

Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова
Союз предприятий биотехнологической отрасли

РАБОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ к

**СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДО 2020 ГОДА**

Содержание

Проект «Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности в Российской Федерации до 2020 года»	4
Паспорт стратегии.....	4
Введение.....	4
1. Общие положения.....	4
1.1. Определение, предметная область, глоссарий.....	4
1.2. Цели и приоритеты социально-экономического развития РФ до 2020 года.....	4
1.3. Место и значение стратегии развития биотехнологической отрасли в общей стратегии государства.....	5
2. Анализ современного состояния биотехнологической отрасли.....	5
2.1. Тенденции развития биотехнологии за рубежом.....	5
2.2. Состояние биотехнологии в РФ.....	5
3. Проблемы биотехнологической отрасли.....	5
3.1. Определение системных проблем.....	5
3.2. Направления решения проблем и задач Стратегии.....	6
4. Направления развития биотехнологии и форсайтный анализ.....	6
4.1. «Красная» биотехнология - биофармацевтика и биомедицина.....	6
4.2. «Белая» биотехнология - биоэнергетика, пищевая биотехнология, биохимия, биогеотехнология.....	7
4.3. «Зеленая» биотехнология - сельское хозяйство, лесная биотехнология.....	7
4.4. «Серая» биотехнология - биоремедиация.....	7
4.5. «Синяя» биотехнология - морская биотехнология.....	7
4.6. Наука и образование.....	8
5. Механизмы реализации Стратегии.....	8
5.1. Механизм управления и координации Стратегии.....	8
5.2. Правовые аспекты.....	8
5.3. Государственная поддержка и государственно-частное партнерство	8
5.4. Региональная составляющая.....	9
5.5. Целевые проекты.....	9
6. Мероприятия, этапы и сроки реализации Стратегии.....	9
7. Оценка рисков реализации Стратегии.....	9
8. Объем и источники финансирования мероприятий Стратегии.....	10
9. Мониторинг и контроль реализации Стратегии.....	10
Заключение.....	10
Проекты разделов.....	11
Паспорт Стратегии	11
Введение.....	14
1. Общие положения.....	17
1.1. Определение, предметная область, глоссарий.....	17

1.2. Цели и приоритеты социально-экономического развития РФ до 2020 года.....	17
1.3. Место и значение стратегии развития биотехнологической отрасли в общей стратегии государства.....	19
2. Анализ современного состояния биотехнологической отрасли.....	23
2.1. Тенденции развития биотехнологии за рубежом.....	23
2.2. Состояние биотехнологии в РФ.....	27
3. Проблемы биотехнологической отрасли.....	32
3.1. Определение системных проблем.....	32
4. Направления развития биотехнологий и форсайтный анализ.....	34
4.1. «Красная» биотехнология.....	34
4.2. «Белая» биотехнология.....	38
4.3. «Зеленая» биотехнология.....	47
4.4. «Серая» биотехнология.....	51
4.5. «Синяя» биотехнология.....	54
4.6. Наука и образование.....	56
5. Механизмы реализации Стратегии.....	59
5.1. Механизмы управления и координации Стратегии.....	59
5.2. Правовые аспекты.....	61
5.3. Государственная поддержка и государственно-частное партнерство.....	64
5.4. Региональная составляющая.....	69
5.5. Целевые проекты.....	70
6. Мероприятия, этапы и сроки реализации Стратегии.....	71
7. Оценка рисков реализации Стратегии.....	75
9. Мониторинг и контроль реализации Стратегии	77
10. Приложения	79

ПРОЕКТ «СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДО 2020 ГОДА»

ПАСПОРТ СТРАТЕГИИ

В паспорте необходимо раскрыть следующие основные характеристики Стратегии – название; основание для разработки; государственный заказчик; основной разработчик; цель; задачи; сроки и этапы реализации; перечень основных мероприятий; исполнители; объем и источники финансирования; ожидаемые результаты; орган, осуществляющий контроль за исполнением Стратегии.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении дается определение термина «биотехнология», перечисляются основные области применения и возможности биотехнологии. Здесь также необходимо кратко охарактеризовать значение и уровень развития биотехнологии в мире, обозначить актуальность для Российской Федерации и необходимость системного подхода со стороны государства к развитию биотехнологической отрасли промышленности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ, ГЛОССАРИЙ

В разделе необходимо дать расширенное определение термина «биотехнология», специальных терминов, используемых в тексте Стратегии, а также классификацию направлений биотехнологии, применяемую для целей Стратегии.

1.2. ЦЕЛИ И ПРИОРИТЕТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РФ ДО 2020 ГОДА

В разделе необходимо перечислить основные цели, заявленные в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, указать главные направления мероприятий для достижения поставленных целей. Целесообразно привести список целей и приоритетов, достижение которых трудновыполнимо или невозможно без реализации биотехнологического потенциала Российской Федерации.

1.3. МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ОБЩЕЙ СТРАТЕГИИ ГОСУДАРСТВА

В разделе раскрывается актуальность Стратегии и важность проблем, которые могут быть решены с помощью инноваций в сфере биотехнологии. Целесообразно указать место биотехнологии в утвержденном Правительством РФ перечне критических технологий, развитие и внедрение которых в ближайшем будущем позволят повысить уровень инновационности экономики.

Необходимо также перечислить основные ожидаемые результаты развития биотехнологической отрасли промышленности в Российской Федерации.

2. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

2.1. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ЗА РУБЕЖОМ

В разделе необходимо кратко охарактеризовать мировой рынок биотехнологии, с указанием его объема, структуры, стран-лидеров.

Целесообразно более подробно остановиться на странах, являющихся технологическими лидерами в области биотехнологии (США, Европа), или странах с наиболее динамично развивающимися биотехнологическими рынками (Индия, Китай, Бразилия). В описании рынков отдельных стран важно указать объемы инвестиций в развитие биотехнологии, а также степень и способы государственной поддержки биотехнологической отрасли.

2.2. СОСТОЯНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В РФ

В разделе необходимо кратко охарактеризовать текущее состояние биотехнологии в Российской Федерации по основным отраслям или направлениям. По каждому из направлений целесообразно указать ключевые проекты, реализованные и/или заявленные в этой сфере, основных участников рынка.

3. ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ПРОБЛЕМ

В разделе необходимо перечислить и кратко охарактеризовать ключевые общие проблемы, мешающие или сдерживающие развитие биотехнологии в Российской Федерации. Среди системных проблем в

числе других необходимо выделить проблемы, связанные с кадровыми ресурсами, состоянием научно-исследовательской научной среды, законодательства.

3.2. НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ И ЗАДАЧИ СТРАТЕГИИ

В разделе необходимо сформулировать задачи Стратегии (ключевые задачи должны найти отражение в соответствующем пункте паспорта Стратегии), а также направления действий и мероприятий, которые целесообразно провести для решения описанных проблем и задач Стратегии. В число направлений может входить:

- совершенствование законодательной базы за счет устранения барьеров и «белых пятен», препятствующих активному внедрению биотехнологии и развитию биотехнологических производств в Российской Федерации;
- разработка системы эффективных мер государственной поддержки развития биотехнологии в Российской Федерации, включающей налоговые и финансовые стимулы;
- совершенствование образовательных программ в области биотехнологии (разработка новых и корректировка существующих образовательных программ);
- разработка эффективной системы преемственности кадров в научно-образовательной сфере;
- разработка эффективного механизма трансфера и коммерциализации результатов научных исследований и разработок;
- и другие.

4. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИИ И ФОРСАЙТНЫЙ АНАЛИЗ

4.1. «КРАСНАЯ» BIOTEХНОЛОГИЯ – БИОФАРМАЦЕВТИКА И БИОМЕДИЦИНА

В разделе приводится анализ «красной» биотехнологии с выделением направлений - биофармацевтика и биомедицина. По каждому из направлений необходимо дать определение термина «биотехнология» применительно к данному направлению. Целесообразно указать перспективные направления исследований и технологии на средне- и долгосрочную перспективу.

Целесообразно описать ожидаемый социально-экономический эффект от развития данного направления в Российской Федерации.

4.2. «БЕЛАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ» – БИОЭНЕРГЕТИКА, ПИЩЕВАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ, БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ

В разделе приводится анализ «белой» биотехнологии с выделением ключевых направлений – биоэнергетика, пищевая биотехнология, биохимия и биогеотехнология. По каждому из направлений необходимо дать определение термина «биотехнология» применительно к данному направлению. Целесообразно указать перспективные направления исследований и технологии на средне- и долгосрочную перспективу.

Целесообразно описать ожидаемый социально-экономический эффект от развития данного направления в Российской Федерации.

4.3. «ЗЕЛЕНАЯ» BIOTEKHOLOGIA – СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ЛЕСНАЯ BIOTEKHOLOGIA

В разделе приводится анализ «зеленой» биотехнологии с выделением ключевых направлений – сельское хозяйство, лесная биотехнология. По каждому из направлений необходимо дать определение термина «биотехнология» применительно к данному направлению. Целесообразно указать перспективные направления исследований и технологии на средне- и долгосрочную перспективу.

Целесообразно описать ожидаемый социально-экономический эффект от развития данного направления в Российской Федерации.

4.4. «СЕРАЯ» BIOTEKHOLOGIA – BIOPREMEDIATION

В разделе приводится анализ «серой» биотехнологии с выделением направления биоремедиация. Необходимо дать определение термина «биотехнология» применительно к данному направлению. Целесообразно указать перспективные направления исследований и технологии на средне- и долгосрочную перспективу.

Целесообразно описать ожидаемый социально-экономический эффект от развития данного направления в Российской Федерации.

4.5. «СИНЯЯ» BIOTEKHOLOGIA – MOPCKAJA BIOTEKHOLOGIA

В разделе приводится анализ «синей» (морской) биотехнологии. Необходимо дать определение термина «морская биотехнология». Целесообразно указать перспективные направления исследований и технологии в данной области на средне- и долгосрочную перспективу.

Целесообразно описать ожидаемый социально-экономический эффект от развития данного направления в Российской Федерации.

4.6. НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

В разделе необходимо охарактеризовать текущее состояние сферы науки и образования, а также основные проблемы. Целесообразно указать приоритетные направления научных исследований применительно к биотехнологиям.

5. МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

5.1. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ И КООРДИНАЦИИ СТРАТЕГИИ

В разделе необходимо описать структуру управления Стратегией, которая обеспечит координацию действий участников на федеральном и региональном уровнях реализации Стратегии.

В структуре управления целесообразно предусмотреть федеральную и региональную составляющие с описанием основных функций.

В разделе необходимо обосновать преимущества саморегулирования отрасли и возможности, которые дает СРО.

5.2. ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

В разделе необходимо привести узкие места, барьеры или «белые пятна» в действующем законодательстве, которые препятствуют либо сдерживают развитие биотехнологической отрасли в Российской Федерации.

Данный раздел может содержать как общие проблемы, влияющие на биотехнологическую отрасль в целом, так и проблемы, характерные для отдельных отраслей применения биотехнологии.

5.3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА И ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО

В разделе необходимо сформулировать комплекс мер государственной поддержки, который будет направлен на стимулирование развития биотехнологической отрасли в Российской Федерации.

Комплекс таких мер может включать:

- налоговые стимулы;
- финансовые стимулы;
- другие.

Отдельно целесообразно рассмотреть механизм государственно-частного партнерства, его основные формы реализации и возможности применительно к биотехнологической отрасли.

5.4. РЕГИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ

В разделе необходимо описать роль региональной составляющей в развитии биотехнологии в РФ, а именно необходимость разработки региональных программ развития биотехнологии как самостоятельных документов либо включения биотехнологических блоков в региональные программы социально-экономического развития.

5.5. ЦЕЛЕВЫЕ ПРОЕКТЫ

В разделе необходимо указать критерии, по которым будет осуществляться отбор проектов федерального и регионального значения для финансирования в рамках Стратегии.

6. МЕРОПРИЯТИЯ, ЭТАПЫ И СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

В разделе необходимо выделить основные этапы реализации Стратегии с указанием временных границ и результатов, достигаемых на данном этапе. Мероприятия Стратегии целесообразно объединить по направлениям с указанием этапа, на котором выполняется данный блок мероприятий.

7. ОЦЕНКА РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

В разделе необходимо охарактеризовать наиболее значимые риски реализации Стратегии. В числе прочих необходимо указать риски нормативной базы, отсутствия (недостатка) финансирования, риски бизнес-проектов. Для каждого из рисков, указанных в Стратегии, целесообразно указать меры их преодоления.

8. ОБЪЕМ И ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ СТРАТЕГИИ

В разделе приводится объем инвестиций, необходимый для финансирования мероприятий Стратегии, указываются основные источники и объемы инвестиций на каждом из этапов реализации Стратегии.

В разделе необходимо предусмотреть использование различных инструментов финансирования инвестиционных проектов в рамках Стратегии: привлечение средств венчурных фондов государственной корпораций, прямое финансирование отдельных мероприятий Стратегии из федерального и региональных бюджетов, привлечение средств частных инвесторов и другие.

9. МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

В разделе приводится список ключевых показателей, расчет которых позволяет вести периодический мониторинг реализации Стратегии и оценку результата ее реализации.

В разделе целесообразно привести таблицу, в которой зафиксированы количественные значения показателей, характеризующие развитие биотехнологии по выделенным направлениям и отраслям в Российской Федерации до 2020 года. Для целей наиболее успешного определения целевых показателей Стратегии целесообразно проведение процедуры форсайт-исследования и прогнозирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение носит резюмирующий характер и указывает на конечную цель инициативы по разработке Стратегии.

