в этой области будут являться Швеция (доля ВИЭ должна достигнуть 49,0%), Латвия (40,0%), Финляндия (38,0%), Австрия (34,0%), Португалия (31,0%).

Основная роль в увеличении использования возобновляемых источников энергии в странах ЕС до 2020 году будет отводиться таким направлениям, как гидроэнергетика, ветроэнергетика.

Вместе с тем, возрастающую роль в повышении энергетической безопасности государств-членов ЕС будут играть именно биотопливные технологии особенно второго и третьего поколения.

Одним из основных наиболее важных источников сырья для производств перспективных видов биотоплива являются отходы сельского хозяйства и промышленные газы.

По данным Международного энергетического агентства, наибольший энергетический потенциал отходов сельского хозяйства сосредоточен в таких странах ЕС, как Франция (456 ПДж), Италия (150 ПДж), Румыния (150 ПДж), Германия (125 ПДж), Венгрия (125 ПДж).

Россия имеет все необходимые предпосылки для развития биоэнергетики. Технологическая платформа «Биоэнергетика» устанавливает следующие целевые показатели развития биоэнергетики в России:

- 10% биоэнергетики в топливном балансе генерации тепловой и электрической энергии;
- 10% доли биотоплива в объеме моторного топлива;
- 30% энергетической утилизации ТБО и 90% отходов птицеводства;
- 20% доли европейского рынка по твердому биотопливу;
- 5% мирового рынка по моторному биотопливу и его компонентов.

Достижение этих целей не представляется возможным в ближайшей перспективе. Отсутствие необходимой инфраструктуры и законодательного регулирования в области использования энергии из биомассы являются основными сдерживающими факторами развития биоэнергетики в России. Потенциальных инвесторов отталкивает отсутствие действенного механизма возврата инвестиций через «зеленый» тариф, аналогичный европейскому, а также высокая стоимость преимущественно импортного оборудования. Кроме того,

высокие цены на нефть не стимулируют естественные монополии вкладывать средства в новые технологии биоэнергетики. Представители малого и среднего бизнеса также не проявляют интереса к топливу из возобновляемого сырья, в основном из-за недостатка финансовых ресурсов.

В настоящее время более 90% древесных пеллет Россия экспортирует, главным образом в страны Европы (Дания, Швеция) и Южную Корею. Во многом, этому способствует активная политика европейских стран по увеличению доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе и улучшению экологии, а также возможность заключения долгосрочных контрактов. В России же, при отсутствии целенаправленной государственной политики по увеличению потребления биотоплива, спрос на пеллеты постоянно колеблется в зависимости от погодных условий.

Экспорт ежегодно растет на 10-15%. Уже сейчас Европа является крупнейшим рынком биотоплива – к 2020 году объем потребления пеллет может увеличиться до 50-80 млн тон, что равносильно 5-кратному росту. Учитывая тот факт, что в Европе уже используется почти 100% отходов как деревопереработки, так и лесозаготовок, значительного увеличения мощностей по производству пеллет в Европе не предвидится. В то же время, в России перерабатывается только 25% отходов ЛПК. Таким образом, имеются все предпосылки для увеличения внутреннего производства пеллет и наращиванию экспорта российскими предприятиями.

Основными конкурентами России на европейском рынке являются США и Канада. При этом около 60% американского экспорта приходится на рынок Великобритании, на котором Россия практически не присутствует.

Рынок Южной Кореи занимает третье место по значимости после Швеции и Дании для российских компаний, импорт в эту страну увеличился в 8 раз за 2010-2012 годы и Россия занимает лидирующие позиции на корейском рынке с долей более 30%.

Европейский опыт показывает, что государственные субсидии – основной драйвер развития внутреннего рынка. Уже порядка 15-20% домохозяйств в Европе используют биотопливо на основе древесных пеллет. При должной государственной поддержке Россия можеткратно увеличить их потребление. В частности, котельные в негазифицированных районах, а также муниципальные

котельные потенциально могут быть переведены с ископаемых видов топлива на биотопливо. Важную роль в насыщении внутреннего рынка может сыграть малый и средний бизнес, которому будет тяжело конкурировать на экспортных рынках с крупными холдингами.

Источником спроса могут послужить также и крупные государственные компании. Например, ОАО «РЖД» уже использует биотопливо на основе древесных гранул для отопления своих вагонов, а задача внедрения отопительных котлов на биотопливе закреплена «Энергетической стратегией холдинга «Российские железные дороги» на период до 2015 года и на перспективу до 2030 года».

Дальнейшее развитие лесного законодательства, стимулирующего глубокую переработку древесины и утилизацию древесных отходов, будет способствовать становлению России как ключевого мирового игрока на рынке твердого биотоплива.

Отсутствует государственная стратегия в области использования жидкого биотоплива в России, в частности – отсутствует регламентирование обязательного использования биотоплива.

В целом по стране не существует единой государственной программы развития производства биотоплива, но в Татарстане, Алтайском крае, Липецкой, Ростовской, Волгоградской и Орловской областях создаются региональные программы. При этом законодательная база в России не предусматривает льгот поставщикам альтернативного топлива, что тормозит развитие отрасли. Широкому применению биоэтанола, в частности, препятствуют высокие акцизы, которые распространяются на спиртосодержащую продукцию, что делает абсолютно нерентабельным производство биоэтанола для транспортных средств.

Что касается направлений исследований и разработок, наиболее перспективных для развития в рамках платформы в сегменте биоэнергетики на ближайшую перспективу, то здесь стоит отметить прицельное ориентирование на продвижение технологий получения биотоплива третьего и четвертого поколений на основе биомассы микроводорослей или цианобактерий.

2.3 Сельскохозяйственные биотехнологии

Использование биотехнологии в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы

продовольственной безопасности, получение высококачественных и экологически чистых продуктов питания, переработку отходов сельскохозяйственного производства, восстановление плодородия почв. В данном направлении наиболее приоритетным является производство биопрепаратов для растениеводства, кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, ветеринарных биопрепаратов, а также создание новых сортов полезных растений и животных с использованием современных генетических и биотехнологических методов.

Сельское хозяйство в России развивается в русле мировых тенденций. С одной стороны, происходит постепенное сокращение занятости в секторе, с другой – увеличение товарного производства в расчете на одного работника. Безусловно, современные технологии и интенсивное производство – ключевой фактор успеха развития отрасли в условиях удорожания ресурсов, растущей конкуренции со стороны зарубежных поставщиков и необходимости соблюдения требований ВТО.

Использование биотехнологий сельскохозяйственными предприятиями позволяет заметно увеличить показатели эффективности, а также сократить экологический ущерб от производства продукции. По оценкам межведомственной рабочей группы по контролю над внедрением биотехнологий при Правительстве РФ, общий экономический эффект от применения биопрепаратов в растениеводстве и животноводстве России может составить более 100 млрд. руб. в год при затратах в размере 10,5 млрд. рублей.

Ключевым направлением сельскохозяйственной биотехнологии в области растениеводства является создание новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды.

Достижения последних лет в области геномики, молекулярной биологии и генетической инженерии растений стали основой новых методов селекционной работы, основанных на использовании молекулярных маркеров и на направленной генно-инженерной модификации растений. Первое направление предполагает использование естественных генетических ресурсов растений, определяющих их хозяйственно-ценные признаки, при этом многократное ускорение селекционной работы достигается за счет использования молекулярных маркеров соответствующих признаков.

Расшифровка геномов основных сельскохозяйственных растений, в том числе картофеля, открыла новые возможности для применения этих постгеномных технологий.

Другой подход основан на введении в растение нового признака путем генно-инженерной модификации (создание трансгенного растения). Экономический эффект использования генномодифицированных (ГМ) растений в США в период с 1996 по 2009 год составил порядка 65 млрд. долларов США, из которых 44% - за счет снижения издержек производства и 56% - благодаря существенному улучшению урожайности (229 млн. тонн).

Использование ГМ-растений в России не запрещено, однако пробелы в системе регулирования в этой области не позволяют развиваться рынку и, соответственно, не формируются стимулов для развития прикладных исследований в этой области.

Основу рынка в России составляют импортные биологические препараты, а в структуре потребления отечественных препаратов преобладают продукты с низкой доходностью (например, вакцины), имеющие, тем не менее, определенный экспортный потенциал.

Правильная диагностика заболеваний является ключевым элементом борьбы с эпифитотиями и эпизоотиями, а безопасность продуктов питания является необходимым элементом профилактики заболеваний человека. Только последний раздел рынка диагностики составил в 2013 г. свыше 3 млрд. долларов США, и показывает ежегодное увеличение порядка 10% в течение последних 5 лет. Во всём мире, кроме развитых стран, наблюдается уменьшение числа подготовленных специалистов в области традиционных методов диагностики возбудителей болезней и паразитов растений и животных, в связи с этим, современные диагностические автоматизированные системы, основанные на молекулярно-биологических методах, приобретают особое значение.

Российский сельскохозяйственный рынок будет испытывать растущую потребность в доступных по цене эффективных и экологически чистых кормовых пробиотиках широкого спектра действия. Предположение основано в том числе, на учете приоритетов, прямо поставленных руководством Российской Федерации: принята госпрограмма развития сельского хозяйства России до 2020 года по импортозамещению и повышению продовольственной безопасности страны.

Предполагается, что рост на российском рынке кормовых препаратов сегмента пробиотиков будет осуществляться, прежде всего, за счет внутреннего производства, увеличиваясь на 130–200 тонн в год. По состоянию на 2010 год объем рынка кормовых пробиотиков в Российской Федерации оценивался в 20 млн. долларов США. К 2015 году прогнозируется удвоение объема потребления, показатель среднегодового темпа роста составит 19%.

Развитие направления молекулярной селекции обусловлено разработкой эффективных методов геномного сканирования, позволяющих одновременно проводить скрининг большого числа мутаций и рассчитывать геномную племенную ценность животных, что, в конечном итоге, позволяет повысить эффективность селекционно-племенной работы и, как следствие, эффективность производства продукции животноводства. Лидерами развития данного направления рынка являются крупнейшие мировые производители племенного материала сельскохозяйственных животных и птицы: ЭйБиЭс (ABS, США), ДанБред (DanBred, Дания), Топигс (Topigs) и Хипор (Hipor, Голландия) и другие.

Следует отметить, что в Российской Федерации наметилась тенденция отставания развития вышеназванных направлений биотехнологий от мирового уровня. Отдельные научно-исследовательские работы, производимые в институтах РАН и Россельхозакадемии, позволили разработать технологии, являющиеся конкурентоспособными на мировом уровне. Однако дальнейшее развитие таких технологий с целью их коммерциализации сдерживается отсутствием единой программы развития сельскохозяйственных биотехнологий в Российской Федерации.

Новое направление, развивающееся в России – разработка и производство биотехнологических продуктов для земледелия и растениеводства: биоудобрений и биостимуляторов, обеспечивающих повышение почвенного здоровья и доленое замещение минеральных удобрений, в том числе, имеющих экспортное значение.

В сегменте сельскохозяйственных биотехнологий наиболее перспективными направлениями научных исследований на ближайшую перспективу являются такие тематики как:

- разработка методологии широкомасштабной интродукции полезных микроорганизмов в почвы, а также на поверхность и в ткани растений, возделываемых в различных почвенно-климатических зонах России;

- разработка новых способов управления развитием и адаптивными функциями с/х культур в экологически устойчивых агроценозах с использованием сигнальных молекул;
- идентификация генов и исследование молекулярно-генетических механизмов, обуславливающих хозяйственно-ценные признаки растений (устойчивость к стрессовым факторам, в том числе фитопатогенам, повышение качества урожая) и животных (устойчивость к заболеваниям, высокий генетический потенциал продуктивности, улучшенные качественные характеристики продукции);
- разработка методов получения высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений с использованием новейших технологий производства исходного гомозиготного и рекомбинантного материала, генетических маркеров в селекции;
- разработка методов геномной паспортизации и диагностических тест-систем, позволяющих определять на геномном уровне племенную ценность животных;
- создание штаммов микроорганизмов и микробных консорциумов для формирования симбиотических растительно-микробных сообществ, обеспечивающих питание растений минеральными веществами и их защиту от патогенов;
- определение генетической структуры микробных сообществ основных типов почв с целью выявления ключевых групп генов и геномов, определяющих базовые процессы почвообразования и развития растений;
- расшифровка геномов важнейших фитопатогенов, актуальных для сельского хозяйства России;
- разработка методов молекулярно-биологической диагностики фитопатогенных организмов, как распространенных в настоящее время на территории России, так и потенциально опасных для сельского хозяйства страны, распространение которых возможно в ближайшее время;
- создание диагностических систем на платформах иммунологических методов, количественного ПЦР (ПЦР в реальном времени) и изотермической амплификации;
-

- разработка методов генетической паспортизации сортов и сертификации семян растений, основанных на использовании молекулярных маркеров.

Перспективными направлениями научных исследований на долгосрочную перспективу, до 2020 года, являются:

- разработка методов гаплоидии и получения в короткие сроки гомозиготных исходных линий, поиск и характеристику индивидуальных маркеров устойчивости растений к патогенам и разработку соответствующих тест-систем;
- расшифровка геномов важнейших сельскохозяйственных растений;
- анализ геномов, идентификация генов-кандидатов локусов полезных количественных признаков, исследование молекулярных механизмов формирования продуктивности сельскохозяйственных животных;
- поиск новых биопестицидов и биоинсектицидов.

Наиболее перспективными для массового внедрения в краткосрочной перспективе (до 2016 года) являются следующие технологии:

- разработка технологий производства новых ферментных препаратов, аминокислот, витаминов;
- опытно-промышленные установки по производству биотехнологических фитосанитарных препаратов;
- разработка технологий производства фитосанитарных препаратов на опытно-промышленных установках);
- создание тест-систем нового поколения для детекции возбудителей наиболее опасных для растениеводства и животноводства заболеваний;
- разработка технологий производства новых биологических средств защиты растений на основе высокопродуктивных штаммов;
- разработка технологий тиражирования выдающихся генотипов сельскохозяйственных животных путем клонирования;
- разработка технологий получения альтернативного рыбной муке кормового белка;
- разработка биоорганических удобрений и биостимуляторов развития растений;

- создание комплексных кормовых пробиотических препаратов нового поколения.

Наиболее перспективными для массового внедрения в долгосрочной перспективе являются следующие технологии:

- технологии получения высокопродуктивных сортов с/х растений, недоступных традиционным методам селекции посредством использования новейших технологий получения исходного гомозиготного и рекомбинантного материала;
- высокоточные молекулярно-генетические методы диагностики вредных организмов и конструирования новых биологических агентов для защиты растений;
- технологии получения и применения экологически безопасных биологических средств защиты растений от вредителей, возбудителей болезней и сорных растений для промышленного производства сельскохозяйственной продукции;
- исследование развития передовых постгеномных и биотехнологических методов в растениеводстве;
- технологии генетического конструирования и биоинженерии многокомпонентных и полифункциональных микробиомов растений, обеспечивающих мобилизацию трофических ресурсов почвы;
- технологии молекулярного мониторинга почв с/х назначения, позволяющие прогнозировать динамику основных параметров их биологического потенциала;
- технологии молекулярной селекции животных и птицы;
- технология производства ветеринарных биопрепаратов;
- технологии производства кормового белка и видов его использования;
- технологии микробиологической переработки с/х отходов;
- разработка технологий создания животных и растений «биофабрик» для продукции рекомбинантных белков промышленного и медицинского назначения;
- создание рекомбинантных вакцин против возбудителей инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных и разработка технологий их получения.

2.4 Природоохранные (экологические) биотехнологии

Утилизация (переработка) промышленных отходов с применением биопрепаратов - это пока небольшой, но очень перспективный рынок.

В России в настоящий момент переработке и нейтрализации подвергается порядка 30% отходов сельскохозяйственного производства. Существующие нормативы по хранению отходов, в частности отходов животноводства, не соблюдаются.

Общий ежегодный объем отходов спиртового производства составляет до 10 млн. тонн в фактическом весе. В соответствии с экспертными оценками, перерабатывается порядка четверти этого объема. В США отходы от производства этанола перерабатываются практически на 100% и используются как корм для животных в двух видах: влажной форме и сухой гранулированной форме. Нерешенной остается и проблема утилизации упаковочных материалов, годовой уровень накопления полимерных отходов в России составляет 710 тыс. тонн.