ПРОЕКТЫ РАЗДЕЛОВ

ПАСПОРТ СТРАТЕГИИ

Название	«Стратегия развития биотехнологической отрасли промышленности до 2020 года» (далее Стратегия)
Основания для разработки	_____ (Наименование и номер соответствующего нормативного акта)
Государственный заказчик	_____ (Наименование соответствующего органа исполнительной власти Российской Федерации)
Основной разработчик	_____ (Наименование соответствующего органа исполнительной власти Российской Федерации или хозяйствующего субъекта, которому переданы соответствующие функции)
Цель	Развитие в Российской Федерации биотехнологической отрасли, как одного из стратегических направлений в рамках перехода экономики Российской Федерации на инновационную модель развития
Задачи	<ol style="list-style-type: none">1. Формирование конкурентоспособного сектора исследований и разработок в области биотехнологии для ликвидации нарастающего отставания от экономически развитых и развивающихся стран;2. разработка механизма трансфера технологий и коммерциализации научных достижений в области биотехнологии для увеличения инновационной составляющей отрасли;3. Импортозамещение биотехнологической продукции по приоритетным направлениям, обеспечивающим независимость и безопасность;4. совершенствование системы подготовки, переподготовки и закрепления кадров для обеспечения научно-исследовательской деятельности и потребностей биотехнологических предприятий;5. создание благоприятных условий для развития биотехнологии через разработку комплекса стимулирующих мер в области отраслевого, налогового законодательства;6. формирование территориальных биотехнологических кластеров, объединяющих разработку и производство высокотехнологичной биотехнологической продукции;7. разработка механизмов государственно-частного партнерства в сфере биотехнологии;8. создание механизма финансирования национальных биотехнологических проектов;9. создание биофармацевтических производств жизненно важных медицинских технологий и препаратов;10. внедрение новых методов агробиотехнологии и ветеринарной биотехнологии в сельскохозяйственном секторе за счет использования новых препаратов и биоудобрений;11. создание производств переработки отходов сельского хозяйства и

промышленности, получение новых продуктов и снижение уровня загрязнения окружающей среды;

12. увеличение объема и повышение эффективности использования альтернативных видов топлива и энергии за счет реализации проектов биоэнергетики;
13. создание биозаводов глубокой переработки биомассы и производства новых пищевых продуктов;
14. создание предприятий для развития морской биотехнологии и аквакультур;
15. организация координационных центров, обеспечивающих информационную, методологическую и прочую поддержку научных, образовательных учреждений и бизнес-структур в сфере биотехнологии.

Сроки и этапы реализации

2010-2020 гг., в том числе:

I этап – 2010-2015 гг.,

II этап – 2016-2020 гг.

Перечень основных мероприятий

- Создание механизма управления Стратегией и контроля ее исполнения;
- разработка и законодательное закрепление стимулов, ликвидация пробелов и барьеров в законодательстве для развития биотехнологии;
- формирование перечня национальных биотехнологических проектов имеющих первостепенную важность с точки зрения общегосударственных приоритетов развития;
- создание национальной информационно-аналитической среды, обеспечивающей данные о биоресурсах по регионам Российской Федерации;
- мониторинг исполнения и контроль реализации Стратегии.

Исполнители

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное агентство по науке и инновациям, Федеральное агентство по промышленности, Федеральное агентство по образованию, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Федеральная служба по техническому и экспортному контролю, Российская академия наук, Российская академия медицинских наук, Российская академия сельскохозяйственных наук и другие заинтересованные федеральные агентства и ведомства и исполнительные органы власти субъектов Российской Федерации.

Объем и источники финансирования

Всего на период 2010-2020 гг. предусматривается _____ млрд. руб., в том числе:

За счет средств федерального бюджета – доля %;

За счет средств регионального бюджета – доля %;

За счет внебюджетных средств – доля %

Ожидаемые результаты реализации

- Наличие инфраструктуры для развития биоиндустрии по ключевым направлениям на уровне экономически развитых стран;

Стратегии

- *повышение конкурентоспособности фармацевтической, медицинской, пищевой, нефтедобывающей, топливной, химической, лесной и деревообрабатывающей отраслей Российской Федерации за счет внедрения биотехнологической инновационной составляющей;*
- *импортзамещение по группе жизненно необходимых и важнейших биофармацевтических препаратов;*
- *улучшение системы здравоохранения Российской Федерации за счет внедрения новых технологий диагностики, профилактики и лечения заболеваний;*
- *повышение доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе Российской Федерации;*
- *улучшение экологической ситуации на территории Российской Федерации за счет сокращения площади загрязненных неиспользуемых земель, сохранения биоразнообразия, снижения выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду.*

Контроль за исполнением Стратегии

*Контроль за реализацией Стратегии осуществляет _____
(исполнительный орган, ответственный за контроль реализации Стратегии)*

ВВЕДЕНИЕ

Биотехнология - одно из ключевых направлений качественного технологического развития в целом ряде отраслей экономики. Здесь и далее в настоящем документе под биотехнологией понимается совокупность методов и приемов получения полезных для человека продуктов и явлений с помощью биологических агентов. Потенциал возможностей и спектр применения биотехнологии превратил отрасль наряду с нанотехнологиями в ведущий фактор развития экономик отдельных государств и мирового сообщества в целом.

Если мировой рынок биотехнологической продукции оценивается в 160 млрд. долл. США, то объем российского рынка – 100 – 150 млрд. руб. (около 2.5% от мирового). При этом объем производства биотехнологических продуктов в России – не более 15 млрд. руб. (менее 0.3% от мирового).¹ Для сравнения: доля США оценивается в 42%, ЕС – 22%, Китая – 10%, Индии – 2%.

Сложившаяся ситуация несет в себе риски как с точки зрения безопасности страны, так и с точки зрения увеличения отставания от стран – технологических лидеров в одной из критических технологий двадцать первого века.

Причиной стремительного роста биотехнологии за последние 5-10 лет является потенциал возможностей биотехнологии для решения глобальных проблем:

- охрана здоровья – биотехнология эффективно работает в направлении создания средств для лечения ранее считавшихся неизлечимыми болезней (рак, СПИД), а также большинства современных вакцин;
- экологической – применение топлива на основе биомассы в электроэнергетике, двигателях автомобилей позволяет значительно сократить объем антропогенного воздействия на окружающую среду;
- продовольственной – повышение урожайности через защиту растений от вредных насекомых и сорняков с помощью биологических средств бактериальной, вирусной и грибной природы, использования продовольственных культур с улучшенными свойствами.

Особенный биотехнологический подъем переживают экономики развитых и ряда развивающихся стран, которые выбрали биотехнологию в качестве национального приоритета научно-технического развития – США, Европа, Индия, Китай, Бразилия.

¹ По данным Прогноза развития научных и технологических направлений, имеющих значительный прикладной потенциал в долгосрочной перспективе, представленный институтами РАН (Приложение №1 к Прогнозу долгосрочного научно-технологического развития Российской Федерации разработанному Российской академией наук в соответствии с п.2 Перечня поручений Президента Российской Федерации Д.А.Медведева от 04.05.2008 № Пр-861 ГС).

На фоне активного распространения и внедрения биотехнологии в различных секторах мировой экономики возник термин биоэкономика, характеризующий экономику, основанную на использовании возобновляемых биоресурсов и включающую сельское хозяйство, биофармацевтику, пищевую промышленность, лесную, целлюлозно-бумажную, рыбководство, а также производство ферментов, биотоплива, биоремедиацию почв и воды.