В сегменте экологических и природоохранных биотехнологий наиболее перспективными направлениями научных исследований на ближайшую перспективу являются такие тематики как:

- создание технологии получения биогибридных и биodeградируемых материалов на основе химических полимерных матриц и растительного клеточно-структурированного материала, для сбора и утилизации нефти и нефтепродуктов, биоочистки сточных вод;
- разработка технологии микробной конверсии органических отходов;
- изучение метаболического потенциала биологических объектов – микроорганизмов, растений, грибов, насекомых, червей и других организмов, который позволил бы использовать эти организмы в экобиотехнологической сфере;
- исследование в области биоремедиации;
- разработка технологии микробной конверсии органических отходов;
- изучение влияния биологических факторов на свойства материалов и технических изделий, разработка методических основ ускоренных лабораторных и натурных испытаний материалов, изделий и средств защиты от биокоррозии и биоповреждений;

- исследование состава и динамики развития сообществ организмов-обрастателей; изучение механизмов биоповреждений материалов, изделий и сооружений в морской среде отдельными видами макро – и микроорганизмами;
- создание каталогов фауны обрастания твердых субстратов;
- создание научной основы системы мониторинга состояния природных и культивируемых биоресурсов;
- создание каталога биоиндикаторов загрязнения окружающей среды;
- создание каталогов биоресурсов, т.е. видов, так или иначе используемых в биотехнологиях;
- создание и поддержание биокolleкций и биоресурсных центров для обеспечения эффективной системы регистрации, хранения, использования зарегистрированных и вновь описываемых организмов (микроорганизмов, грибов, растений, животных), доступности генетических ресурсов биотехнологического назначения и сохранения биоразнообразия;
- научный анализ мирового опыта в перечисленных областях деятельности.

Наиболее перспективными для массового внедрения в долгосрочной перспективе являются следующие технологии:

- технологии очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов - микроорганизмов, растений, грибов, насекомых, червей и других организмов;
- технологии вторичной переработки отходов – силосование, компостирование, в том числе, биокомпостирование и вермикомпостирование, позволяющие полностью минерализовать органические загрязнения с образованием биоудобрений, кормового белка и биопрепаратов, безопасных для человека и животных, и не загрязняющих окружающую среду;
- технологии защиты от повреждающих микроорганизмов, водорослей, грибов, беспозвоночных животных и других живых организмов-деструкторов технических поверхностей;
- добровольная экологическая сертификация;
- технология мониторинга состояния биоресурсов страны;
- технология оценки и учета последствий для состояния окружающей среды при реализации биотехнологий в смежных разделах СПИ;

технологии создания и поддержания биокolleкций и биоресурсных центров в первую очередь – их инвентаризации и каталогизации, совершенствование правовой базы существования и использования биокolleкций и биоресурсных центров, технологии использования коллекций в биотехнологической практике.

2.5 Пищевая промышленность

Вектор научно-технологического развития России в области наук о жизни в ближайшее двадцатилетие будет направлен на решение приоритетной задачи продовольственной безопасности России – формированию основ и индустрии здорового питания, способных обеспечить сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием.

Именно образ жизни и питание являются важнейшими факторами, определяющими здоровье человека, его потенциальные возможности поддерживать физическую активность и работоспособность, умение противостоять внешним неблагоприятным воздействиям, а также качество и продолжительность жизни.

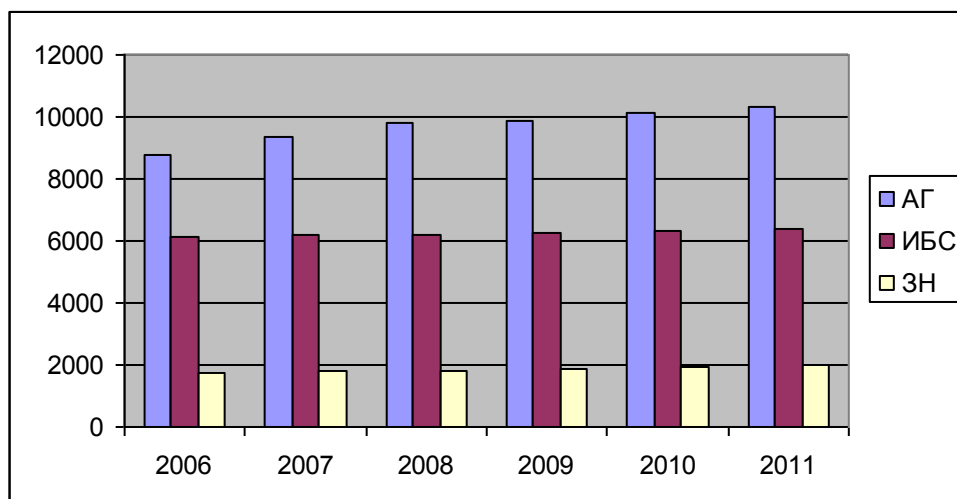
Изменение на современном этапе условий жизни и труда населения России, особенно проживающего в городах, стало причиной снижения энергозатрат, и как следствие объемов потребляемой пищи на фоне однообразных рационов, основным наполнением которых являются пищевые продукты промышленного производства и предприятий общественного питания. В этих условиях значительно снизилось поступление с пищей необходимых человеку эссенциальных и физиологически ценных веществ, потребности в которых остались неизменными.

Мониторинг состояния питания населения России, который с 1983 г. проводится НИИ питания РАМН в сотрудничестве с региональными медицинскими научными учреждениями, выявил практически у всех категорий населения существенные нарушения пищевого статуса: недостаточное потребление белков животного происхождения, избыточное потребление животных жиров, дефицит полиненасыщенных жирных кислот, высокую долю в рационе питания быстроусвояемых углеводов, недостаточное потребление пищевых волокон, дефицит витаминов С, В1, В2, В6, В12, фолиевой кислоты, бета-каротина, ряда макро- и микроэлементов (кальция, железа, йода, фтора, селена, цинка).

Нарушение пищевого статуса оказывает значимое отрицательное влияние на показатели состояния здоровья, является серьезным фактором риска возникновения и развития многих неинфекционных заболеваний.

По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения, из 57 миллионов случаев смерти, имевших место во всем мире в 2008 году, 36 миллионов – почти две трети – были вызваны неинфекционными заболеваниями, в число которых входят, в основном, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания, диабет и хронические болезни легких. Нарушение структуры питания является одной из главных причин значительного роста сердечно-сосудистых заболеваний (диаграмма 2.6), доля которых в общем уровне смертности в России составляет 55%; по этой же причине широко распространены заболевания желудочно-кишечного тракта, сахарный диабет. Увеличилось число лиц с нарушениями иммунного статуса и устойчивости к естественным и техногенным факторам окружающей среды.

Диаграмма 2.6. Динамика общей заболеваемости артериальной гипертензией (АГ), ишемической болезнью сердца (ИБС) и злокачественными новообразованиями (ЗН) среди взрослого населения РФ (на 100 тыс. населения)



Источник: Здоровье России, 2012г

В связи с этим очевидна необходимость профилактики среди всех категорий населения, особенно среди малообеспеченных граждан, дефицита основных пищевых веществ и микронутриентов, а, следовательно, и заболеваний, вызванных недоеданием или неполноценным питанием. Сбалансированное питание предусматривает разнообразие употребляемых пищевых продуктов. Это

дает возможность компенсировать недостающие пищевые вещества в одном продукте другим и наиболее полно удовлетворять потребности организма.

Мировой и отечественный опыт убедительно свидетельствуют о том, что наиболее эффективным и целесообразным с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения способом решения указанной проблемы является создание различных пищевых продуктов промышленного производства, отличительными признаками которых являются измененный химический состав и свойства, обеспечивающие продукту проявление соответствующего физиологического воздействия на организм человека. Практическое решение этой задачи в сфере пищевых технологий связано с увеличением производства новых обогащенных, функциональных, специализированных, в том числе диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов.

25 октября 2010 года Председатель Правительства РФ подписал Распоряжение №1873-р, утверждающее «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года». Основными целями, которые определяет данный документ, являются сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. Одна из важнейших задач, направленных на достижение поставленных целей, – развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных и функционального продуктов, продуктов детского питания диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище. Ожидаемыми результатами реализации государственной политики в области здорового питания являются: увеличение доли производства пищевых продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами (до 40-50 % общего объема производства); молочных продуктов со сниженным содержанием жира (до 20-30 %); обеспечение 80 % рынка специализированных продуктов для детского питания, в том числе диетического (лечебного и профилактического), за счет продуктов отечественного производства; снижение заболеваемости среди детей и подростков, связанной с питанием (анемия, недостаточность питания, ожирение,

болезни органов пищеварения) до 10%, а также снижение распространенности ожирения и гипертонической болезни на 30 %, сахарного диабета на 7 %.

С учетом перечисленных выше факторов, наиболее вероятно, что рынок специализированных и функциональных пищевых продуктов, функциональных пищевых ингредиентов и биологически активных добавок к пище в прогнозном периоде 2014-2017 сохранит положительную динамику, однако при этом темпы роста снизятся. По данным компании Аберкейд Консалтинг среднегодовой темп роста на период до 2017 г. ожидается на уровне 7-8% в натуральном выражении и 12% на основании стоимостной оценки. По прогнозам ИА «КредИнформ» динамика объема мирового и национального спроса на такие продукты к 2015 г. Достигнет 108 млрд. долларов США. Российские товаропроизводители могут ориентироваться на достижение не менее 5 % от мирового объема товарооборота в анализируемом сегменте рынка.

По прогнозам мировой рынок пищевых ингредиентов к 2015 году составит 28 млрд. долларов США. При этом российский рынок пищевых ингредиентов вырастет всего до 2,6 млрд. долларов США. На 90% российский рынок пищевых ингредиентов формируется за счёт импортных поставок. Мировой рынок лечебного питания является динамично развивающимся сегментом в мире, и к 2015 г. объем продаж может составить более 27 млрд. долларов США. В России объем продаж лечебного и функционального питания (включая детское) к 2015 г. ожидается на уровне не более 700 млн. долларов США.

В сегменте пищевых биотехнологий наиболее перспективными направлениями научных исследований на ближайшую перспективу являются такие тематики как:

- разработка комплекса методов для подтверждения аутентичности пищевых продуктов, в том числе видовой идентификации сырья животного, растительного и микробного происхождения;
- разработка методических подходов к оценке безопасности пищевых продуктов, полученных на основе ГМ организмов первого и последующих поколений и совершенствование системы контроля и мониторинга за оборотом ГМ продукции на территории РФ;

- разработка методических подходов к интегральной оценке безопасности продукции, содержащей несколько видов загрязняющих веществ;
- создание средств контроля сохранности пищевых продуктов, включая «умную упаковку», индивидуальные детекторы, сенсоры и т.п.;
- характеристика биологической эффективности специализированных и функциональных пищевых продуктов, полученных на основе биологически активных соединений и биокомпозиций, в том числе разработка новых методов тестирования функциональных свойств пищевых продуктов и ингредиентов;
- разработка методов контроля качества специализированных и функциональных пищевых продуктов, в том числе методов количественного специфического определения содержания биологически активных соединений, входящих в их состав;
- проектирование и оптимизация технологических процессов для получения функциональных пищевых ингредиентов и продуктов с высокой добавленной стоимостью;
- создание стартерных культур и высококонцентрированных заквасок на основе новых пробиотиков для промышленной и медицинской биотехнологии;
- создание ферментных препаратов для пищевой биотехнологии;
- разработка методологии коррекции патологических состояний с использованием специализированных и функциональных пищевых продуктов.

Наиболее перспективными для массового внедрения в долгосрочной перспективе являются следующие технологии:

- технологии деконтаминации пищевого сырья;
- технологии глубокой конверсии побочных продуктов и отходов переработки сырья растительного и животного происхождения;
- технологии получения целевых продуктов с заданными свойствами на основе биологически активных соединений и биокомпозиций;
- технологии получения функциональных пищевых ингредиентов, основанные на рациональном дизайне мультиферментных композиций, используемых для переработки сырья растительного и животного происхождения;
- технология производства витаминов и других эссенциальных и биологически активных соединений;

- технология производства ферментных препаратов;
- технология производства пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков;
- технология производства специализированных и функциональных пищевых продуктов, а также биологически активных добавок к пище.

2.6 Процессы и оборудование в биотехнологиях

В соответствии с критериями продовольственной безопасности для обеспечения устойчивого развития отечественного производства продовольствия материально-техническая база пищевой и перерабатывающей промышленности требует радикального обновления.

К числу основных системных проблем необходимо отнести следующие:

1. Высокий уровень конкуренции со стороны иностранных производителей. Многие виды отечественного оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности морально устарели. Разработка новых, прогрессивных видов техники ведется низкими темпами по причине резкого снижения научно-технического потенциала отрасли, необходимого для разработки нового поколения машин и оборудования. При номенклатуре применяемого оборудования около 6600 наименований в отрасли ликвидированы практически все конструкторские бюро и научно-исследовательские институты. Около 50 специализированных предприятий, НИИ и КБ, разрабатывавшие технологии и оборудование для пищевой и перерабатывающей промышленности, оказались в постсоветский период за пределами Российской Федерации.

2. Устаревшее оборудование и технологии на предприятиях машиностроения. Важной проблемой развития является необходимость технологического переоснащения заводов, модернизация производств и переход на выпуск современной конкурентоспособной продукции.

3. Незрелость рынка комплектующих изделий, недостаточно развитая система производственной кооперации.

4. Низкий уровень консолидации предприятий машиностроения. Отечественные предприятия значительно уступают в концентрации капитала крупнейшим зарубежным компаниям, представленным на российском рынке.

Реестр инновационных технологий сформирован с учетом Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской

Федерации от 17.04.2012 № 559-р, Перечня научных исследований и опытно-конструкторских разработок применительно к созданию машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.2008 № 988 по следующим направлениям создания инновационных технологий и оборудования:

1. Технологии энерго- и ресурсосберегающей переработки сельскохозяйственного сырья и производства экологически безопасных продуктов питания;

2. Оборудование для реализации технологий производства новых продуктов с высокой добавленной стоимостью (в том числе функциональных, лечебно-профилактических и других);

3. Биокаталитические технологии глубокой переработки пищевого сырья и создания новых пищевых продуктов и их компонентов с улучшенными функциональными и технологическими свойствами;

4. Биотехнологии получения сбалансированных кормов для животноводства и птицеводства, производство ферментов и пробиотиков в качестве кормовых добавок;

5. Обеспечение импортозамещения в технологиях, оборудовании и продуктах;

6. Упорядочение производства, расширение ассортимента и повышение качества пищевой продукции;

7. Внедрение энерго- и ресурсосберегающих совмещенных технологий глубокой переработки пищевого сырья;

8. Модернизация существующих производств на основе использования новых и передовых технологий, обеспечивающих повышение их конкурентоспособности;

9. Разработка высокоэффективных методов консервирования, хранения и транспортирования сырья в условиях комплексного воздействия физико-химических и биологических факторов;

10. Технологии по повышению степени использования сырьевого потенциала техногенных образований и отходов;

11. Технологии производства биотоплива и других продуктов с высокой добавленной стоимостью из возобновляемых источников сельскохозяйственного сырья и отходов;

12. Технологии изготовления экологически чистых биополимеров и других биоразлагаемых материалов, в том числе для упаковочных материалов и тары нового поколения, обеспечивающих возможность хранения пищевых продуктов;

13. Разработка волновых, мембранных, вибрационных, кавитационных, импульсных и др. технологий при реализации процессов измельчения, активации, кристаллизации, фракционирования, формирования структуры материалов, экстракции, тонкого перемешивания многофазных жидкостей, с целью получения пищевых продуктов с заданными и прогнозируемыми свойствами.

Сценарии развития отрасли в соответствии со Стратегией развития машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности до 2020 года предусматривают достижение следующих результатов:

- создание инновационных технологий, машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности;

- модернизация предприятий машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности, повышение уровня обновления основных фондов;

- повышение инвестиционной привлекательности и улучшение финансового положения предприятий отрасли;

- ослабление зависимости страны от импорта оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности;

- повышение производительности труда на предприятиях отрасли.