Крупнейшие мировые экономики воспринимают развитие биотехнологии и переход к биоэкономике, как один из ключевых механизмов выхода из кризиса. Возникновение биоэкономик будет иметь важные последствия, которые изменят существующие тенденции по ряду важных направлений для мировой экономики. Во-первых, страны и регионы, лишенные запасов нефти, получают возможность и стимулируют создание национальной топливной промышленности. Во-вторых, сырьевые экономики могут потерять значительную часть доходов и место в мировой системе разделения труда.

В целом, по оценкам экспертов, уже в 2010-2011 годах новые инвестиции в биопромышленные компании существенно возрастут, а после 2012 года, когда появятся коммерческие промышленные производства биотоплива, объем инвестиций может быть сопоставим с докризисным.

В настоящее время Российская Федерация существенно отстает от ведущих стран, как в проведении фундаментальных исследований, так и в промышленном применении биотехнологии. Тем не менее, в стране сохраняется целый ряд важных предпосылок, которые будут способствовать возрождению и развитию биотехнологической отрасли и выходу России на лидирующие позиции по направлению биотехнологии в мире. На сегодняшний день Российская Федерация располагает возможностями для создания целого ряда производств, специализирующихся на переработке возобновляемой биомассы, получении продуктов питания, производстве современных лекарств и т.п.

Важными условиями успешного развития биотехнологии в Российской Федерации является системный подход к внедрению и государственная поддержка отрасли.

Таким образом, приоритетной задачей сегодня является создание мощной современной биоиндустрии, способной обеспечить потребности страны в базовых продуктах биотехнологии, быть локомотивом развития экономики, основанной на знаниях, мощным фактором развития науки и образования, решения актуальных социально-экономических проблем страны.

Настоящая Стратегия направлена на:

- определение приоритетных направлений развития биотехнологической отрасли промышленности Российской Федерации;
- формирование основы для государственно-частного партнерства на федеральном и региональном уровнях в области биотехнологии;
- координацию организационных и финансовых ресурсов для создания и развития эффективной системы генерации и коммерциализации научных знаний;

- обеспечение основы для взаимодействия государственных органов, научных и прочих организаций, бизнес-структур при развитии биотехнологии до 2020 года;
- формулирование благоприятных условий для развития биоиндустрии, формирования биотехнологических кластеров.

При составлении Стратегии использованы материалы, подготовленные ООО «Эдванст Аналитика».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ, ГЛОССАРИЙ

В широком смысле **биотехнология** представляет собой пограничную между биологией и техникой научную дисциплину и сферу практики, изучающую пути и методы изменения окружающей человека природной среды в соответствии с его потребностями.

В узком смысле **биотехнология** - совокупность методов и приемов получения полезных для человека продуктов и явлений с помощью биологических агентов. В состав биотехнологии входят генная, клеточная и экологическая инженерии.

Поскольку биотехнология используется в различных отраслях промышленности и затрагивает многие сферы жизни человека, в мире принята следующая «цветовая» классификация биотехнологии:

- «красная» биотехнология – биотехнология, связанная с обеспечением здоровья человека и потенциальной коррекцией его генома, а также с производством биофармацевтических препаратов (протеинов, ферментов, антител);
- «зеленая» биотехнология - направлена на разработку и создание генетически модифицированных (ГМ) растений, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам, определяет современные методы ведения сельского и лесного хозяйства;
- «белая» - промышленная биотехнология, объединяющая производство биотоплива, биотехнологии в пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности;
- «серая» - связана с природоохранной деятельностью, биоремедиацией;
- «синяя» биотехнология – связана с использованием морских организмов и сырьевых ресурсов.

Глоссарий используемых терминов и определений приведен в Приложение 1.

1.2. ЦЕЛИ И ПРИОРИТЕТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РФ ДО 2020 ГОДА

Основными целями социально-экономического развития РФ до 2020 года являются усиление позиций РФ в мире (в том числе путем обеспечения конкурентоспособности производимой продукции и повышения ее веса на мировых рынках, а также повышения эффективности использования ресурсной базы), обеспечение устойчивого развития и темпов экономического роста, рост уровня благосостояния, обеспечение безопасности граждан РФ.

Разработанная Министерством экономического развития и торговли РФ «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года» четко определяет и детально описывает способы достижения поставленных целей в долгосрочной перспективе.

Появление подобной Концепции стало важным шагом в современных условиях возросшей интегрированности национальных рынков различных государств и их влияния друг на друга. В нынешнем состоянии экономического развития, которое характеризуется высокой степенью неопределенности (когда, с одной стороны, происходит дальнейший рост глобализации мировой экономики, а с другой – кризисные явления грозят нарастанием протекционистских настроений), особую важность приобретает наличие долгосрочной стратегии развития, как на уровне государства, так и на уровне отдельных отраслей экономики.

В Концепции сформулированы следующие условия, в которых предстоит развиваться российской экономике:

- усиление глобальной конкуренции;
- усиление роли инноваций для поддержания экономического роста;
- усиление роли человеческого капитала как фактора экономического развития;
- существенное снижение потенциала экспортно-сырьевой модели экономического развития.

Для решения поставленных задач российская экономика должна перейти от экспортно-сырьевого к инновационному пути развития. Достичь поставленных целей можно путем реализации следующих мероприятий:

- модернизации традиционных секторов российской экономики (нефтегазового, сырьевого, аграрного, транспортного);
- превращения инноваций в ведущий фактор экономического роста во всех секторах экономики;
- формирования новой экономики – экономики знаний и высоких технологий.

Определены шесть главных направлений перехода к инновационному социально-ориентированному типу развития:

1. развитие человеческого потенциала России;
2. создание высококонкурентной институциональной среды, стимулирующей предпринимательскую активность и привлечение капитала в экономику;
3. структурная диверсификация экономики на основе инновационного технологического развития;
4. закрепление и расширение глобальных конкурентных преимуществ России в традиционных сферах;

5. расширение и укрепление внешнеэкономических позиций России, повышение эффективности ее участия в мировом разделении труда;
6. переход к новой модели пространственного развития российской экономики.

В рамках шести направлений в числе прочих обозначены следующие цели и приоритеты развития, достижение которых невозможно без формирования биотехнологического потенциала Российской Федерации, отвечающего современным тенденциям мирового развития в сфере биотехнологии:

- формирование мощного научно-технологического комплекса, обеспечивающего достижение и поддержание лидерства России в научных исследованиях и технологиях по приоритетным направлениям;
- укрепление позиций России на мировом рынке продукции лесопромышленного комплекса на основе углубления переработки леса и устойчивого воспроизводства лесного богатства страны;
- завоевание лидирующих позиций в развитии возобновляемых источников энергии и внедрение в промышленных масштабах экологически чистых технологий производства энергии;
- реализация аграрного потенциала в части развития экспорта зерна и других сельскохозяйственных продуктов, производства экологически чистых продуктов, импортозамещения на внутреннем рынке продукции животноводства;
- формирование новых центров социально-экономического развития, опирающихся на развитие энергетической и транспортной инфраструктуры, и создание сети территориально-производственных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий;
- значительное улучшение качества природной среды и экологических условий жизни человека, формирование сбалансированной экологически ориентированной модели развития экономики и конкурентоспособных производств;
- модернизация сырьевого и перерабатывающего производства, увеличение глубины переработки сырья, снижение энергоемкости производства и повышение его экологичности, расширение присутствия на мировых рынках сырьевых товаров.

1.3. МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ОБЩЕЙ СТРАТЕГИИ ГОСУДАРСТВА

Развитие биотехнологии, одновременно с информационными и нанотехнологиями, является одним из важнейших условий успеха инновационного социально-ориентированного развития и успеха Российской Федерации в глобальной конкуренции. Данный тезис закреплён в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года.

Признание биотехнологии одной из ключевых критических технологий – это мировая тенденция. Общество связывает появление новых методов диагностики и лечения заболеваний, новых технологий получения качественных продуктов питания, новых материалов, моторного топлива нового поколения, новых способов переработки отходов и ликвидации последствий от загрязнений именно с достижениями в этой сфере. Согласно статистическим данным по странам ОЭСР, на сектор биотехнологии приходится около 10% от общего объема частных инвестиций в научные исследования (около 33 млрд. долл. США по состоянию на 2006 год), и этот показатель увеличивается на 15-20% в год¹.

Для Российской Федерации аналогичная статистика недоступна – Федеральная служба государственной статистики собирает и анализирует данные по инновационной активности российских предприятий в целом, без разделения на сферы проведения исследований и внедрения инноваций. Поэтому невозможно оценить соответствие заявляемых приоритетов в развитии критических технологий с фактической структурой инвестиций в научные исследования по направлениям.

Несмотря на это, учитывая место биотехнологии в перечне критических технологий и важность проблем, которые могут быть решены с помощью инноваций в этой сфере, можно утверждать, что биотехнология является одним из приоритетных направлений инновационного развития экономики Российской Федерации. К сожалению, для биотехнологических производств характерны как общие проблемы развития инновационной экономики, так и частные проблемы, связанные с регулированием этой сферы деятельности.

Перспективные технологии, которые способны в ближайшем будущем дать почву для инноваций, носят название критических технологий. В 16 из 35 технологий, признанных критическими в Российской Федерации на данный момент, ключевым элементом является биотехнология². В перечень критических технологий входят:

1. биоинформационные технологии;
2. биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии;
3. биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных;
4. геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств;
5. клеточные технологии;
6. технологии биоинженерии;
7. технологии новых и возобновляемых источников энергии;
8. технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и опасных объектов при угрозах террористических проявлений;
9. технологии оценки ресурсов и прогнозирования состояния литосферы и биосферы;

¹ OECD Biotechnology Statistics, 2009

² Перечень критических технологий утвержден распоряжением Правительства РФ от 25.08.2008 № 1243-р.

10. технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов;
11. технологии производства топлив и энергии из органического сырья;
12. технологии создания биосовместимых материалов;
13. технологии создания и обработки полимеров и эластомеров;
14. технологии создания мембран и каталитических систем;
15. технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания;
16. технологии экологически безопасной разработки месторождений и добычи полезных ископаемых.

Учитывая место биотехнологии в перечне критических технологий и важность проблем, которые могут быть решены с помощью инноваций в этой сфере, можно утверждать, что биотехнология является одним из приоритетных направлений инновационного развития экономики Российской Федерации. Задачей деятельности по законодательному обеспечению развития биотехнологии как ключевого элемента инновационной экономики является устранение имеющихся барьеров и создание режима наибольшего благоприятствования для осуществления технологических инноваций в этой области и трансфера технологий.

Основными результатами развития биотехнологической отрасли промышленности в Российской Федерации станут:

1. повышение конкурентоспособности нефтедобывающей, топливной, химической, лесной и деревообрабатывающей, пищевой и медицинской отраслей промышленности за счет инновационной составляющей;
2. импортозамещение по группе жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов, пищевых и кормовых продуктов, ключевых для обеспечения лекарственной и продовольственной безопасности населения;
3. улучшение системы здравоохранения за счет внедрения новых технологий диагностики, профилактики и лечения заболеваний;
4. повышение доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе;
5. улучшение экологической ситуации на территории Российской Федерации за счет снижения выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду и сокращения площади отчуждаемых земель, сохранения биоразнообразия;
6. повышение эффективности использования биоресурсов Российской Федерации;
7. создание новых рабочих мест для городского и сельского населения с различным уровнем квалификации;

8. обеспечение инновационного развития экономики как за счет внедрения в производство технологий, являющихся результатом научных исследований фирм и учреждений Российской Федерации, так и за счет трансфера зарубежных технологий;
9. развитие смежных отраслей экономики, прежде всего сельского хозяйства, за счет создания дополнительного спроса на их продукцию со стороны биотехнологических производств;
10. выравнивание положения регионов через вовлечение в реализацию Стратегии экономически депрессивных регионов, в том числе за счет появления биотехнологических кластеров;
11. создание базы для долгосрочного устойчивого экономического роста в Российской Федерации.

2. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

2.1. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ЗА РУБЕЖОМ

Годовой оборот мировой биоиндустрии составляет в настоящее время более 160 млрд. долл. США.

Крупнейшим биотехнологическим рынком в мире являются США, где создается половина мирового объема биотехнологической продукции. Вторым по размерам рынком является Азиатско-Тихоокеанский регион, где наиболее динамично развивают биотехнологии Австралия, Китай, Индия и Япония. Замыкает тройку лидеров Европа.

В соответствии с принятой классификацией биотехнологических направлений более 60% мирового производства относится к продукции «красной» биотехнологии (биофармацевтические препараты и биомедицина), 12% - к «зеленой» (агропищевая продукция), остальное – биоматериалы промышленного назначения («белая» биотехнология).

Современные тенденции и перспективные области биотехнологии подробно описаны в Прогнозе развития научных и технологических направлений, имеющих значительный прикладной потенциал в долгосрочной перспективе, представленный институтами РАН (Приложение №1 к Прогнозу долгосрочного научно-технологического развития Российской Федерации, разработанному Российской академией наук, в соответствии с п.2 Перечня поручений Президента Российской Федерации Д.А. Медведева от 04.05.2008 №Пр-861 ГС). В указанном документе основное внимание уделено экономическим характеристикам текущего состояния биотехнологии в четырех регионах – США, Европе, Китае и Индии. США и Европа являются технологическими лидерами в области биотехнологии. Китай и Индия представляют интерес с точки зрения опыта развития отрасли в погоне за технологическими лидерами.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В США

Высокая капиталоемкость и наукоемкость биотехнологической отрасли определяет ключевые факторы устойчивого лидерства США в мировом развитии биотехнологии:

1. высокие объемы отраслевого финансирования;
2. большое количество профильных образовательных и исследовательских учреждений;
3. значительные ресурсы квалифицированных кадров;
4. длительный опыт предпринимательской деятельности в стране.

Биотехнологический сектор США насчитывает сегодня 1 500 компаний, в том числе 386 публичных компаний с капитализацией около 360 млрд. долл. США. Доходы публичных биотехнологических компаний США в период с 1998 по 2007 год возросли с 20 до 65 млрд. долл. США, расходы на научные исследования и разработки – с 10 до 26 млрд. долл. США.