Ожидаемыми результатами реализации Стратегии развития машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности до 2020 года являются:

- увеличение объемов выпуска оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности к 2020 году по базовому сценарию до 20 млрд. руб. и по целевому сценарию до 32 млрд. руб. (в ценах 2012 года);

- снижение доли зарубежных поставок на российском рынке оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности к 2020 году по базовому сценарию до 67% и по целевому сценарию до 50%;

– повышение производительности труда в машиностроении для пищевой и перерабатывающей промышленности к 2020 году по базовому сценарию в 2,0 раза и по целевому сценарию в 3,2 раза по сравнению с 2012 годом.

Реализация сценариев развития отрасли предполагает:

1. Реализацию инновационных проектов и проведение НИР и НИОКР, направленных на создание прогрессивных технологий, машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности;
2. Выполнение программы модернизации и технического перевооружения ведущих предприятий отрасли на основе государственно-частного инвестирования;
3. Целевое создание точек роста, на основе усиления передовых машиностроительных предприятий и НИИ, Конструкторских бюро и создания инжиниринговых центров, а так же центров коллективного пользования стендовым и экспериментальным оборудованием.

2.7 Биотехнологии для лесного сектора

Сохранение лесов, устойчивое управление ими, признается критическим фактором экономического и социального развития, защиты окружающей среды и в целом – системы поддержания жизни на планете. В результате хозяйственной деятельности их площадь лесов сократилась почти в 2 раза и составляет в настоящее время около 3,4 млрд. га. Процесс обезлесения планеты продолжается и в настоящее время.

Особая роль в сохранении и устойчивом управлении лесами принадлежит России, на долю которой приходится 22% всех мировых лесных ресурсов, в том числе более половины бореальных лесов планеты. Земли лесного фонда составляют более 2/3 общей площади земель нашей страны, а лесистость ее территории (45,4%) является одной из самых высоких в мире.

В долгосрочной перспективе развитие лесного сектора России должно быть направлено на обеспечение устойчивого управления лесами с целью повышения их биосферных, средозащитных, социальных и ресурсных функций и на получение продукции с высокой добавочной стоимостью.

В сегменте биотехнологий для лесного сектора наиболее перспективными направлениями научных исследований на ближайшую перспективу являются такие тематики как:

- разработка технологий клонального микроразмножения ценных генотипов древесных растений;
- разработка технологий молекулярного маркирования для идентификации и генетического мониторинга лесных генетических ресурсов;
- разработка биотехнологических подходов к мониторингу фитосанитарного состояния питомников и лесонасаждений;
- разработка биологических средств защиты леса;
- разработка и апробация молекулярно-генетических методов для целей лесопатологического мониторинга, мониторинга воспроизводства лесов и контроля за оборотом круглых лесоматериалов.

Наиболее перспективными для массового внедрения в долгосрочной перспективе являются следующие технологии:

- клональное микроразмножение редких и исчезающих видов лесных древесных и не древесных растений для создания резерватов генетически ценных форм деревьев;
- технологии культуры *in vitro* растений – клональное микроразмножение, криоконсервация и депонирование *in vitro*;
- технологии производства экологически безопасных биотехнологических средств защиты леса;
- технологии мониторинга фитосанитарного состояния лесонасаждений;
- технологии инструментального наземного мониторинга состояния лесных генетических ресурсов *in situ*;
- установление границ внутривидовых таксонов (подвидов, экотипов, популяций) основных лесообразующих пород методами анализа ДНК в целях организации мониторинга состояния лесных генетических ресурсов;
- создание банка ДНК патогенов в целях организации фитопатологического состояния лесных питомников и использования в целях повышения эффективности государственного лесопатологического мониторинга;
- технологии генетического контроля за оборотом круглых лесоматериалов, а также за оборотом репродуктивного материала (партий семян, сеянцев, саженцев).

2.8 Акваресурсные биотехнологии

В сегменте аквабиотехнологий наиболее перспективными направлениями научных исследований на ближайшую перспективу являются такие тематики как:

- формирование биоресурсных центров на основе детально изученных коллекций промышленно пригодных культур микроводорослей;
- оптимизация процессов накопления биомассы микроводорослей, адаптированных к районным климатическим условиям.
- безотходные биотехнологии для объединения установок замкнутого водоснабжения на основе микроводорослей с тепличным выращиванием растений и интенсивным ведением аквакультуры;
- технологии получения продуктов с высокой добавленной стоимостью из биомассы микроводорослей с широким спектром применения:

растениеводство – цианобактериальные консорциумы способствуют оптимизации микробиологических процессов в ризосфере сельскохозяйственных культур, особенно в аридных почвенно-климатических условиях и повышению продуктивности агроценозов;

животноводство, птицеводство и аквакультура — для получения белково-витаминных добавок к кормам, повышающих усвояемость основного корма, иммунный статус организма и выживаемость молоди, повышающих качество продукции животного происхождения;

пищевая промышленность – в кондитерском, хлебобулочном, консервном производствах, производстве алкогольных и безалкогольных напитков, пищевых концентратов, БАД, безопасных натуральных красителей, антиоксидантов и др.;

производство субстанций и/или вспомогательных веществ для фармацевтической, ветеринарной и парфюмерно-косметической промышленности — каротиноиды и полиненасыщенные жирные кислоты с противовоспалительной, противоопухолевой и витаминной активностями;

природоохранные мероприятия — при утилизации газообразных отходов промышленных предприятий, очистки сточных вод, восстановлении и поддержании плодородия почв, в том числе после пожаров.

3. Направления исследований и разработок, наиболее перспективные для развития в рамках Платформы

С учетом имеющихся научных заделов, тенденций, текущего состояния и потенциала развития рынков и социально-экономического эффекта выделяются следующие приоритеты:

- промышленная биотехнология
- сельскохозяйственная биотехнология
- природоохранная (экологическая) биотехнология
- биокolleкции и биоресурсные центры
- пищевая биотехнология
- лесная биотехнология
- акваресурсная биотехнология.

В рамках указанных приоритетов формируются комплексы мероприятий, взаимосвязанных и скоординированных по времени, ресурсам и исполнителям, включая НИОКР, материально-техническое, кадровое, информационное, нормативно-правовое и экономическое обеспечение. Ниже приводятся эти комплексы мероприятий по направлениям. Кроме того, в Приложении 3 представлен план первоочередных мероприятий по реализации Программы.

За каждым из основных приоритетов применения биотехнологий, или выделяемой части приоритетов, закрепляются ответственные за разработку государственной политики в этой области федеральные органы исполнительной власти.

3.1 Промышленные биотехнологии

Данное направление определяет создание научной и технологической базы современной промышленной биотехнологии. Биологический синтез позволяет создавать огромное разнообразие продуктов как в традиционных (продукты питания для человека, корма для животных и др.), так и новых областях (производство рекомбинантных белков, биополимеров, продуктов тонкого и основного органического синтеза, биоразлагаемых пластиков). Сектор «Промышленной биотехнологии» является в настоящий момент мощным двигателем развития биоэкономики.

Основными направлениями работ в этой области будут:

- Крупнотоннажные кормовые добавки:
 - незаменимые аминокислоты

- витамины
- кормовой белок
- Ферменты:
 - промышленные ферменты и биокатализаторы
 - кормовые и пищевые ферменты
- Биодegradируемые полимеры
- Химикаты, включая мономеры для биодegradируемых полимеров:
 - органические кислоты, спирты, диолы
 - углеводороды
- Биологические средства защиты растений (биопестициды, биоинсектициды)
- Полисахариды и другие средства для увеличения нефтедобычи

3.2 Сельскохозяйственные биотехнологии

Разработка современных агробiotехнологий является одной из основ повышения эффективности сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности России. Новые направления агробiotехнологии связаны с использованием растений и животных для получения новых биопродуктов промышленного и медицинского назначения.

Особенно актуально расширение производства отечественных энтомофагов и опылителей в современных условиях решения задач импортозамещения. Сейчас тепличное овощеводство находится в жесткой зависимости от импортируемых энтомофагов и опылителей, цены на которые из-за колебания валютного рынка значительно выросли. Следует отметить, что использование энтомофагов и опылителей является обязательным элементом индустриальных технологий интенсивного растениеводства в защищенном грунте, площади которого в России уверенно растут. Поэтому расширение отечественного производства данного вида биотехнологической продукции весьма своевременно и востребовано. Новые тепличные комбинаты используют индустриальные технологии растениеводства, ориентированные на биологическую защиту растений, которая в современных теплицах невозможна без применения энтомофагов.

Линии энтомофагов и опылителей должны обладать высоким генетическим потенциалом признаков, определяющих их репродукцию и стрессоустойчивость. Поэтому данные биотехнологические продукты проходят обязательное селекционно-генетическое улучшение с применением современных молекулярно-генетических методов.

Основными направлениями работ в этой области будут:

- Новые сорта сельскохозяйственных растений;
- Породы (типы, линии) животных, обладающие высоким генетическим потенциалом продуктивных признаков и улучшенным качеством продукции;
- Новые биотехнологические формы деревьев с заданными признаками;
- Штаммы микроорганизмов и микробные консорциумы, предназначенные для создания симбиотических растительно-микробных сообществ, обеспечивающих питание растений минеральными веществами и их защиту от патогенов;
- Растения и животные – «биофабрики» для получения биопродуктов промышленного и медицинского назначения;
- Консерванты кормов и силосные закваски;
- Сбалансированные комбикорма и премиксы;
- Линии энтомофагов и насекомых-опылителей для защиты и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в тепличном растениеводстве.

3.3 Природоохранные (экологические) биотехнологии

Данное мероприятие направлено на развитие экобиотехнологии и соответствующих производств, включая биотехнологии очистки и защиты окружающей среды, биоремедиации грунтов, восстановления экосистем водоемов с использованием живых организмов-биодеструкторов, защиты от биоповреждений и биокоррозии, утилизации отходов. Экобиотехнологии оказывают решающее влияние на качество жизни общества, снижая техногенную нагрузку и улучшая состояние окружающей среды.

Основными направлениями работ в этой области будут:

- технологии малоотходной переработки древесины;
- технологии очистки и переработки отходов;
- технологии очистки вод, грунтов и атмосферы с помощью метаболического потенциала биологических объектов;
- технологии оценки экологической безопасности среды обитания, ее благоприятности для живых существ и человека благополучная среда обитания.

Наиболее перспективными для массового внедрения в долгосрочной перспективе являются следующие технологии:

- технологии вторичной переработки отходов – силосование, компостирование, в том числе, биокомпостирование и вермикомпостирование, позволяющие полностью минерализовать органические загрязнения с образованием биоудобрений, кормового белка и биопрепаратов, безопасных для человека и животных, и не загрязняющих окружающую среду;
- технологии защиты от повреждающих микроорганизмов, водорослей, грибов, беспозвоночных животных и других живых организмов-деструкторов технических поверхностей;
- технологии создания и поддержания биоколлекций и биоресурсных центров.

3.4 Биоколлекции и биоресурсные центры

Ценность биоресурсного потенциала заключается в его разнообразии. Помимо зарегистрированных биоколлекций существуют достаточно большое количество авторских собраний, как правило, специализированных на узкой группе организмов, и, зачастую, превосходящих по уровню представленного биоразнообразия официальные коллекции. Однако большинство биоколлекций малоизучены, в том числе, что касается генетической идентификации и дифференциации, что иногда связано с отсутствием адекватных методик молекулярного анализа и их дороговизной. Таким образом, накопленный к настоящему времени отечественный биоресурсный потенциал порой уникальных для наших климатических условий биообъектов, используется не достаточно полно. Поэтому основными направлениями работ в этой области будут:

- поддержание и развитие коллекции микроорганизмов, грибов, микроводорослей, высших растений и животных;
- разработка универсальных и таксон-специфичных маркерных систем для эффективной доступной идентификации и дифференциации биообразцов коллекций;
- скрининг и паспортизация природных биообразцов коллекций;
- систематизация и унификация информации о содержании биоколлекций и доступа к ней.

3.5 Пищевые биотехнологии

Решение ключевых задач в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации предполагает проведение исследований по

медико-биологической оценке безопасности новых и традиционных источников пищи и ингредиентов, внедрение инновационных биотехнологий, эффективную переработку пищевого сырья, развитие производства функциональных пищевых продуктов, продуктов детского питания, диетических, лечебных, а также биологически активных добавок к пище.

В области производства продовольственного сырья, пищевых продуктов и ингредиентов:

- Специализированные и функциональные пищевые продукты, в том числе:
 - пищевые продукты массового потребления, обогащенные эссенциальными нутриентами, специализированные лечебные и профилактические пищевые продукты с заданным составом и свойствами, воздействующие на физиологические функции человека и позволяющие корректировать нарушения пищевого статуса, проводить профилактику и лечение алиментарно-зависимых заболеваний;
 - пищевые продукты для питания отдельных категорий населения (продукты для детского питания, для беременных и кормящих женщин, для питания спортсменов, для лиц с непереносимостью отдельных продуктов или пищевых веществ и\или страдающих от пищевой аллергии и т.д.).
- Пищевые добавки и функциональные пищевые ингредиенты, в том числе:
 - ингредиенты с про-, пре- и синбиотическим действием (пребиотики, пробиотики, синбиотики), стартерные культуры и высококонцентрированные закваски;
 - заменители сахара (глюкозо-фруктузные сиропы, полиолы и др.)
 - пищевой белок, включая белковые продукты из малоценных отходов и побочных продуктов переработки из растительного и животного сырья, белковые продукты с улучшенными свойствами;
 - пептидные композиции с различными биологическими эффектами, в том числе гипотензивным, гипохолестеринемическим, иммуномодулирующим;
 - биологически активные соединения, включая витамины и минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, пептиды, олигосахариды и др.;
 - биологически активные добавки к пище;
- создание ГМ микроорганизмов-продуцентов витаминов, аминокислот, биологически активных пептидов, пищевого белка и т.п.

В области создания и оптимизации биотехнологических производств:

- восстановление отечественного биотехнологического производства витаминов, ферментных препаратов, пробиотиков и других пищевых ингредиентов, а также кормового белка, получаемых методами глубокой переработки сырья животного и растительного происхождения и микробным синтезом;
- формирование биотехнологических приемов при ведении органического сельского хозяйства, с учетом требований и ограничений, накладываемых на применение биоудобрений, биологических средств защиты растений, ветеринарных препаратов и т.д.;
- разработка и оптимизация методов глубокой переработки сырья растительного и животного происхождения, основанных на микробном синтезе и биокатализе (для извлечения аминокислот, белков, витаминов, биологически активных соединений, ферментов и др.);
- формирование биотехнологических приемов ведения малоотходного и ресурсосберегающего производства, таких как переработка отходов пищевой промышленности, утилизация пищевой упаковки и др.

В области обеспечения безопасности ГМ продукции для здоровья человека:

- разработка и дальнейшее совершенствование системы оценки безопасности продукции, с использованием ГМ растений, животных и микроорганизмов;
- разработка нормативно-методической базы, основанной на достижениях современной фундаментальной науки и гармонизированной с международными нормативными и правовыми документами, регламентирующей использование ГМ продукции в питании различных групп населения (обогащенных, функциональных и специализированных пищевых продуктов и др.);
- разработка методов обнаружения, идентификации и количественного определения ГМ конструкций в продовольственном сырье, пищевых продуктах и ингредиентах на этапах ввоза из-за рубежа, производства и обращения на рынке;
- обеспечение контроля и мониторинга оборота ГМ продукции, исключающих возможность бесконтрольного проникновения такой продукции на продовольственный рынок Российской Федерации.

3.6 Лесные биотехнологии

Реализация комплекса мероприятий по направлению «Лесная биотехнология» приведет к созданию в стране современной системы управления лесонасаждениями, созданию новых форм деревьев с заданными признаками, развитию плантационного лесовыращивания, созданию условий для малоотходной глубокой переработки древесины и утилизации отходов.

Основными направлениями работ в этой области будут средства воспроизводства и защиты леса:

- средства и методы сохранения и воспроизводства лесных генетических ресурсов;
- биотехнологические формы деревьев с заданными признаками;
- биологические средства защиты леса;
- продукты микробиологической конверсии (биоудобрения).

Развитие лесных биотехнологий и биоэнергетики — одно из ключевых направлений модернизации и интенсификации российской лесной индустрии, основой которого является переработка всей биомассы заготавливаемой древесины, включая неликвидную и низкосортную древесину, отходы лесозаготовок и лесопиления, в экологически безопасные энергоресурсы и новые инновационные виды продукции.

Цель развития биоэнергетики в России заключается в производстве тепловой и электрической энергии или топлива с улучшенными потребительскими свойствами на основе возобновляемых биоресурсов, в том числе древесных, при максимально полном использовании биомассы неликвидной древесины и отходов.