Исторически важная роль в финансировании биотехнологии в США принадлежала государству. Государственный фонд National Institutes of Health (NIH) - крупнейший из отдельно взятых субъектов, осуществляющих финансирование биотехнологических исследований в США. В период с 2000 по 2008 год годовой бюджет NIH возрос с 18 до 29 млрд. долл. США.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Число биотехнологических предприятий в Европейских странах составляет более 1 700, из них 180 – публичные компании, чьи доходы в 2007 году составили 13 млрд. долл. США. Это в пять раз меньше выручки, генерируемой американской биоиндустрией. Объемы финансирования биотехнологической отрасли в Европе также существенно отстают от показателей США – 7.5 млрд. долл. США в 2007 году. Доля венчурного финансирования сопоставима с соответствующим показателем в США.

Основные центры развития биотехнологии в Европе – Великобритания и Германия. Великобритания является лидером по объему привлекаемого в отрасль финансирования – примерно треть объема, инвестируемого всей Европой.

Германия опережает соседей по вложениям венчурного капитала в биотехнологическую отрасль – этот показатель в 2 раза выше среднего уровня в регионе. Кроме того, Германия опережает другие страны по количеству институтов, исследовательских учреждений и ВУЗов, специализирующихся в биотехнологии.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В КИТАЕ

Биотехнологическая отрасль Китая включает в настоящее время около 900 предприятий и 40 биотехнопарков, расположенных в Пекине, Шанхае, Гуанчжоу. Объем продаж биотехнологической продукции, произведенной в Китае, оценивается в 10 млрд. долл. США. Развитию отрасли в немалой степени способствовала стимулирующая политика властей в налоговом, финансовом и трудовом регулировании.

Основной сектор китайской биотехнологической отрасли – биофармацевтика («красная» биотехнология). В секторе работает 580 компаний. Продукция китайских производителей занимает не менее 7% мирового рынка лекарственных биопрепаратов. Основной объем финансирования китайской биофармацевтики осуществляется в рамках государственных программ: Национальной Программы Фундаментальных Исследований и Национальной Программы Исследований и Разработок в области

Высоких Технологий. Первая ориентирована на финансирование исследований на ранних стадиях НИОКР, вторая - на этапе прикладных разработок и коммерциализации продуктов.

«Зеленая» биотехнология также является объектом значительных инвестиций – у Китая второе место в мире после США по объему финансирования разработок в этой области. На исследования в агrobiотехнологии приходится около 40% государственных инвестиций в отрасль.

Рост инвестиций Китая в биотехнологическую отрасль отличался высокими темпами в начале нового столетия – с 2001 по 2005 год объем государственного финансирования биотехнологии в Китае увеличился более чем в 10 раз - с 0.1 до 1.2 млрд. долл. США.

Согласно национальной программе развития науки и технологии на 2006–2020 годы государство инвестирует 112 млрд. долл. США в НИОКР, при этом биотехнология имеет высший приоритет над прочими направлениями – инвестиции в отрасль могут составить до 9 млрд. долл. США уже в 2010 году.

Направления биотехнологических исследований, определенные программой в качестве ключевых, включают: молекулярное конструирование новых видов животных и растений, а также лекарственных препаратов, генная и протеиновая инженерия, тканевая инженерия на основе стволовых клеток, новые поколения промышленной биотехнологии.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ В БРАЗИЛИИ

Рынок биотехнологической продукции Бразилии оценивается в 14 млрд. долл. США и является крупнейшим в Латинской Америке. Биотехнологическая отрасль страны насчитывает около 300 компаний, большинство из них заняты в сельскохозяйственной и медицинской биотехнологии. Важную роль в развитии бразильской биоиндустрии играют бизнес-инкубаторы, основные из которых расположены в Сан-Пауло и Минас Гераис.

Бразилия имеет признанные в международной научной среде компетенции в области геномики, поиска вакцин и исследований стволовых клеток. В стране уделяется большое значение использованию возобновляемых источников энергии, благодаря чему Бразилия является на сегодня вторым в мире после США производителем биоэтанола.

Бразилия проводит достаточно активную политику в области развития инноваций, в том числе биотехнологии. В числе основных инструментов поддержки исследовательских проектов:

1. Программы Министерства науки и технологии Бразилии;
2. Фонд Биотехнологии (Biotechnology Sectoral Fund) – созданный в 2001 году специализированный фонд для финансирования биотехнологических исследований;

3. Бразильское Агентство инноваций – предоставляет гранты совместным проектам исследовательских и коммерческих организаций. В 2008 году в развитие инновационных проектов Агентством инвестировано 1.5 млрд. долл. США;
4. Программа поддержки исследований на предприятиях – ориентирована на финансирование индивидуальных разработок в небольших компаниях.

Механизмы частных инвестиций в биотехнологический сектор Бразилии в настоящее время малоразвиты.

В Бразилии были также приняты важные нормативные документы для стимулирования инновационного развития в стране - Закон об инновациях, Закон о благах, Закон об интеллектуальной собственности. В 2007 году правительством разработана стратегия развития биотехнологической отрасли Бразилии, согласно которой инвестиции в отрасль в течение последующего десятилетия составят не менее 5 млрд. долл. США, а для реализации намеченной политики создан Национальный комитет по биотехнологии.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ BIOTEKHOЛОГИИ В ИНДИИ

Индия входит в первую тройку стран по развитию биотехнологии в Тихоокеанском регионе – после Австралии и Китая. Основные характеристики биотехнологической отрасли Индии:

- ежегодный темп роста в 2003-2008 годах - 20-30%;
- объем продаж в 2008 году - 2.5 млрд. долл. США;
- количество биотехнологических предприятий – 330;
- инвестиции в сектор в 2007 году - около 600 млн. долл. США.

Наиболее развиты в Индии биотехнологии, связанные с обеспечением здоровья человека, в том числе услуги исследовательского аутсорсинга. Индия лидирует в мире по количеству фармацевтических производственных площадок, одобренных американской Food and Drug Administration за пределами США, и становится центром проведения клинических испытаний многих международных фармацевтических корпораций (Merck, Pfizer, AstraZeneca). Индийский рынок контрактных исследований в биофармацевтике оценивается в 250 млн. долл. США и растет на 30-40% ежегодно.

Биотехнологическая отрасль в Индии пользуется активной поддержкой государства – еще в 1986 году при Министерстве Науки и Технологии был создан Департамент Биотехнологии для осуществления политики и поддержки исследовательской деятельности в области биотехнологии, который сегодня является основным источником финансирования биотехнологических НИОКР, в первую очередь для малого бизнеса. Департаментом разработана Национальная Стратегия Развития Биотехнологии, в которой сформулированы основные проблемы и способы их решения на пути создания в стране благоприятной среды для развития биоиндустрии.

2.2. СОСТОЯНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В РФ

Текущее состояние биотехнологии в Российской Федерации характеризуется, с одной стороны, отставанием объемов производства от уровня и темпов роста стран, являющихся технологическими лидерами в этой области, а с другой – возрастающим спросом на биотехнологическую продукцию со стороны потребителей.