При текущих объёмах заготовки древесины и переработки лесоматериала в России годовой объём образующейся биомассы для энергетических целей составляет около 40-60 млн. м³. Этот потенциал позволяет на 75%, а в перспективе на 100% удовлетворить потребности ЛПК в тепловой и электрической энергии, а при внедрении ресурсосберегающих технологий и при целевой заготовке низкокачественной древесины поставлять тепло- и электроэнергию внешним потребителям. В настоящее время объём потребляемой древесины и древесных отходов на цели биоэнергетики в России составляет более 30 млн. м³.

Наиболее интенсивно в лесопромышленном комплексе идут процессы вовлечения древесных отходов в производство тепловой энергии для собственных

нужд, что позволяет снижать потребление угля, газа и мазута на эти цели. Активно растут объёмы производства топливных гранул и пеллет.

Перспективы увеличения производства и экспорта энергоносителей на древесной основе связаны, в первую очередь, с реализацией механизмов стимулирования инвестиционных проектов. Для данных проектов государство установило определённые преференции для инвесторов, в том числе снижение ставки платы за древесину, отпускаемую на корню до 50% от минимальной ставки, и наделение участками лесного фонда без проведения конкурса.

Принимая во внимание, что основной объём древесных топливных гранул и пеллет, производимый в России, ориентирован на экспорт, проблемным остаётся внутренний рынок, который только зарождается и требует комплекс мер по его развитию и, прежде всего, по стимулированию потребления биотоплива в ЖКХ, домовладельцев, а также промышленного потребления (ТЭС, РЖД и др.).

В последние годы активно развивается частно-государственное партнёрство при реализации проектов перевода муниципальных котельных с традиционных видов топлива (уголь, мазут, сланец) на древесные энергоносители. Положительный опыт такого вида частно-государственного партнёрства имеется в Архангельской, Вологодской и Ленинградской областях и ряде других лесных регионах. Данные проекты реализуются в рамках разрабатываемых администрациями региональных программ.

3.7 Акваресурсные биотехнологии

Работы по этому направлению призваны обеспечить создание эффективных продуктов из гидробионтов Мирового океана, внутренних водоемов и посредством альгобиотехнологий, направленных на комплексную переработку гидробионтов и производства на их основе востребованной продукции пищевого, кормового, ветеринарного и медицинского назначения.

Основными направлениями работ в этой области будут:

- Гидробионты как источник биомассы:
 - новые породы и кроссы гидробионтов, устойчивые к неблагоприятным температурным режимам и обладающие высоким темпом роста и размножения;
 - переработанные промысловые гидробионты и продукция аквакультур;

- специализированные корма для аквакультур (новые кормовые компоненты растительного происхождения (пшеничные зародышевые хлопья, жмых, микроводоросли);
- клеточные линии морских организмов и микробных симбионтов, являющиеся продуцентами биологически активных соединений.
- Продукты, полученные из гидробионтов:
 - биологически активные соединения;
 - биополимеры и новые материалы;
 - функциональные пищевые продукты;
 - биологическое сырье, полуфабрикаты, продукты потребления.

3.8 Развитие инфраструктуры

3.8.1 Развитие инфраструктуры в области микробных генетических ресурсов

В современной биотехнологии в исследовательских и прикладных целях используются сотни тысяч различных штаммов микроорганизмов. Объем и разнообразие используемых микробных биоресурсов (генетических ресурсов) быстро растет. Потенциальный интерес для биотехнологии представляет практически неограниченное микробное генетическое разнообразие, интенсивное изучение которого ведется во многих странах в рамках специальных национальных программ. Особый интерес для использования представляют хорошо изученные микробные генетические ресурсы, полученные в ходе генетических, селекционных, генно-инженерных работ, в частности, в рамках выполнения государственных программ. По мере развития биотехнологии все большее значение имеет стандартизация микробных биоресурсов, используемых в биотехнологии, необходимая, в частности, для защиты прав интеллектуальной собственности и обеспечения биобезопасности.

Централизация наиболее ценных микробных генетических ресурсов в национальных коллекционных фондах, их стандартизация, доступность генетических ресурсов для исследовательских и прикладных целей в развитых странах обеспечиваются крупными, технически хорошо оснащенными национальными биоресурсными центрами (национальными БРЦ), стабильная деятельность которых контролируется и поддерживается государством. Подобные центры в последние десятилетия в различных странах создавались на базе ведущих национальных сервисных коллекций. Именно стабильность работы и

ответственность за выполнение закрепленных за ними государственно-значимых функций являются основными требованиями к деятельности национальных БРЦ.

Помимо национальных БРЦ важными элементами инфраструктуры, необходимой для обеспечения потребностей научных и прикладных организаций в микробных генетических ресурсах, являются специализированные БРЦ и исследовательские коллекции.

Существующее в России состояние инфраструктуры в области микробных биоресурсов не отвечает современным требованиям, несмотря на сохраняющуюся деятельность двух крупных всероссийских коллекций и ряда специализированных сервисных коллекций, обладающих значительным научным, кадровым и методологическим потенциалом, опытом работ с крупными коллекционными фондами. Основные проблемы связаны с неопределенностью статуса существующих сервисных коллекций, отсутствием механизмов государственного контроля и стабильной поддержки их деятельности по выполнению государственно-значимых инфраструктурных функций, связанных, в частности, с формированием национального коллекционного фонда, обеспечением его гарантированной сохранности и регулируемой доступности.

Приоритетными задачами в этой области являются создание национальных БРЦ на базе существующих Всероссийских коллекций, закрепление за ними инфраструктурных функций и разработка механизмов стабильной государственной поддержки и контроля их деятельности, связанной с выполнением этих функций. Создание национальных БРЦ должно быть связано с принятием неотложных мер для сохранения и обеспечения доступности наиболее ценных коллекционных фондов, разработки эффективных механизмов формирования национального коллекционного фонда микробных биоресурсов.

3.8.2 Создание центров для масштабирования и внедрения биотехнологий (ЦКП, УНУ, Инжиниринговые центры и компании, демонстрационные пилотные производства), использующие различные типы возобновляемого сырья и отходов.

Главной задачей таких центров будет внедрение и коммерциализация технологий, включая масштабирование технологий, разработку и регистрацию необходимой научно-технической и производственной документации, создание промышленных образцов. Организация сетевого, распределенного центра координации научно-технической деятельности для разработки крупных межотраслевых проектов в области промышленной биотехнологии. Создание единой системы мониторинга развития биотехнологий, которая ляжет в основу информационно-аналитической инфраструктуры направления.

В 2014 году в рамках мероприятия 3.1.1 "*Поддержка и развитие уникальных научных установок*" ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" были поддержаны два проекта в области биотехнологий:

- «Поддержка и развитие УНУ - национальный биоресурсный центр "Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов" (ВКПМ), как основы инфраструктуры в области микробных генетических ресурсов биотехнологического назначения, необходимой для обеспечения исследований в области живых систем»;

- «Технологическое и коллекционное развитие "Центра генетических ресурсов лабораторных животных" (ЦГР), сформированного на базе SPF-вивария ИЦиГ СО РАН».

В рамках мероприятия 3.1.2 "*Поддержка и развитие центров коллективного пользования научным оборудованием*" ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" были поддержаны 4 проекта в области биотехнологий:

- «Проведение исследований и развитие приборной базы ЦКП "Промышленные биотехнологии"»;

- «Развитие протеоеномного направления Междисциплинарного ЦКП КФУ для обеспечения клеточных, геномных и постгеномных исследований в Приволжском регионе»;

- «Развитие центра коллективного пользования научным оборудованием "Новые материалы и ресурсосберегающие технологии" для решения задач

экологической безопасности, ресурсосбережения и энергоэффективности промышленных производств»;

- «Проведение центром коллективного пользования научным оборудованием ВНИИСБ "Биотехнология" работ по комплексному молекулярному анализу широкого спектра биологических маркеров для персонифицированной диагностики актуальных заболеваний, а также по производству перспективных лекарственных препаратов на основе модифицированных олигонуклеотидов».

В 2014 г. государственная корпорация «Роснано» провела конкурс на создание технологической инжиниринговой компании в области биотехнологии. Победителями стали ФГУП «ГосНИИгенетика» совместно с НПК «Экология» (Россия) и «Фогельбуш» (Австрия).

По данным информационно-аналитического портала www.EnginRussia.ru, на настоящее время в России созданы 23 региональных инжиниринговых центра, из них в области биотехнологий функционируют три:

«Региональный центр инжиниринга биотехнологий Республики Татарстан». Сфера деятельности РЦИ: специализация центра инжиниринга на промышленных биотехнологиях, пищевых производствах, а также на глубокой переработке сельскохозяйственной продукции и продуктов леса, к которым относятся производство пищевых и кормовых добавок (в том числе протеина).

На площадке Государственного бюджетного учреждения Республики Башкортостан «Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений с опытно-экспериментальным производством Академии наук Республики Башкортостан» был создан «Инжиниринговый центр Биотехнологий». Специализация РЦИ РБ: биотехнологии и сельскохозяйственная химия.

На Производственном объединении «Сиббиофарм» в рамках проекта «Сибирская биотехнологическая инициатива» создан и работает пилотный центр «Промбиотех», который выступает в качестве элемента инновационной и технологической инфраструктуры Новосибирской области для ускорения развития субъектов, работающих в следующих отраслях:

- разработка и производство кормовых добавок, ферментов, антибиотиков, ветеринарных препаратов для животноводства;
- разработка и производство биологических средств защиты растений, биоудобрений для сельского хозяйства;

- разработка и производство ферментных препаратов для пищевой промышленности (хлебопечение, спиртопроизводство);
- разработка и производство продуктов функционального, лечебного питания, биологически активных добавок, косметических препаратов на основе пробиотических культур;
- производство и переработка сельскохозяйственной продукции по следующим приоритетным сегментам агропромышленного комплекса Новосибирской области: молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство, льняной комплекс.
- пищевое производство, молокопереработка, спиртовое производство.

Основные виды деятельности «Промбиотех»:

- разработка штаммов-продуцентов биотехнологических продуктов методами генной инженерии, фагового дисплея, селекции;
- подбор условий культивирования штаммов-продуцентов для повышения продуктивности, подбор условий концентрирования, очистки, производства финишной формы целевой продукции;
- прототипирование новых разработок;
- малотоннажное производство партий продукции;
- разработка нормативно-технической документации (технические условия, регламенты, методы контроля качества, инструкции по применению, паспорт качества и др.);
- организация проведения токсикологических, доклинических, ветеринарных, технических и клинических испытаний, в том числе с целью государственной регистрации;
- подготовка пакета документов для регистрации/сертификации биотехнологической продукции и технологий;
- разработка и организация проведения полевых испытаний технологий применения биотехнологических продуктов и технологий;
- разработка промышленных регламентов применения биотехнологической продукции и технологий в отдельных отраслях промышленности;
- консультационное и сервисное сопровождение внедрения биотехнологической продукции и технологий на предприятиях.

4. Тематический план работ и проектов платформы в сфере исследований и разработок

В данном разделе приводится перечень отраслевых проектов в области биотехнологий, поддержанных (по данным на 01.06.15) в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы", Фонда развития промышленности ФГАУ "РФТР" и Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонда содействия). Такие фонды как РВК, «Роснано» и «Сколково» пока не имеют в своих портфелях проектов в области биотехнологий (согласно СПИ ТП «Биотех2030»), ввиду ориентированности на развитие биомедицинских технологий. Однако президентом «Сколково» Виктором Вексельбергом в январе 2015 года было анонсировано создание Агропромышленного кластера, в рамках которого возможна будет поддержка отраслевых биотехнологических проектов.

Также экспертами ТП «Биотех2030» на постоянной основе проводится мониторинг проектов в области биотехнологий, поддержанных другими Институтами развития, такими как Российский научный фонд и Российский Фонд Фундаментальных Исследований, а также определение отраслевых компетенций по отдельным приоритетным направлениям исследований и разработок на основании общего реестра подаваемых конкурсных заявок.

4.1 Промышленные биотехнологии

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Разработка новой отечественной комплексной технологии получения полилактида (биоразлагаемого полимера), базирующейся на биокаталитической переработке сахаросодержащего сырья	ФГБОУ ВПО "Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева" (Швец Валерий Федорович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/45)
2	Биотехнологическая конверсия растительного сырья в карбоновые, молочную и фумаровую, кислоты для их использования в синтезе биополимеров	ФГБУ науки "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН (Синицын Аркадий Пантелеймонович)	25.08.2014 - 31.12.2016	ФЦП (58/39)
3	Разработка конкурентоспособного способа получения янтарной кислоты микробиологическим синтезом из возобновляемого сырья для производства биоразлагаемых пластиков и дефицитных химикатов	ФГУП "Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов" (Синеокий Сергей Павлович)	25.08.2014 - 31.12.2016	ФЦП (60/50)
4	Идентификация биотехнологически значимых ферментов в некультивируемых экстремофильных микробных сообществах с использованием функционального метагеномного скрининга	ФГАОУ ВПО "Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта" (Тошаков Степан Владимирович)	27.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (10/10)
5	Разработка новых биотехнологических подходов в области совместной реализации концепции Биофабрики (Biorefinery), направленной на биоконверсию возобновляемой растительной биомассы, отходов промышленности и сельского хозяйства в продукты с высокой добавленной стоимостью	НТ НП "Технологическая платформа БиоТех2030" (Попов Владимир Олегович)	27.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (4,2/4,2)
6	Получение препаратов рекомбинантных гидролитических ферментов для кормоподготовки и ветеринарии	ФГБУ науки "Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина" РАН (Леонтьевский Алексей Аркадьевич)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (40/40)
7	Клонирование, выделение и изучение свойств новых бактериальных ДНК-метилтрансфераз M.AgsI, M.AluBI и M.FatI, узнающих и уникально модифицирующих последовательности ДНК TTSAА, AGCT и CATG, соответственно	ООО «СибЭнзайм» (Дедков Владимир Сергеевич)	06.11.2014 - 31.12.2015	ФЦП (3,5/5,3)
8	Новые экспрессионные системы для высокопродуктивной гетерологичной экспрессии бактериальных экзо-ферментов, востребованных	ФГБУ науки "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН (Синицын Аркадий Пантелеймонович)	09.09.2014 - 31.12.2016	ФЦП (22/22)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	промышленной биотехнологией			
9	Идентификация и гетерологичная продукция ферментов, гидролизующих ксилан в растительной биомассе	ФГУП "Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов" (Яроцкий Сергей Викторович)	09.09.2014 - 31.12.2016	ФЦП (23,75/24,184921)
10	Структурно-функциональные исследования белков экстремофильных микроорганизмов	ФГБУН "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН, (Попов Владимир Олегович)	2014 - 2016	РНФ
11	Экстремофильные метилотрофы: структурно-функциональная организация метаболизма биотехнологически перспективных штаммов	ФГБУН "Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина" РАН, (Троценко Юрий Александрович)	2014 - 2016	РНФ
12	Метагеномный анализ сообществ экстремофильных микроорганизмов	ФГБУН "Центр "Биоинженерия" РАН, (Равин Николай Викторович)	2014 - 2016	РНФ
13	Сравнительное изучение свойств новых глюкоамилаз из грибных источников и создание новой системы экспрессии карбогидраз на основе регуляторных областей гена глюкоамилазы в грибах рода <i>Penicillium</i>	ФГБУН "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН, (Синицын Аркадий Пантелеймонович)	2014 - 2016	РНФ
14	Новые технологии увеличения биосинтеза вторичных метаболитов в культурах растительных клеток	ФГБУН «Биолого-почвенный институт» ДВО РАН (Булгаков Виктор Павлович)	2014 - 2016	РНФ
15	Природные лигно-углеводные материалы для органического синтеза	ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» (Васильев Александр Викторович)	2014 - 2016	РНФ

4.2 Биоэнергетика

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Исследование и разработка энергосберегающей технологии получения тепловой энергии из отходов переработки и сельскохозяйственного сырья с высоким содержанием зольности и создание	ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский университет "МИЭТ" (Ларчиков Александр Викторович)	28.11.2014 - 31.12.2016	ФЦП (15/12,3)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	инновационной линейки энергоэффективных отопительных систем для широкого спектра потребителей			
2	Проведение прикладных научных исследований, направленных на создание паровых и водогрейных котлов повышенной эффективности, работающих на биотопливе	ФГБОУ ВПО "Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики" (Рагуткин Александр Викторович)	28.11.2014 - 31.12.2016	ФЦП (7/7)
3	Разработка технических решений для получения низкозастывающих дизельных топлив и высокоплотных керосинов для арктических условий с использованием возобновляемого и нефтяного сырья	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова" (Лысенко Сергей Васильевич)	20.10.2014 - 31.12.2016	ФЦП (50/33,34)
4	Разработка комплексной технологии переработки нефтяного и растительного сырья с получением дизельных топлив для арктических условий и авиационных керосинов	ОАО "Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти" (Гуляева Людмила Алексеевна)	20.10.2014 - 31.12.2016	ФЦП (50/35)
5	Разработка технических решений для создания политопливных теплогенерирующих систем на местных и возобновляемых топливных ресурсах	ФГБОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет" (Исьёмин Рафаил Львович)	20.10.2014 - 31.12.2016	ФЦП (52/35)
6	Разработка технических решений для создания политопливных теплогенерирующих систем на местных и возобновляемых топливных ресурсах	ФГБУ науки "Объединенный институт высоких температур" РАН (Зайченко Виктор Михайлович)	20.10.2014 - 31.12.2016	ФЦП (50/40)
7	Разработка технологии и технических решений политопливного газогенератора на базе местных и возобновляемых топливных ресурсов	ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС" (Подгородецкий Геннадий Станиславович)	20.10.2014 - 31.12.2016	ФЦП (65/60)
8	Разработка, изготовление и запуск в эксплуатацию мобильного энергетического комплекса переработки углеродосодержащих отходов растительного происхождения методом быстрого пиролиза с дальнейшей генерацией электрической, тепловой энергий (общей мощностью до 2МВт/ч) и получением углеродных сорбентов	ФГБОУ ВО "Тверской государственный университет" (Сулман Эсфирь Михайловна)	27.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (26/10)
9	Разработка энергоэффективной технологии производства биоэтанольных топлив E30-E85 и дорожной карты их внедрения в масштабе	ОАО "Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти" (Емельянов Вячеслав Евгеньевич)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (22/27,2)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	региональных топливных рынков РФ			
10	Создание основ технологии комплексной переработки биомассы березы с получением биотоплив, биологически активных веществ и функциональных материалов	ФГБУ науки "Институт химии и химической технологии" СО РАН (Кузнецов Борис Николаевич)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/55,2)
11	Разработка научных основ технологии получения очищенного и ультрачистого водорода из биоспиртов	ФГБУ науки "Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева" РАН (Цодиков Марк Вениаминович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (26/26)
12	Разработка технологии получения биодизеля ферментативным методом с использованием в качестве биокатализатора экзоферментов на поверхности клеток дрожжей	ФГБУ "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" (Синеокий Сергей Павлович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/45)
13	Разработка и создание экспериментального многофункционального энерготехнологического комплекса для низкотемпературного пиролиза биомассы	ФГБУ науки "Объединенный институт высоких температур" РАН (Зайченко Виктор Михайлович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (42/42)
14	Разработка основ технологии получения энергонасыщенных продуктов из лигноцеллюлозного сырья путем окислительной и радиационной предобработки и последующего кислотного гидролиза	ФГБОУ ВПО "Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина" (Винокуров Владимир Арнольдович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/55,2)
15	Исследование структуры и функции фотосинтетического аппарата в уникальной цианобактерии, содержащей хлорофилл f, способный поглощать ближнее инфракрасное излучение	ФГБУН "Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева" РАН, (Аллахвердиев Сулейман Ифхан-оглы)	2014 - 2016	РНФ
16	Искусственный и природный фотосинтез для получения энергоносителей	ФГБУН "Институт фундаментальных проблем биологии" РАН (Цыганков Анатолий Анатольевич)	2015 - 2017	РНФ
17	Создание новых фотоактивных материалов, обеспечивающих высокую эффективность и долговременную стабильность органических солнечных батарей	ФГБУН "Институт проблем химической физики" РАН (Трошин Павел Анатольевич)	2014 - 2016	РНФ

4.3 Лесные биотехнологии

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Клеточная селекция и микроклональное размножение элитного посадочного материала для создания быстрорастущих генетически маркированных лесных плантаций	ФГБУ науки "Институт биорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова" РАН (Мирошников Анатолий Иванович)	22.08.2014 - 31.12.2016	ФЦП (60/49,1)
2	Разработка технологии массового производства клонированного посадочного материала ценных генотипов лиственных пород (ясень, осина, береза), свободного от фитопатогенов	ФГБУ науки "Институт биорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова" РАН (Шестибратов Константин Александрович)	26.08.2014 - 31.12.2016	ФЦП (19,58/24,42)

4.4 Акваресурсная биотехнология

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Создание научно-технического задела и структуры производственного кластера интегрированной этажной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для формирования высокоэффективного рыбного хозяйства с учетом региональных особенностей юга РФ	ФГБУ науки "Южный научный центр" РАН (Матишов Геннадий Григорьевич)	16.07.2014 - 31.12.2016	ФЦП (26/6,5)
2	Лососевые рыбы Северо-Запада России: эколого-биохимические механизмы раннего развития	ФГБУН "Институт биологии Карельского научного центра" РАН, (Немова Нина Николаевна)	2014 – 2016	РНФ
3	Экофизиологическая и биохимическая характеристика штаммов Коллекции цианобактерий и микроводорослей IPPAS, перспективных для получения ценных метаболитов	ФГБУН "Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева" РАН, (Синетова Мария Андреевна)	2014 – 2016	РНФ
4	Биогеография и систематика диатомовых водорослей Евразии: от концепции космополитизма к региональному эндемизму	ФГБУН "Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина" РАН, (Куликовский Максим Сергеевич)	2014 – 2016	РНФ
5	Исследование уникальных глубоководных экосистем	ФГБУН "Институт биологии моря им. А.В.	2014 – 2016	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	Северо-Западной Пацифики	Жирмунского" ДВО РАН, (Адрианов Андрей Владимирович)		
6	Исследование механизмов криоустойчивости клеток морских беспозвоночных	ФГБУН "Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского" ДВО РАН, (Одинцова Нэлия Адольфовна)	2014 – 2016	РНФ
7	Биоразнообразии и биотехнологический потенциал морских бактерий и грибов	ФГАОУ ВПО "Дальневосточный федеральный университет", (Михайлов Валерий Викторович)	2014 – 2016	РНФ
8	Взаимосвязь миграций и формообразования у молоди рыб и миног	ФГБУН "Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н. Северцова" РАН (Павлов Дмитрий Сергеевич)	2014 – 2016	РНФ
9	Картирование геномов, сравнительная молекулярная цитогенетика и транскриптомика сибирского осетра (<i>Acipenser baerii</i>) и стерляди (<i>A. ruthenus</i>)	ФГБУН "Институт молекулярной и клеточной биологии" СО РАН (Трифонов Владимир Александрович)	2014 - 2016	РНФ

4.5 Пищевые биотехнологии

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Использование показателей активности апоптоза в качестве биомаркеров воздействия генно-инженерно-модифицированных организмов на здоровье млекопитающих	ФГБНУ "Научно-исследовательский институт питания" (Тутельян Виктор Александрович)	05.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (5/1,25)
2	Оценка последствий воздействия генно-инженерно-модифицированных организмов на здоровье человека	ФГАОУ ВПО "Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта" (Каменский Петр Андреевич)	05.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (5/1,25)
3	Разработка комплексной системы оценки и прогнозирования негативных последствий для здоровья человека генно-инженерно-модифицированных организмов и продукции, получаемой с их использованием	ФГБУ науки "Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова" РАН (Озернюк Николай Дмитриевич)	05.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (4,8/1,2)
4	Создание функциональных продуктов питания для	ФГБОУ ВПО "Кемеровский технологический	17.09.2014 -	ФЦП (18,6/18,6)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	реабилитации онкологических больных на основе низкомолекулярных биоактивных пептидных комплексов и пробиотических штаммов, выделенных из желудочно-кишечного тракта человека	институт пищевой промышленности" (Мацкова Людмила Валентиновна)	31.12.2016	
5	Разработка технологий производства новых видов продукции из красных сортов винограда, обладающих антиоксидантными и антирадикальными свойствами, для применения в энотерапии курортов Крыма и Кавказа	Национальный институт винограда и вина "Магарач" (Авидзба Анатолий Мканович)	27.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (26/6,5)
6	Разработка инновационной технологии получения новых функциональных продуктов питания на основе жира лососевых пород рыб (Salmonidae), обладающих гепатопротективным, кардиопротективным, иммуномодулирующим, противовоспалительным и антиоксидантным свойствами	ЗАО "Санкт-Петербургский институт фармации" (Макарова Марина Николаевна)	17.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (10/1,8)
7	Специализированные пищевые продукты с модифицированным углеводным профилем для персонализированной диетотерапии сахарного диабета 2 типа	ФГБНУ "Научно-исследовательский институт питания" (Тутельян Виктор Александрович)	2014 - 2016	РНФ
8	Создание теоретических и практических основ получения пищевых ингредиентов для обогащения функциональных продуктов питания полиненасыщенными жирными кислотами омега-3 и омега-6, стабилизированными природными антиоксидантами	ФГБУ науки "Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля" РАН (Семёнова Мария Германовна)	2014 - 2016	РНФ
9	Специализированный липидный модуль для технологической модификации пищевых продуктов и его математическая модель	ФГБНУ "Научно-исследовательский институт питания" (Коденцова Вера Митрофановна)	2014 - 2016	РНФ
10	Изучение механизмов формирования антибиотикорезистентности и стрессовой толерантности у бактерий рода <i>Campylobacter</i> для разработки новых подходов к контролю возбудителей кампилобактериоза в пищевой продукции	ФГБНУ "Научно-исследовательский институт питания" (Шевелёва Светлана Анатольевна)	2015 - 2017	РНФ
11	Обоснование теоретических и практических	ФГБОУ ВО "Саратовский государственный	2015 - 2017	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	принципов получения пищевых ингредиентов для обогащения функциональных продуктов биоактивными белками в комбинации с пищевыми волокнами, микроэлементами и антиоксидантами	аграрный университет имени Н.И. Вавилова" (Касапис Стефан)		