Результатом является высокая импортозависимость по важнейшим традиционным биотехнологическим продуктам - лекарственным препаратам и кормовым добавкам, и отсутствие на российском рынке собственных инновационных биотехнологических продуктов.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ «КРАСНОЙ» БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Российский рынок продукции «красной» биотехнологии является наиболее емким в денежном выражении. Его объем составляет, по экспертным оценкам, от 60 до 90 млрд. руб. в год, но спрос удовлетворяется главным образом за счет импорта. По данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, только 5% биотехнологических субстанций, используемых при производстве конечных лекарственных форм, производится в России.

Учитывая общее технологическое отставание отрасли и высокую капиталоемкость исследований в области «красной» биотехнологии, развитие сектора в России идет по пути создания новых высокотехнологичных производств по выпуску биотехнологических дженериков¹ для обеспечения импортозамещения лекарственной продукции.

В настоящее время в России реализуются следующие крупные проекты в сфере биофармацевтики:

1. ЗАО «Генериум» (Владимирская область) – проект строительства биотехнологического научно-производственного комплекса по производству препаратов для лечения заболеваний крови. Объем инвестиций – 2 млрд. руб. (осуществлено 600 млн. руб.). После выхода на проектную мощность планируется разрабатывать и выводить на рынок до 10 новых биотехнологических препаратов ежегодно. Ожидаемый объем производства – 2.7 млрд. руб. в 2010 году, 7.6 млрд. руб. – в 2013 году.
2. Центр по разработке инновационных и импортозамещающих лекарственных препаратов «ХИМРАР» (Московская область) – бизнес-инкубатор для инновационных компаний, занимающихся разработкой и выведением на рынок инновационных лекарств для лечения сердечно-сосудистых, онкологических, инфекционных заболеваний, а также заболеваний эндокринной и центральной нервной системы. Объем инвестиций – 4.3 млрд. руб. (осуществлено – 400 млн. руб.). Планируется привлечение средств государственных институтов развития инновационного бизнеса (ГК «РоснаноТех»). Ожидаемый эффект от

¹ См. Глоссарий терминов и определений для целей настоящего документа, приведенный в Приложении 1.

работы центра – выпуск 5-10 отечественных инновационных препаратов и разработка 20 импортозамещающих дженериков и создание их опытно-промышленного производства.

3. ЗАО «Биокад» (Московская область) – научно-производственная компания, занимающаяся разработкой оригинальных и дженериковых биопрепаратов для лечения урологических, гинекологических, онкологических и неврологических заболеваний.
4. Группа компаний «Биопроцесс» (Москва) – научно-производственная компания, занимающаяся производством биотехнологических субстанций и конечных лекарственных форм. В настоящее время компания занимается как производством дженериковых препаратов, так и инновационными разработками.

Согласно проекту Стратегии развития фармацевтической промышленности до 2020 года, в ближайшее десятилетие в России планируется создать до 10 заводов для производства высокотехнологических био-дженериков. Общая стоимость инвестиций оценивается в 10.8 млрд. руб.

Таким образом, у «красной» биотехнологии в России, несмотря на текущее слабое развитие, есть потенциал для роста – как за счет запуска производства био-дженериков для импортозамещения, так и за счет реализации собственного научного потенциала в этой сфере.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ «БЕЛОЙ» БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Продукцию «белой» биотехнологии можно разделить на биохимическую продукцию, биотопливо и продукцию пищевой биотехнологии.

Биотехнологии в химии и нефтехимии пока не получили широкого распространения в мире. Например, доля основной продукции химии - полимеров, полученных с помощью биотехнологий, составляет на текущий момент не более 0.1% в натуральных значениях от общего объема производства полимеров в мире. Однако западные и азиатские страны активно проводят научные исследования в этой сфере, строят опытно-промышленные образцы установок, использующих биотехнологии. В России на текущий момент фактически отсутствуют промышленные образцы примеров использования биотехнологии в химической промышленности, но при этом российская научная база по некоторым перспективным направлениям химии (например, получение биodeградируемых полимеров) позволяет при наличии соответствующих объемов финансирования наладить крупнотоннажные производства необходимых материалов.

Перспективным направлением также является гидролизная промышленность. В СССР полностью обеспечивался внутренний спрос на многие первичные химические компоненты (фурфурол, левулиновая кислота и пр.), используемые в производстве продукции с высокой добавленной стоимостью. В настоящий момент существует благоприятная мировая конъюнктура для возрождения гидролизной промышленности в России уже с учетом имеющихся новейших биотехнологий.

Производство биотоплива, растущее во всем мире очень высокими темпами благодаря реализуемой многими странами политике обеспечения независимости от внешних поставок энергоносителей и экологической ответственности, в России в промышленных масштабах не осуществляется. Существует проект крупнотоннажного производства по переработке биомассы с получением биотоплива, который планирует реализовать в Тюменской области ОАО «Корпорация Биотехнологии», созданная ГК «Ростехнологии». Однако без мер государственной поддержки при текущих технологиях производства и ценах на традиционное топливо этот бизнес является нерентабельным.

Вместе с тем, по данным Международного энергетического агентства, объем инвестиций в исследования и бизнес в сфере возобновляемых источников энергии, в том числе и биоэнергетики, удваивается каждые два года. Направление значительных ресурсов на исследования в сфере производства биотоплива второго поколения, получаемого из непригодного для пищи сырья, позволяет ожидать скорой смены технологий, которая даст импульс для «самостоятельного» развития биоэнергетики. В связи с этим есть риск, что без осуществления собственных разработок в этой сфере Россия может пропустить волну смены технологий производства биотоплива, которая приведет к снижению мирового спроса на нефть и нефтепродукты - традиционные экспортные товары Российской экономики.

Продукция пищевой биотехнологии относится в основном к категории пищевых добавок, которые представляют собой вспомогательные технологические средства, участвующие в пищевом производстве и обогащающие продукты питания, а также включает биологически активные добавки (БАД). Одним из основных направлений развития пищевой биотехнологии является получение ферментов.

Ферменты используются практически во всех подотраслях пищевой промышленности – мясной, кондитерской, хлебобулочной, масложировой, кисломолочной, пивоваренной, спиртовой и крахмалопаточной. Ферменты можно получить только биотехнологическими методами. Объем производства ферментов в России составляет сегодня около 15% от уровня 1990 года. Доля российских производителей на рынке ферментов не превышает 20%. При этом внутренний рынок остается ненасыщенным - потребности российской пищевой промышленности в ферментных препаратах существенно выше текущего предложения. Отечественные ферменты используются в основном в кормопроизводстве, производители пищевых продуктов предпочитают импортную продукцию. Основные предприятия ферментной промышленности – ОАО «Восток» (Кировская область), ООО ПО «Сиббиофарм» (Новосибирская область), ОАО «Московский завод сычужного фермента» (г. Москва). Для многих предприятий отрасли характерны высокий износ основных фондов и использование устаревших технологий.