4.6 Сельскохозяйственные биотехнологии

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Разработка регламента детекции и маркирования новых генов комплексной устойчивости к грибным патогенам пшеницы на основе геномного секвенирования	ФГБУ науки "Институт цитологии и генетики" СО РАН (Салина Елена Артемовна)	07.08.2014 - 31.12.2016	ФЦП (21/5,26)
2	Создание нового эффективного инструментария на основе промоторных областей генов антимикробных пептидов proSmAMP1 и proSmAMP2 из сорного растения мокрицы (<i>Stellaria media</i>) для генетической инженерии двудольных сельскохозяйственных культур	ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии" РАСХН (Бабаков Алексей Владимирович)	17.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (10/1,767)
3	Создание полифункционального биологического препарата для обеспечения сельскохозяйственных моногастрических животных и птицы L-лизинном in situ и технологии его производства	ООО "БИОРЕАКТОР" (Фисинин Владимир Иванович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (37/37)
4	Молекулярная диагностика бактериальных и вирусных фитопатогенов винограда, актуальных для сельского хозяйства Крыма	ФГБУ науки Центр "Биоинженерия" РАН (Игнатов Александр Николаевич)	05.11.2014 - 31.12.2016	ФЦП (18/4,5)
5	Создание на основе полногеномного анализа и метаболической инженерии промышленных штаммов микроорганизмов - суперпродуцентов незаменимых аминокислот и их использование в технологиях производства кормовых добавок для сельского хозяйства	ФГУП "Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов" (Яненко Александр Степанович)	17.11.2014 - 30.12.2016	ФЦП (109,7/40)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
6	Разработка биотехнологических средств комплексного контроля пищевых продуктов и кормов на контаминацию микотоксинами	ФГБУ науки "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН (Дзантиев Борис Борисович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (30/30)
7	Организация и проведение российско-индийского семинара по биотехнологиям «Создание Индийско-Российского центра биотехнологии важнейших сельскохозяйственных растений» в рамках выставки «KnowledgeExpo 2014» (Индия)	ООО "Операционная Компания Консул-Сервис" (Ильина Екатерина Васильевна)	17.11.2014 - 12.12.2014	ФЦП (2,245)
8	Прогнозирование негативных воздействий генно-инженерно модифицированных растений на окружающую среду	ФГБУ науки Центр "Биоинженерия" РАН (Камионская Анастасия Михайловна)	27.10.2014 - 31.12.2014	ФЦП (5/1,25)
9	Оценка и прогнозирование негативных воздействий генно-инженерно-модифицированных животных на окружающую среду	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста" (Зиновьева Наталия Анатольевна)	29.10.2014 - 31.12.2014	ФЦП (4/1)
10	Технологии предотвращения загрязнения почв пестицидами за счет применения супрессивных компостов	ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет" (Галицкая Полина Юрьевна)	28.11.2014 - 30.12.2016	ФЦП (15/12,3)
11	Разработка кормовой добавки с иммуностимулирующим действием для молодняка сельскохозяйственных животных	ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (Черемушкина Ирина Валентиновна)	28.11.2014 - 31.12.2016	ФЦП (15/12,3)
12	Разработка новых методов иммунохимического контроля ветеринарных препаратов, их производных и метаболитов с регулируемой специфичностью для мониторинга качества и безопасности продуктов питания	ФГБУ науки "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН (Дзантиев Борис Борисович)	28.11.2014 - 31.12.2015	ФЦП (15,8/15,8)
13	Мониторинг инфекционных болезней животных в регионах мира, пути предотвращения их распространения и эффективной ликвидации в условиях экологического неблагополучия	ФГБОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина" (Василевич Федор Иванович)	27.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (8,9/12)
14	Разработка технологии получения биоконсерванта на основе бактериоцинов лактобактерий для увеличения сроков хранения плодов и овощей	ФГБОУ ВПО "Кемеровский технологический институт пищевой промышленности" (Бабич Ольга Олеговна)	20.11.2014 - 31.12.2014	ФЦП (8/8)
15	Разработка регламента детекции и маркирования	ФГБОУ ВО "Московский государственный	07.08.2014 -	ФЦП (21/5,25)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	новых генов устойчивости к листовой ржавчине пшеницы на основе геномного секвенирования	университет имени М.В. Ломоносова" (Скрябин Константин Георгиевич)	31.12.2016	
16	Разработка новых подходов в хранении биоматериалов медицинского и сельскохозяйственного назначения	ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет" (Гусев Олег Александрович)	27.08.2014 - 31.12.2016	ФЦП (25/25)
17	Моделирование панелей молекулярно-генетических маркеров и разработка тест-систем их идентификации на основе технологий геномного и геномного анализа для раннего отбора сельскохозяйственных животных по хозяйственно- и экономически значимым признакам	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста" (Зиновьева Наталия Анатольевна)	27.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (23,7/6,11)
18	Разработка кормовой добавки для птицеводства на основе мультиэнзимного ферментного препарата	ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (Черемушкина Ирина Валентиновна)	17.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (10/1,8)
19	Интеграция новейших достижений геномики и метагеномики в технологию производства микробных препаратов	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии" (Сафронова Вера Игоревна)	17.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (8/1,2)
20	Разработка многофункционального биопестицида для защиты растений от патогенов и вредителей	ФГБУ науки "Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра" РАН (Максимов Игорь Владимирович)	17.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (10/1,16)
21	Разработка комплектов мембранных носителей для транспортировки (хранения) биологического материала и технологии их использования в ветеринарной лабораторной диагностике и эколого-эпизоотологическом мониторинге	ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС" (Кондаков Сергей Эмильевич)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/55)
22	Создание и трансфер зеленых технологий глубокой переработки зернового и масличного сырья с целью снижения потерь от социально значимых заболеваний	ФГБОУ ВПО "Кубанский государственный технологический университет" (Герасименко Евгений Олегович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/55,02)
24	Создание экспериментального, опытно-промышленного производства микробиологических препаратов для сельского хозяйства	ООО «Бисолби-Интер», г. Санкт-Петербург	Срок выполнения НИОКР - июнь 2016 года	Фонд развития промышленности ФГАУ "РФТР" (50)
25	Дифференцировка симбиотических компартментов азотфиксирующих клубеньков бобовых: согласованные	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт	2014-2016	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	изменения транскрипционной активности геномов симбионтов и гормонального статуса симбиотических тканей	сельскохозяйственной микробиологии", (Тихонович Игорь Анатольевич)		
26	Изучение структуры и функций капсидных белков, вирусоподобных и химерных частиц вирусов растений для создания адъювантов нового поколения	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова", (Атабеков Иосиф Григорьевич)	2014-2016	РНФ
27	Молекулярные основы гормональной регуляции морфогенеза, продуктивности и устойчивости растений картофеля	ФГБУН "Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева" РАН, (Романов Георгий Александрович)	2014-2016	РНФ
28	Молекулярная филогенетика и микроэволюционные явления (гибридизация, полиплоидия) на примере модельных таксонов из крупнейших семейств сосудистых растений Евразии	ФГБОУ ВПО "Алтайский государственный университет", (Герман Дмитрий Александрович)	2014-2016	РНФ
29	Картирование и изучение структурно-функциональной организации генных локусов дикорастущей пшеницы <i>Triticum dicoccoides</i>	ФГБУН "Институт цитологии и генетики" СО РАН, (Салина Елена Артемовна)	2014-2016	РНФ
30	Разработка новых подходов к оценке элементного статуса животных, обеспечивающих создание технологий выявления и коррекции элементозов	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства" (Мирошников Сергей Александрович)	2014-2016	РНФ
31	Выявление биоразнообразия и трофического статуса микробиоты кормовых культур в связи с созданием качественных и биологически безопасных кормов	ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений" РАСХН (Гагкаева Татьяна Юрьевна)	2014-2016	РНФ
32	Поиск и исследование природных биодеструкторов и ингибиторов биосинтеза микотоксинов	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии", (Джавахиya Виталий Георгиевич)	2014-2016	РНФ
33	Современные представления о микрофлоре кишечника птицы при различных рационах питания: молекулярно-генетические подходы	ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства" РАСХН, (Фисинин Владимир Иванович)	2014-2016	РНФ
34	Инновации в изменении геномов яблони и смородины черной, открывающие новые перспективы селекции	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур", (Седов Евгений Николаевич)	2014-2016	РНФ
35	Разработка фундаментальных основ комплексной технологии мониторинга биологически-активных	ФГБОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и	2014-2016	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	соединений в кормах, биологических жидкостях животных и молочной продукции	биотехнологии им. К.И. Скрябина", (Зайцев Сергей Юрьевич)		
36	Гены углеводного обмена и гены устойчивости к фитопатогенам у плодовых культур семейства Rosaceae: идентификация, структурно-функциональный анализ и системы маркеров для целевой селекции	ФГБУН "Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова", РАН (Кудрявцев Александр Михайлович)	2014-2016	РНФ
37	Разработка новых тест-систем для экспрессного мультианализа токсичных и патогенных контаминант в растениеводстве и животноводстве	ФГБУН "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН, (Жердев Анатолий Виталиевич)	2014-2016	РНФ
38	Изменение стехиометрии малой антенны и реакционных центров фотосистемы 2 как уникальный механизм повышения урожайности и устойчивости ячменя к световому и водному стрессам	ФГБУН "Ботанический институт им. В.Л. Комарова" РАН, (Войцеховская Ольга Владимировна)	2014-2016	РНФ
39	Полифазный подход как современная основа для ревизии биоразнообразия фитопатогенных грибов	ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений" РАСХН, (Ганнибал Филипп Борисович)	2014-2016	РНФ
40	Фундаментальные основы конструирования сельскохозяйственных препаратов нового поколения	ФГБУ науки "Институт биофизики" СО РАН (Волова Татьяна Григорьевна)	2014-2016	РНФ
41	Скрининг генетического разнообразия рода Avena L. по устойчивости к грибам рода Fusarium Link. и выявление генотипов, перспективных для создания высококачественных сортов овса	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова" (Лоскутов Игорь Градиславович)	2014-2016	РНФ
42	Изучение, сохранение и рациональное использование биоразнообразия животных как основы получения здоровой, безопасной и высококачественной пищи	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. академика Л.К. Эрнста", (Зиновьева Наталия Анатольевна)	2014-2016	РНФ
43	Разработка инновационных средств диагностики, профилактики и терапии социально опасных паразитозов человека и животных на основе изучения молекулярно-генетических и адаптационных особенностей их возбудителей	ФГБНУ "Институт прикладной и фундаментальной паразитологии им. К.И. Скрябина", (Одоевская Ирина Михайловна)	2014-2016	РНФ
44	Изучение роли корневых экзометаболитов в экохимических механизмах адаптации симбиотических	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт	2014-2016	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	растительно-микробных систем к токсичным металлам	сельскохозяйственной микробиологии", (Белимов Андрей Алексеевич)		
45	Оптимизация создания и применения биопрепаратов для защиты растений с полифункциональными свойствами	ФГБОУ ВПО "Новосибирский государственный аграрный университет", (Бахвалов Станислав Андреевич)	2014-2016	РНФ
46	Анализ генетического и эволюционного потенциала почвенного микробиома для повышения продуктивности растений и плодородия почв	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии", (Проворов Николай Александрович)	2014-2016	РНФ
47	Изучение биоразнообразия эндофитных бактерий семян древесных растений с целью создания микробиологических препаратов комплексного действия для сельского хозяйства	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии", (Чеботарь Владимир Кузьмич)	2014-2016	РНФ
48	Разработка полифункциональных биопрепаратов и создание на их основе высокопродуктивных растительно-микробных систем	Хапчаева Софья Арсеновна	2014-2016	Фонд содействия (УМНИК) (0,4)
49	Моделирование и разработка высокопродуктивных агроценозов Крыма с элементами эко-, альго- и биотехнологий	ГБУ РК «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (Дидович Светлана Витальевна)	2015-2017	РФФИ офи_м
50	Изучение молекулярных и генетических аспектов заболеваемости маститом высокопродуктивных молочных коров как основа разработки новых подходов к предотвращению заболевания	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста" (Бровко Федор Александрович)	2015 - 2017	РНФ
51	Концепция создания антипаразитарных средств нового поколения на основе 5-О-производных 16-членных макроциклических лактонов	ФГБОУ ВПО "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина" (Ковалев Георгий Иванович)	2015 - 2017	РНФ
52	Разработка и научное обоснование новых подходов к производству животноводческого сырья и повышению биологической ценности социально значимой продукции на основе современных биотехнологических и молекулярно-генетических методов	ФГБНУ "Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции" (Горлов Иван Федорович)	2015 - 2017	РНФ
53	Механизмы резистентности насекомых к	ФГБУН "Институт систематики и экологии	2015 - 2017	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	энтмопатогенным микроорганизмам и разработка новых подходов для развития биологических методов контроля численности насекомых - вредителей сельского и лесного хозяйства	животных" СО РАН (Глупов Виктор Вячеславович)		

4.7 Природоохранная (экологическая) биотехнология.

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Разработка биотехнологического процесса окисления аммония микроорганизмами в бескислородных условиях для очистки сточных вод	ФГБУ науки "Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского" РАН (Пименов Николай Викторович)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/45)
2	Разработка экологически безопасной высокоскоростной энергоэффективной технологии утилизации органической фракции бытовых отходов на основе процесса анаэробной микробной ферментации для уменьшения антропогенной нагрузки полигонов твердых бытовых отходов на окружающую среду городских и прилегающих к ним территорий	ФГБУ науки "Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского" РАН (Ножевникова Алла Николаевна)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/45)
3	Анализ механизмов адаптации популяций растений к техногенному воздействию	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии", (Гераськин Станислав Алексеевич)	2014 – 2016	РНФ
4	Разработка способа биоконверсии нефтесодержащих отходов и очистки нефтезагрязненных экосистем на основе непатогенных актинобактерий	ФГБОУ ВПО "Пермский государственный национальный исследовательский университет", (Куюкина Мария Станиславовна)	2014 – 2016	РНФ
5	Геном и транскриптом базидиомицета <i>Trametes hirsuta</i> - эффективного деструктора лигнина	ФГБУН "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН, (Королева Ольга Владимировна)	2014 – 2016	РНФ
6	Морфо-физиологические особенности и метаболический потенциал актинобактерий-деструкторов устойчивых поллютантов после	ФГБУН "Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина" РАН, (Головлева Людмила Алексеевна)	2014 – 2016	РНФ

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	состояния покоя			
7	Анализ механизмов достижения экологической специализации, сопровождающей адаптацию к трансформированным экосистемам	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова", (Марков Александр Владимирович)	2014 – 2016	РНФ
8	Исследование по проблемам агроэкологии техногенных наноматериалов, обеспечивающих улучшение условий жизни и среды обитания человека	ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства" (Сизова Елена Анатольевна)	2014 – 2016	РНФ
9	Оценка степени радиочувствительности разных видов организмов при биотестировании радиоактивного загрязнения экосистем на примере реки Енисей	ФГБУН "Институт биофизики" СО РАН, (Болсуновский Александр Яковлевич)	2014 – 2016	РНФ
10	Биоремедиация: от техногенных пустошей к восстановлению природных экосистем в Кольской субарктике	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова" (Спайерс Грэм Аллингтон)	2015 - 2017	РНФ
11	Контроль деградации земель в Евразийском регионе	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова" (Яковлев Александр Сергеевич)	2014 – 2016	РНФ
12	Эволюция паразитов при естественной и антропогенно-обусловленной трансформации экосистем: анализ и прогноз	ФГБУН "Зоологический институт" РАН (Галактионов Кирилл Владимирович)	2014 – 2016	РНФ

4.8 Биоготехнология

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Получение штаммов-продуцентов сульфидов металлов из кислых отходов добычи полиметаллических руд на основе метагеномного анализа	ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Томский государственный университет" (Карначук Ольга Викторовна)	07.08.2014-31.12.2016	ФЦП (21/5,25)
2	Развитие эффективной технологии биовыщелачивания ценных металлов из твердых отходов горнорудной промышленности	ФГБУ науки "Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина" РАН (Вайнштейн Михаил Борисович)	23.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (10/1,2)
3	Получение штаммов-продуцентов сульфидов металлов	ФГБУ науки "Институт микробиологии им. С.Н.	07.08.2014 -	ФЦП (21/5,25)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	из окисленных осадочных отложений хвостохранилищ добычи полиметаллических руд с использованием микробиологических, биохимических и геномных технологий	Виноградского" РАН (Пименов Николай Викторович)	31.12.2016	
4	Биогенные сульфиды металлов: геномика и механизмы образования	ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Томский государственный университет", (Карначук Ольга Викторовна)	2014 - 2016	РНФ

4.9 Биотехнологии (разное)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
1	Разработка новых энергосберегающих технологий и процессов для вакуумной сублимационной сушки широкого спектра термолabileльных материалов, создание на их основе опытно-промышленного образца сушильного устройства для пищевой промышленности и прикладной биотехнологии	ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» (Семёнов Геннадий Вячеславович)	05.06.2014-31.12.2016	ФЦП (24,5/24,5)
2	Разработка высокопроизводительного анализатора с многоканальным детектированием для молекулярно-генетических исследований	ФГБУ науки "Институт аналитического приборостроения" РАН (Курочкин Владимир Ефимович)	27.11.2014-31.12.2016	ФЦП (15/10,02)
3	Разработка высокопроизводительной системы для выявления антибактериальных препаратов	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова" (Сергиев Петр Владимирович)	06.11.2014 - 30.12.2016	ФЦП (30/7,5)
4	Создание программного обеспечения для обработки результатов протеомных измерений, полученных с помощью нанопроволочного биосенсора	ООО "ЦАМАКС" (Иванов Юрий Дмитриевич)	05.11.2014 - 31.12.2015	ФЦП (3,5/3,5)
5	Разработка Интернет-доступного сервиса поисковой протеомной машины для идентификации белков живых организмов	ООО "Куб" (Горшков Михаил Владимирович)	05.11.2014 - 31.12.2015	ФЦП (3,5/3,5)
6	Поддержка и развитие УНУ - национальный	ФГУП "Государственный научно-	22.08.2014 -	ФЦП (100)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	биоресурсный центр "Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов" (ВКПМ), как основы инфраструктуры в области микробных генетических ресурсов биотехнологического назначения, необходимой для обеспечения исследований в области живых систем	исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов" (Синеокий Сергей Павлович)	31.12.2015	
7	Технологическое и коллекционное развитие "Центра генетических ресурсов лабораторных животных" (ЦГР), сформированного на базе SPF-вивария ИЦиГ СО РАН	ФГБУ науки "Институт цитологии и генетики" СО РАН (Мошкин Михаил Павлович)	22.08.2014 - 31.12.2015	ФЦП (100)
8	Развитие протеогеномного направления Междисциплинарного ЦКП КФУ для обеспечения клеточных, геномных и постгеномных исследований в Приволжском регионе	ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет" (Нургалиев Данис Карлович)	15.08.2014 - 31.12.2015	ФЦП (163/41)
9	Проведение исследований и развитие приборной базы ЦКП "Промышленные биотехнологии"	ФГБУ науки "Институт биохимии им. А.Н. Баха" РАН (Попов Владимир Олегович)	15.08.2014 - 31.12.2015	ФЦП (66/7,4)
10	Развитие центра коллективного пользования научным оборудованием "Новые материалы и ресурсосберегающие технологии" для решения задач экологической безопасности, ресурсосбережения и энергоэффективности промышленных производств	ФГАОУ ВО "Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" (Сулейманов Евгений Владимирович)	15.08.2014 - 31.12.2015	ФЦП (112,5/22,5)
11	Проведение центром коллективного пользования научным оборудованием ВНИИСБ "Биотехнология" работ по комплексному молекулярному анализу широкого спектра биологических маркеров для персонифицированной диагностики актуальных заболеваний, а также по производству перспективных лекарственных препаратов на основе модифицированных олигонуклеотидов	ГНУ "ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии" РАСХН (Алексеев Яков Игоревич)	15.08.2014 - 31.12.2015	ФЦП (100/12)
12	Разработка и подготовка промышленного выпуска амперометрического биосенсорного анализатора для экспресс-определения биохимического потребления кислорода	ФГБОУ ВПО "Тульский государственный университет" (Алферов Валерий Анатольевич)	27.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (20/6,7)
13	Создание биосенсора для детекции и мониторинга	ФГБОУ ВПО "Пермский государственный	17.06.2014 -	ФЦП (9/1)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	стойких органических загрязнителей (полихлорированных бифенилов) в компонентах окружающей среды с использованием бактериальных клеток и микрожидкостного чипа	национальный исследовательский университет" (Плотникова Елена Генриховна)	31.12.2015	
14	Сенсорные системы на основе lux-оперонов для детекции различных групп токсических и биологически активных веществ	ФГУП "Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов" (Завильгельский Геннадий Борисович)	17.06.2014 - 31.12.2015	ФЦП (10/1,1)
15	Создание роботизированного комплекса для молекулярно-генетических исследований	ЗАО "Синтол" (Алексеев Яков Игоревич)	05.06.2014 - 31.12.2016	ФЦП (45/45)
16	Исследование и комплексный анализ формирования, функционирования и развития при высших учебных заведениях элементов инновационной инфраструктуры: инжиниринговых центров, центров коллективного пользования, уникальных стендов и установок. Разработка предложений по активизации их использования в интересах инновационного развития экономики Российской Федерации	ООО "Межведомственный аналитический центр" (Пастухов Владимир Александрович)	04.09.2014 - 31.12.2014	ФЦП (14,8)
17	Анализ российской и международной практики и разработка предложений по научно-методическому и нормативному обеспечению мер государственного регулирования импорта, экспорта и внутреннего оборота материалов, используемых в научно-исследовательской деятельности	АНОО ВПО «Сколковский институт науки и технологий» (Котелевцев Юрий Васильевич)	20.08.2014 - 31.12.2014	ФЦП (16,7)
18	Сравнительный анализ исследований в области медицины и биотехнологий, выполняемых в рамках государственных, федеральных целевых программ министерств и ведомств и других инструментов государственной поддержки научных исследований, для выработки рекомендаций по планированию выполнения и дальнейшего развития результатов этих исследований	ЗАО "Научно-консалтинговая корпорация Концептуальных исследований и развития социально-экономических и информационных систем МетаСинтез" (Борисова Елена Константиновна)	23.09.2014 - 26.12.2016	ФЦП (54,12)
19	Осуществление мониторинга и экспертизы проектов в области наук о жизни при реализации в 2014-2017	ЗАО "Научно-консалтинговая корпорация Концептуальных исследований и развития	03.03.2014 - 31.12.2017	ФЦП (124,74)

№	Наименование проекта	Организация и руководитель проекта	Срок выполнения работы	Источники финансирования (бюджетные/внебюджетные), млн. руб.
	годах мероприятий 1.2 и 1.3 ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы"	социально-экономических и информационных систем МетаСинтез" (Борисова Елена Константиновна)		
20	Актуальные проблемы функциональной и эволюционной биоинформатики	ФГБУН "Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича" РАН, (Гельфанд Михаил Сергеевич)	2014 - 2016	РНФ
21	Регистрация и исследование особенностей транспорта одиночных макромолекул в каналах нанотрубок, обладающих различными физическими свойствами	ФГБУН "Научно-исследовательский институт физико-химической медицины Федерального медико-биологического агентства" (Башкиров Павел Викторович)	2014 - 2016	РНФ
22	Научные основы создания национального банка-депозитария живых систем	ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова" (Садовничий Виктор Антонович)	2014 - 2018	РНФ
23	Сохранение и изучение растительного генофонда Никитского ботанического сада и разработка способов получения высокопродуктивных сортов и форм садовых культур для юга России методами классической и молекулярной селекции, биотехнологии и биоинженерии	ГБУ РК "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр" (Плугатарь Юрий Владимирович)	2014 - 2018	РНФ
24	Применение субмикронных инкапсулированных сенсоров в прижизненной (in vivo) диагностике стрессовых состояний эндемичных гидробионтов оз. Байкал	ФГБОУ ВПО "Иркутский государственный университет" (Меглинский Игорь Владиславович)	2015 - 2017	РНФ

5. Мероприятия по коммерциализации технологий и совершенствованию механизмов управления правами на результаты интеллектуальной деятельности

В развитых странах создание новых инновационных технологий сопряжено с выполнением комплексных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, активное участие в которых в первую очередь принимают частные инвесторы.

Важным элементом системы управления инновационным развитием является инфраструктура, которая обеспечивает реализацию конкретных проектов и мероприятий в отрасли.

Стимулирование инновационной деятельности необходимо осуществлять на всех уровнях путем формирования целой системы поддержки инноваций в части законодательства, стандартизации, метрологии, технического регулирования и т.д. Разработки Технологической платформы по обозначенным вопросам легли в основу стратегических документов, способствующих развитию отрасли биотехнологий.

В рамках работ, проводимых Технологической платформой для создания системы мер по стандартизации, метрологии и техническому регулированию в сфере биотехнологий были разработаны мероприятия, обозначенные в Плане мероприятий (дорожной карте) «Развитие биотехнологий и генной инженерии» (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 июля 2013 г. № 1247-р).

Мероприятие, контрольное событие	Срок реализации (внесения)
35. Утверждение планов подготовки стандартов и сводов правил: для сырья, полупродуктов и конечных продуктов из возобновляемого сырья, в том числе биоразлагаемых продуктов; для биологических средств защиты растений, биологических удобрений, биологических препаратов для растениеводства, биологических добавок в корма животных, а также способов их применения; для продуктов и технологий переработки отходов агропромышленного комплекса с применением методов промышленной биотехнологии; для продуктов и технологий переработки промышленных отходов с применением методов промышленной биотехнологии	январь 2014 г.

45. Разработка предложений о внесении изменений в технический регламент Таможенного союза "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту" (ТР ТС 013/2011), утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 826, в части введения использования денатурированного биоэтанола в автомобильном бензине	II квартал 2015 г.
53. Разработка плана мероприятий по совершенствованию нормативно-правовой и нормативно-технической базы в области развития агропищевых биотехнологий	IV квартал 2013 г.
56. Утверждение комплекса мероприятий по приведению российских методик для испытаний и сертификации сельскохозяйственной и пищевой биотехнологической продукции в соответствие с существующими международными методиками и правилами в целях обеспечения взаимного признания результатов сертификации лабораториями и сертификационными центрами	IV квартал 2013 г.
62. Включение национальных стандартов на биологические средства защиты леса на основе энтомофагов, энтомопатогенов и биофунгицидов и разработка технологий их получения и применения для защиты леса от вредных организмов в план разработки стандартов	IV квартал 2014 г.

В результате работы экспертов Платформы над Подпрограммой №20 «Промышленные биотехнологии» Государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности на период до 2020 года» были разработаны мероприятия, направленные на формирование системы мер по созданию системы разработки, внедрения и сопровождения освоения промышленных биотехнологий.

№ п/п	Мероприятие	Ожидаемые результаты
1.1.	Формирование нормативной правовой и нормативной технической базы и проведение общесистемных исследований	Создание системы документов, регулирующих отношения в области производства и применения биотехнологической продукции, а также эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации:
	а) разработка проектов новых и актуализация действующих нормативных технических документов	- комплексная программа разработки новых и актуализации действующих межгосударственных и национальных стандартов производства и применения, продукции промышленных биотехнологий, изделий в различных отраслях промышленности; - разработка 331 проекта нормативного технического документа, регламентирующего

		разработку, производство и широкое внедрение продукции промышленных биотехнологий в ключевых отраслях экономики;
	б) актуализация общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации	<ul style="list-style-type: none"> - предложения по актуализации общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации, в том числе с учётом международного опыта; - разработка не менее 2 проектов общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации;
	в) разработка концептуальных основ и модели распределённого испытательного центра в обеспечение эффективного использования существующих ресурсов российской испытательной базы для исследования свойств продукции промышленных биотехнологий и её последующей оценки с обеспечением взаимного признания данных	<ul style="list-style-type: none"> - анализ и разработка предложений по созданию распределённого испытательного центра; - создание модели распределённого испытательного центра;
	г) анализ и мониторинг состояния отечественной и зарубежной нормативной методической базы в сфере охраны окружающей среды и биотехнологических методов переработки отходов	<ul style="list-style-type: none"> - анализ состояния отечественной и зарубежной нормативной методической базы в сфере охраны окружающей среды и биотехнологических методов переработки отходов; - разработка предложений по совершенствованию российской нормативной методической базы в сфере охраны окружающей среды и биотехнологических методов переработки отходов;
	д) разработка предложений по актуализации нормативных документов в области обеспечения создания и развития технологической базы для утилизации различных видов промышленных отходов	<ul style="list-style-type: none"> - анализ состояния отечественной и зарубежной нормативной методической базы в сфере технологий по утилизации различных видов промышленных отходов; - разработка предложений по совершенствованию российской нормативной методической базы в сфере утилизации различных видов промышленных отходов с помощью промышленных биотехнологий;

1.2.	Формирование предложений в области метрологического обеспечения промышленных биотехнологий, а также по соответствующему кадровому потенциалу:	Создание условий для расширения методов применения метрологического обеспечения в области промышленных биотехнологий:
	а) анализ и определение стандартных образцов, образцов сравнения, маркеров, средств измерений	- определение стандартных образцов, образцов сравнения, маркеров, средств измерений для сферы промышленных биотехнологий
	б) разработка предложений по созданию аппаратурной базы для обеспечения условий проведения измерений и поддержания параметров процессов в области промышленных биотехнологий	- разработка предложений по созданию необходимого оборудования, обеспечивающего условия проведения измерений и поддержания параметров процессов в сфере промышленных биотехнологий
	в) разработка методик измерений, испытаний, контроля	- анализ и разработка методик проведения измерения, испытаний, контроля в сфере применения промышленных биотехнологий;
	г) метрологическая экспертиза нормативной и технической документации	- проведение метрологической экспертизы нормативной и технической документации межгосударственных и национальных нормативных документов системы технического регулирования, регламентирующих производство, оценку соответствия и применение продукции промышленных биотехнологий;
	д) предложения по актуализации и/или корректировке действующих профессиональных и образовательных стандартов и программ подготовки и переподготовки специалистов-метрологов	- предложения по актуализации и/или корректировке действующих профессиональных и образовательных стандартов и программ подготовки и переподготовки специалистов-метрологов, осуществляющих измерения, калибровку, испытания и прочие работы по метрологическому обеспечению в сфере промышленных биотехнологий.

С целью стимулирования использования современных биотехнологий и их дальнейшей коммерциализации в рамках Рабочей группы по законодательному обеспечению реализации БИО2020, в которую вошли эксперты Технологической платформы, были разработаны следующие предложения по изменению законодательства и нормативно-правовых актов:

№	Действующий федеральный закон	№ статьи, в которую могут быть внесены изменения и дополнения	Суть предлагаемых изменений	Целесообразность внесения изменений (ожидаемый результат)
1	Земельный кодекс Российской Федерации	Статья 13 (Содержание охраны земель)	Добавить пункт о внедрении современных биотехнологий в целях охраны земель и предусмотреть в нем меры экономического стимулирования (необходима точная формулировка)	Использование биотехнологий станет приоритетным в ходе сохранения почв и их плодородия, ликвидации последствий биогенного загрязнения земель, защите сельскохозяйственных угодий от зарастания деревьями и кустарниками, сорными растениями, а также защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов (растений или животных, болезнетворных организмов, способных при определенных условиях нанести вред деревьям, кустарникам и иным растениям)
2	ФЗ «Об охране окружающей среды»	Статья 14. (Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды) Статья 17. (Предпринимательская деятельность, осуществляемая в целях охраны окружающей	- Статья 14. Добавить поправку: «в том числе биотехнологий» - В статье 17 предусмотреть дополнительный пункт или отдельную статью, конкретизирующую деятельность в сфере использования биотехнологий	Приоритет использования биотехнологий при осуществлении деятельности в целях охраны окружающей среды, возможность получения дополнительных льгот лицами, осуществляющим деятельность по разработке и использованию

		среды)		современных биотехнологий в целях охраны окружающей среды
3	ФЗ «Об отходах производства и потребления» Сейчас в Совете Федерации находится проект ФЗ «Об обращении с отходами производства и потребления и вторичными ресурсами». Вопрос о координации этих документов.	Статья 3 (Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами) Статья 24 (экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами)	- Статья 3. Добавить принцип использования современных биотехнологий для уменьшения количества отходов - Статья 24. Конкретизировать, добавив «использование биотехнологий» Расширенный перечень предложений по доработке регулирования в сфере обращения с отходами	Стимулирование применения современных биотехнологий в области обращения с отходами как эффективный способ реализации программы их уменьшения
4	ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»	Статья 30 (Обязанности граждан и юридических лиц, имеющих стационарные и передвижные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух)	- Статья 30. Добавить «и обязанность по использованию современных биотехнологий, снижающих уровень загрязнения атмосферного воздуха»	Если будут предусмотрены обязанности по применению биотехнологий, это повлечет необходимую конкретизацию этой нормы в подзаконных актах, разработки и внедрения нормативных и методических документов
5	ФЗ «Об уничтожении химического оружия»	Статья 4 (Основные направления работ по хранению, перевозке и уничтожению химического оружия) Статья 13 (Основные задачи по охране здоровья граждан и защите	- Статья 4. Возможна конкретизация, которая предусмотрит использование современных биотехнологий - Статья 13. Добавить пункт по «разработке и использованию современных биотехнологий»	Использование современных биотехнологий позволит повысить эффективность решения проблемы уничтожения химического оружия

		окружающей среды при проведении работ по хранению, перевозке и уничтожению химического оружия)		
6	ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения»	Статья 20. (Основные направления агрохимического обслуживания) Статья 25 (материально-техническое обеспечение агрохимического обслуживания)	- Статья 20. В перечне мероприятий агрохимического обслуживания предусмотреть использование современных биотехнологий - Статья 25. Внести дополнения, предусмотрев «заказы на разработку биотехнологий при осуществлении агрохимического обслуживания»	Активизация внедрения современных биотехнологий в сельское хозяйство с целью обеспечения воспроизводства плодородия земель, фитосанитарных мероприятий.
7	ФЗ "О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции"	Статья 2	Дополнить параграфом: «Топливный спирт (биоэтанол) - обезвоженный денатурированный спирт, произведенный из возобновляемого сырья и с содержанием воды не более 1%, используемый в качестве добавки к автомобильному топливу».	В настоящее время в соответствии с действующим Федеральным законом бензин, содержащий спирт, является спиртосодержащей продукцией со всеми вытекающими последствиями, то есть дополнительным лицензированием его производства и
8	ФЗ "О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции"	Статья 10.1	Дополнить параграф: «Топливный биоэтанол должен быть денатурирован только добавлением следующих веществ или их смесей по выбору производителя: - керосин или бензин в концентрации не менее 1 процента объема этилового спирта; - денатониумбензоат	оборота, дополнительным контролем со стороны налоговых органов, отвечающих за спирт и алкогольную продукцию и т.д. Данная ситуация должна быть урегулирована в соответствии с современными

			(битрекс) в концентрации не менее 0,003 процента массы этилового спирта.	рыночными реалиями и имеющимися технологиями.
9	ФЗ "О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции"	Статья 2	Дополнить: «Моторные топлива, содержащие не более 10% биоэтанола, не подлежат регулированию как спиртосодержащая продукция».	Очевидно, что моторное топливо, содержащее менее 10% спирта, не представляет опасности для алкогольного рынка, ни в качестве сырья для производства водки, ни в качестве суррогатных напитков. В настоящее же время этиловый спирт, в том числе денатурированный, облагается акцизом по ставке 44 руб. за литр (59 руб. за литр с 1.01.2013), что делает его использование в моторных топливах заведомо экономически не целесообразным.
10	Налоговый Кодекс РФ	Статья 193	Дополнить: «Топливный спирт (биоэтанол) - Налоговая ставка - 0 рублей за 1 литр безводного этилового спирта, используемого в качестве добавки к моторному топливу».	
11	Технический регламент Таможенного Союза "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту" (утв. Постановление Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. N 118) (с изменениями от	Приложение N 1 Требования к характеристикам автомобильного бензина (с изменениями от 7 сентября 2011 г.)	Дополнить строкой: Массовая доля кислорода, не менее Процентом Класса 2 – 0% Класса 3 – 0% Класса 4 – 2% Класса 5 - 2%	1) Обеспечение требований законодательства Российской Федерации об энергосбережении и энергоэффективности; 2) Сокращение выбросов вредных веществ, образующихся в атмосферном воздухе при сгорании жидкого моторного топлива; 3) Обеспечение охраны природных, лечебных ресурсов, лечебно-оздоровительных местностей и курортов; 4) Стимулирование

	25 сентября, 30 декабря 2008 г., 21 апреля 2010 г., 7 сентября 2011 г.)			научно-технических разработок по созданию и производству биотоплив и транспортных средств, двигателей и иного оборудования для указанных транспортных средств; 5) Снижение транспортных расходов хозяйствующих субъектов и повышение уровня рентабельности услуг по перевозке пассажиров и грузов; 6) Рост доходов бюджета; 7) Сокращение бюджетных расходов
12	Технический регламент Таможенного союза "О безопасности упаковки"	-	Включить: - Обязательное использование в торговле 10...50% упаковки и пакетов из возобновляемого сырья; - Обязательное использование при проведении международных спортивных, культурных и общественных мероприятий (Олимпиада, Универсиада, концерты, конференции, государственные мероприятия) посуды, пакетов, регистрационных карт и т.д. из возобновляемого сырья;	- Повышение экологической безопасности; - Формирование рынка биотехнологической продукции. Краткое обоснование необходимости регулирования рынка биопластиков и биоупаковки
13	Постановление	Приложение N1 к	1. Внести в таблицу	Улучшение

	Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления"	постановлению Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 Нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты.	после п.п. 94-142 (пестициды) группу «отходы животноводческих и птицеводческих хозяйств (навоз, помет и др.)» и дополнительные показатели по содержанию фосфора, калия и других компонентов, содержащихся в больших количествах в отходах крупных животноводческих, и птицеводческих хозяйств и приводящих к отравлению почв и водных объектов.	экологической обстановки в районах размещения крупных животноводческих, и птицеводческих хозяйств, перерабатывающих производств, уменьшение степени загрязнения и отравления почв и водных объектов.
14	Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды (утв. Минприроды РФ 26 января 1993 г.)	Приложение N 1 к Инструктивно-методическим указаниям по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды (утв. Минприроды РФ 26 января 1993 г.) П.4. Расчет платы за размещение отходов	П.4.7. изложить в следующей редакции: Хранение удобрений, включая органические удобрения, необработанных отходов животноводческих и птицеводческих хозяйств (навоз, помет и др.), ядохимикатов, перенасыщение ими полей следует рассматривать как размещение отходов с нарушением правил хранения и размер платы определяется, как за размещение отходов на несанкционированных свалках.	
15	Инструктивно-методические указания по взиманию платы за	Приложение N 2 к Инструктивно-методическим указаниям по взиманию платы	П 3. Использование отходов производства и потребления Дополнить подпунктом:	Расширенный перечень предложений по доработке регулирования в

	загрязнение окружающей природной среды (утв. Минприроды РФ 26 января 1993 г.)	за загрязнение окружающей природной среды (утв. Минприроды РФ 26 января 1993 г.). Перечень природоохранных мероприятий	3.4. Приобретение и внедрение установок, оборудования и машин для переработки отходов животноводческих и птицеводческих хозяйств (навоз, помет и др.).	сфере обращения с отходами
16	Лесной Кодекс РФ	-	Ввести не предусмотренные в настоящее время «Правила создания и использования лесных плантаций и их эксплуатации».	В настоящее время создание искусственных насаждений на землях лесного фонда после рубки леса попадает под действие «Правил лесовосстановления» и других нормативных документов, таких как «Правила санитарной безопасности в лесах», которые запрещают разведение и использование растений, не свойственных естественным экологическим системам, а также созданных искусственным путем. Это практически запрещает к использованию в лесном фонде РФ растения, полученные методами биотехнологий.
17	Лесной кодекс РФ	Статья 54	Статья 54. Защита лесов 1. Защита лесов включает в себя поддержание	В действующей редакции данной статьи отсутствует целый ряд мероприятий,

			<p>устойчивости лесов, сохранение их целевых функций, сокращение ущерба от воздействия вредных организмов (растений, животных, болезнетворных организмов, способных при определенных условиях нанести вред лесам или лесным ресурсам) и других неблагоприятных факторов.</p> <p>2. В целях обеспечения защиты лесов осуществляются следующие мероприятия:</p> <p>1) профилактические мероприятия, направленные на предупреждение появления очагов вредных организмов и повышение устойчивости лесов к иным неблагоприятным воздействиям;</p> <p>2) санитарно-оздоровительные мероприятия (в том числе: выборочные и сплошные санитарные рубки, уборка захламленности, выкладка ловчих деревьев, рубка единичных погибших деревьев), направленные на снижение инфекционного фона, улучшение санитарного состояния лесов и сокращение ущерба от неблагоприятных факторов;</p> <p>3) авиационные и наземные меры защиты в очагах возникновения вредных организмов, направленные на</p>	<p>которые направлены на защиту лесов. Кроме того, отсутствует ответственность арендаторов за их проведение.</p>
--	--	--	---	--

			<p>снижение численности вредных организмов до уровня, не способного нанести вред лесам или лесным ресурсам.</p> <p>3. Указанные в пунктах 1 и 2 части 2 настоящей статьи мероприятия по защите лесов на лесных участках, предоставленных в аренду или постоянное (бессрочное) пользование, осуществляются за счёт арендаторов этих лесных участков.</p> <p>4. Порядок проведения мероприятий по защите лесов устанавливается уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти</p>	
18	Лесной кодекс РФ	Статья 56	<p>Статья 56. Лесопатологический мониторинг</p> <p>1. Лесопатологический мониторинг направлен на выявление в лесах вредных организмов и других неблагоприятных воздействий, определение санитарного и лесопатологического состояния лесов, проектирование мероприятий по защите лесов, прогнозирование санитарной и лесопатологической ситуации в лесах.</p> <p>2. Лесопатологический мониторинг организуется на основе лесного и лесозащитного</p>	<p>Содержание статьи следует привести в соответствие с действующей терминологией и современными способами ведения лесопатологического мониторинга. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность свободного допуска специалистов, выполняющих мониторинг, на арендованные территории.</p>

			<p>районирования.</p> <p>3. При ведении лесопатологического мониторинга осуществляются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выборочные регулярные наблюдения на постоянных пробных площадях; 2) оценка состояния лесов дистанционными методами; 3) лесопатологические обследования; 4) учёт численности вредных организмов и параметров других неблагоприятных факторов; 5) обработка и хранение полученных данных; 6) анализ и прогноз санитарного и лесопатологического состояния лесов. <p>4. Граждане и юридические лица, осуществляющие использование лесов, не вправе препятствовать проведению мероприятий по лесопатологическому мониторингу.</p> <p>5. Порядок организации и осуществления лесопатологического мониторинга устанавливается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.</p>	
19	ФЗ «О защите растений»	-	В настоящее время данный ФЗ отсутствует	Современному ведению работ по защите леса мешает отсутствие в стране

				уже в течение многих лет федерального закона «О защите растений». В этом законе должны быть прописаны основные принципы выполнения работ по защите растений. Поскольку такого закона нет, то нет возможности обоснованно обеспечить преимущество биологической защиты леса.
--	--	--	--	---

В соответствии с приказом Росстандарта от 14.04.2014 № 472 "О создании технического комитета по стандартизации "Биотехнологии" был сформирован ТК № 326, областью деятельности которого является стандартизация сырья, полупродуктов и конечных продуктов из возобновляемого сырья, в том числе биоразлагаемых продуктов, биологических средств защиты растений, биологических удобрений, биологических препаратов для растениеводства, биологических добавок в корма животных и т.п. В рамках этого ТК ведется разработка сорока пяти новых ГОСТов в области биотехнологий.

№ п/п	Вид стандарта	Наименование стандарта	Гармонизация
1	ГОСТ Р	Препарат ферментный. Амилоризин Пх. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
2	ГОСТ Р	Препарат ферментный. Амилосубтилин ГЗх. Технические условия	ГОСТ 23635-90
3	ГОСТ Р	Препарат ферментный. Протосубтилин ГЗх. Технические условия	ГОСТ 23636-90
4	ГОСТ Р	Препараты ферментные. Правила приемки и методы испытаний	ГОСТ 20264.0-74
5	ГОСТ Р	Препараты ферментные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	ГОСТ 26142-84
6	ГОСТ Р	Продукция микробиологическая. Правила приемки и методы отбора проб	ГОСТ 28495-90
7	ГОСТ Р	Продукция микробиологическая. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	ГОСТ 28471-90
8	ГОСТ Р	Спирт тетрагидро-фурфуриловый. Технические условия	ГОСТ 17477-86
9	ГОСТ Р	Спирт фурфуриловый. Технические условия	ГОСТ 28960-91
10	ГОСТ Р	Спирт этиловый технический. Правила приемки и методы анализа	ГОСТ 10749.1-80, ГОСТ 10749.12-80, ГОСТ 10749.13-80, ГОСТ 10749.14-80, ГОСТ 10749.3-80, ГОСТ 10749.4-80, ГОСТ 10749.5-80, ГОСТ 10749.6-80, ГОСТ 10749.7-80, ГОСТ 10749.9-80,
11	ГОСТ Р	Фурфурол технический. Технические условия	ГОСТ 10437-80
12	ГОСТ Р	Автолизат дрожжей. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
13	ГОСТ Р	Биовит. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
14	ГОСТ Р	Биотехнологии. Термины и определения	Прямое применение МС с дополнением -EQV ASTM E1705-13

№ п/п	Вид стандарта	Наименование стандарта	Гармонизация
15	ГОСТ Р	Витамин В12 кормовой. Технические условия	ГОСТ 18663-78
16	ГОСТ Р	Дрожжи кормовые. Метод испытаний	ГОСТ 28178-89
17	ГОСТ Р	Дрожжи кормовые-паприн. Технические условия	ГОСТ 28179-89
18	ГОСТ Р	Дрожжи кормовые. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	ГОСТ 26498-85
19	ГОСТ Р	Дрожжи кормовые «Провит» из зерносырья. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
20	ГОСТ Р	Закваски бактериальные для силосования кормов сухие. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
21	ГОСТ Р	Корм белковый стартовый для ценных пород рыб. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
22	ГОСТ Р	Кормовой белок (из смеси кормовых дрожжей, жмыха и жома). Технические условия	аналоги подлежат выявлению
23	ГОСТ Р	Кормогризин. Технические условия	ГОСТ 27786-88
24	ГОСТ Р	Пробиотики «субтилин» и «ацидофил» (бактерии кормовые). Технические условия	аналоги подлежат выявлению
25	ГОСТ Р	Пластмассы. Методы приготовления образцов для испытания пластмасс на биологическое разложение	Прямое применение МС с дополнением -EQV ISO 10210:2012
26	ГОСТ Р	Пластмассы. Определение способности к полному аэробному биологическому разложению и распаду в контролируемых условиях компостирования. Метод с применением анализа выделяемого диоксида углерода. Часть 1. Общий метод	Прямое применение МС с дополнением -EQV ISO 14855-1:2012
27	ГОСТ Р	Пластмассы. Определение способности к полному аэробному биологическому разложению в контролируемых условиях компостирования. Метод с применением анализа выделяемого диоксида углерода. Часть 2. Гравиметрическое измерение диоксида углерода, выделяемого при лабораторном испытании	Прямое применение МС с дополнением -EQV ISO 14855-2:2007 ISO 14855-2:2007/Cor.1:2009
28	ГОСТ Р	Пластмассы. Определение степени распада в установленных условиях компостирования в процессе пробных испытаний	Прямое применение МС с дополнением -EQV ISO 16929:2013
29	ГОСТ Р	Биологические средства защиты леса. Назначение мер защиты	аналоги подлежат выявлению
30	ГОСТ Р	Биологические средства защиты леса. Общие требования к процессу малотоннажного производства	аналоги подлежат выявлению

№ п/п	Вид стандарта	Наименование стандарта	Гармонизация
31	ГОСТ Р	Биологические средства защиты леса. Энтомопатогены и биофунгициды.	аналоги подлежат выявлению
32	ГОСТ Р	Биологические средства защиты леса. Энтомофаги. Общие требования к процессу лабораторного производства	аналоги подлежат выявлению
33	ГОСТ Р	Биологические средства защиты леса. Энтомофаги. Определение эффективности применения	аналоги подлежат выявлению
34	ГОСТ Р	Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции	аналоги подлежат выявлению
35	ГОСТ Р	Пластмассы. Определение степени разложения пластмассовых материалов в имитированных условиях компостирования при лабораторных испытаниях	Прямое применение МС - IDT ISO 20200:2004
36	ГОСТ Р	Пропиленгликоль из растительной биомассы. Общие требования к процессу производства	аналоги подлежат выявлению
37	ГОСТ Р	Пропиленгликоль из растительной биомассы. Технические условия	аналоги подлежат выявлению
38	ГОСТ Р	Качество воды. Оценка биоразлагаемости органических соединений в водной среде. Выбор метода оценки	Прямое применение МС - IDT ISO/TR 15462:2006
39	ГОСТ Р	Качество воды. Оценка биоразлагаемости органических соединений в водной среде. Метод оценки полной аэробной биоразлагаемости путем определения кислородной потребности в закрытом респирометре	Прямое применение МС - IDT ISO 9408:1999
40	ГОСТ Р	Качество воды. Оценка биоразлагаемости органических соединений в водной среде. Метод оценки полной аэробной биоразлагаемости путем измерения количества выделенного диоксида углерода	Прямое применение МС - IDT ISO 9439:1999
41	ГОСТ Р	Качество воды. Оценка биоразлагаемости органических соединений в водной среде. Подготовка и обработка малорастворимых в воде органических соединений для последующей оценки	Прямое применение МС - IDT ISO 10634:1995
42	ГОСТ Р	Качество воды. Оценка способности к биоразложению в морской среде	Прямое применение МС - IDT ISO 16221:2001
43	ГОСТ Р	Качество воды. Оценка способности органических соединений к быстрому и полному аэробному биоразложению в водной среде. Метод с применением анализа	Прямое применение МС - IDT ISO 7827:2010

№ п/п	Вид стандарта	Наименование стандарта	Гармонизация
		растворенного органического углерода (DOC)	
44	ГОСТ Р	Качество почвы. Оценка анаэробной биоразлагаемости органических химических веществ в почве	Прямое применение МС - IDT ISO 15473:2002
45	ГОСТ Р	Качество почвы. Оценка аэробной биоразлагаемости органических химических веществ в почве	Прямое применение МС - IDT ISO 11266:1994

6. Меры в области подготовки и развития научных и инженерно-технических кадров, в том числе образования в сфере биотехнологий

Основными задачами подготовки кадров в сфере биотехнологий будет выстраивание на базе обновленных образовательных стандартов и программ траектории получения необходимых знаний и навыков на довузовском, вузовском, послевузовском этапах обучения, выстраивание системы непрерывного повышения квалификации, значительное повышение влияния биотехнологического бизнеса на формирование программ обучения, особенно на поздних этапах (старшие курсы, магистратура, послевузовское образование и повышение квалификации).

Так, в сентябре 2014 года по инициативе деканов биологического и экономического факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова – академика М. П. Кирпичникова и профессора А. А. Аузана – были открыты межфакультетские магистерские программы «Менеджмент биотехнологий» и «Биоинженерия, биотехнология и биоэкономика». Программы направлены на подготовку менеджеров и исследователей в сфере биотехнологий для работы в бизнесе, научно-исследовательских центрах и госструктурах, а также предпринимателей в таких наукоемких отраслях как медицина и фармакология, промышленность, пищевая и сельскохозяйственная отрасль, топливно-энергетический комплекс, охрана окружающей среды и другие. Магистерские программы реализуются в сотрудничестве с представителями бизнеса Future Biotech, «РТ-Биотехпром» (ГК «Ростехнологии»), Pfizer, «Технологическая платформа BioTech2030», «Российская венчурная компания», Института биоорганической химии РАН, Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, Бизнес-инкубатора МГУ и других организаций.

Развитие образования в сфере биотехнологий также будет осуществляться по следующим направлениям:

1. Разработка профессиональных стандартов по биотехнологии (Таблица 6.1);
2. Разработка образовательных стандартов по биотехнологии, биоинженерии и постгеномным технологиям;
3. Разработка образовательных программ высшего профессионального образования, дополнительного образования и переподготовки кадров в области биотехнологии, биоинженерии и постгеномных технологий;

4. Разработка программ высшего специального, дополнительного образования и переподготовки кадров в области управления, коммерциализации, привлечения инвестиций в различных отраслях биоэкономики;
5. Разработка и проведение мероприятий по информированию, взаимодействию и развитию научно-технического сотрудничества в различных отраслях биоэкономики, включая развитие международных связей;
6. Проведение подготовки и переподготовки кадров для предприятий и ведомств по различным направлениям биоэкономики;
7. Проведение мероприятий по развитию инфраструктуры для подготовки кадров в различных областях биотехнологии, биоинженерии, постгеномных технологий и биоэкономики;
8. Использование современных образовательных методик с обязательным приглашением специалистов высокого уровня из-за рубежа, представляющих ведущие компании и университетские биотехнологические центры;
9. Формирование гибкой модульной структуры образовательных программ путем создания и последующей комбинации образовательных модулей с базовым и расширенным уровнем знания дисциплин;
10. Создание непрерывной системы повышения квалификации и переподготовки биотехнологических кадров с сохранением возможности смены специализации без потери навыков в рамках своей отрасли биоэкономики.

Таблица 6.1. План разработки профессиональных стандартов

№ п/п	Наименование стандарта	Статус	Год разработки/обновления/изменения	Потребитель и/или пользователь (область применения)
1	Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий	разработан	2014-2015	Отраслевые биотехнологические производства и специализированные ведомства в области природоохранной деятельности
2	Специалист-технолог по производству моющих и чистящих средств биотехнологическим методом	разработан	2014-2015	Отраслевые биотехнологические производства
3	Специалист по транспортировке,	разработан	2014-2015	Отраслевые

№ п/п	Наименование стандарта	Статус	Год разработки/ обновления/ изменения	Потребитель и/или пользователь (область применения)
	складированию и хранению биохимической продукции			биотехнологическое производство
4	Специалист по контролю качества биотехнологического производства препаратов для растениеводства	разработан	2014-2015	Отраслевые биотехнологическое производство
5	Специалист по организации бизнеса в сфере биоэнергетики и биотоплива	разработка	2015	Производственный менеджмент на отраслевых биотехнологических предприятиях
6	Специалист-технолог в области биоэнергетических технологий	разработка	2015	Отраслевые биотехнологическое производство