Позиции российского производства на рынке БАД, напротив, достаточно сильны – сегодня в России зарегистрировано около 8 000 наименований БАД, из них не менее 60% - отечественные препараты. По данным «Фармэкспорт», в России около 900 компаний занимаются производством БАД. Крупнейшие производители в отрасли – ЗАО «Эвалар» (Алтайский край), ОАО «Диод» (Москва), ООО «Фора-Фарм»

(Москва). Однако большинство компаний работают в низкоценовом сегменте, и на отечественную продукцию приходится не более 30% рынка в стоимостном выражении.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ «ЗЕЛеноЙ» БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Выращивание генно-модифицированных культур в России законодательно не запрещено. Вместе с тем, согласно статье 50 Федерального закона №7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды», производство, разведение и использование растений, животных и других организмов, созданных искусственным путем, запрещено без получения положительного заключения государственной экологической экспертизы. Подзаконные акты, регулирующие вопросы проведения государственной экологической экспертизы генно-модифицированных культур, не приняты, поэтому на практике она не проводится. Таким образом, в настоящее время выращивание генно-модифицированных культур в промышленных масштабах на территории Российской Федерации не ведется.

При этом российское законодательство в сфере производства и реализации продуктов питания, содержащих генно-модифицированные организмы, близко к европейским нормам: пищевые продукты, полученные из генно-модифицированных организмов, прошедшие медико-биологическую оценку и не отличающиеся по изученным свойствам от своих традиционных аналогов, признаются безопасными для здоровья человека, разрешены для реализации населению и использованию в пищевой промышленности без ограничений. В настоящее время в Российской Федерации прошли полный цикл всех необходимых исследований и разрешены для использования в питании 15 линий генно-модифицированных культур: 8 линий кукурузы, 3 линии сои, 2 сорта картофеля, 1 линия сахарной свеклы, 1 линия риса.¹

В результате, сложившаяся практика регулирования сферы выращивания и переработки генно-модифицированных культур создает неконкурентные преимущества для импорта сельскохозяйственной продукции и сдерживает развитие «зеленой» биотехнологии и сельского хозяйства в Российской Федерации.

На текущий момент заявлен единственный проект, связанный с развитием трансгенных лесов: российско-шведское предприятие ООО «Байкал-Нордик» в Республике Бурятия до 2012 года планирует реализовать проект стоимостью 1.5 млрд. руб. «Комплексная переработка древесины и строительство инфраструктуры лесоперерабатывающего объекта». Проект включает в себя создание лесопитомника с генно-модифицированными породами.

¹ Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 20.08.2008 №01/9044-8-32.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ «СЕРОЙ» БИОТЕХНОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В России применение биодеструкторов для очистки почв, воды от загрязнений в большинстве случаев сводится к ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Для биоремедиации загрязненных нефтью и нефтепродуктами водоемов и почв используются несколько десятков препаратов, разработанных в России и бывших республиках СССР. Наиболее известны в России «Путидойл», «Олеоворин», «Нафтокс», «Uni-гет», «Родер», «Центрин», «Псевдомин», «Дестройл», «Микромицет», «Лидер», «Валентис», «Деворойл», «Родобел», «Родобел-Т», «Эконадин», «Десна», «Консорциум микроорганизмов» и «Simbinal». В основном препараты отличаются друг от друга используемыми для их получения штаммами углеводородокисляющих микроорганизмов.

Официальное применение некоторых биодеструкторов было разрешено еще в 1990-ых годах. Многие российские крупнейшие нефтегазовые компании (например, Газпром, Транснефть) официально в своих инструкциях по ликвидации последствий аварий санкционировали применение определенных препаратов (например, Деворойл, Путидойл, Олеоворин).

Таким образом, можно говорить, что в России существуют научные разработки в сфере биоремедиации нефтяных загрязнений, но достаточно слабо проработана научная база по созданию штаммов-деструкторов отходов химической и нефтехимической промышленности. Отсутствуют промышленные технологии по использованию биодеструкторов для биодеградации токсичных веществ, содержащихся в природных ландшафтах, местах техногенных загрязнений.

3. ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ПРОБЛЕМ

В числе системных проблем биотехнологической отрасли можно выделить:

- I. Низкий спрос на биотехнологические инновации со стороны отраслей экономики, связанный с высокой капиталоемкостью проектов внедрения биотехнологий.

Серьезным препятствием для развития биотехнологического направления является низкий спрос на инновационные разработки вследствие их высокой капиталоемкости, а, следовательно, длительной окупаемости. В долгосрочной перспективе биотехнологические инновации имеют огромный экономический потенциал, но большинство компаний не могут себе позволить выделить существенные бюджеты под инвестиции в проекты с высокой долей расходов на исследования и разработки. Усугубляет данную ситуацию отсутствие проработанных механизмов трансфера и коммерциализации биотехнологических разработок.

- II. Несовершенство законодательной базы, регулирующей биотехнологии

Основной задачей в рамках проработки законодательной базы России, регулирующей биотехнологию, является устранение «белых пятен» и барьеров, которые сдерживают развитие отечественной биотехнологической отрасли. Такими сдерживающими факторами являются отсутствие в действующем законодательстве необходимой специфики биотехнологии, несовершенство патентного законодательства и другие. Работа по этому направлению также включает в себя поддержку отрасли путем создания благоприятного режима для осуществления технологических инноваций и трансфера технологий.

- III. Технологическое обновление в узком числе секторов, сохраняющих инновационную активность, опирается преимущественно на импорт технологий из развитых и ряда развивающихся стран (Индия, Китай).

Отсутствие конкурентоспособных отечественных разработок и недостаток финансирования для развития собственных технологий являются основными причинами использования преимущественно импортированных технологий. Ввезенные и адаптированные технологические разработки на начальных этапах могут создавать основу для развития российских биотехнологических производств, но в долгосрочной перспективе Россия должна полагаться на отечественные технологии, ориентированные на долгосрочный стратегический характер развития отрасли.

IV. Постепенная утрата созданных в предыдущие годы исследований и разработок, старение кадров.

Недостаточное государственное финансирование и низкая востребованность результатов научных исследований со стороны государства и бизнеса привели к тому, что в России существенно сократился приток молодых специалистов в науку; сократился количественный и качественный состав научных работников из-за неконкурентоспособной оплаты труда и отсутствия экономических стимулов. Параллельно с этим очень остро стоит проблема увеличения среднего возраста научных кадров, что в совокупности с неэффективной системой преемственности в науке приводит к потере знаний и технологий. В связи с этим стоит рассматривать необходимость всесторонней поддержки молодых специалистов в сфере науки как одно из приоритетных направлений государственной политики.

V. Дефицит квалифицированных научных, производственных и управленческих кадров.

Из-за остановившегося развития биоиндустрии, как таковой, промышленность не предъявляет спроса на высококвалифицированные кадры для организации современных производств с применением биотехнологических разработок. Это привело к тому, что образовательные программы по ряду ключевых направлений биотехнологии не отвечают современным требованиям. Серьезной проблемой для отрасли является отсутствие качественных программ подготовки менеджмента для управления инновационными проектами в сфере биотехнологии. Обеспечение биотехнологической отрасли высококвалифицированными кадрами потребует серьезной работы по корректировке и разработке новых образовательных программ.

VI. Неконкурентоспособность и технологическая отсталость биотехнологий, применяемых в Российской Федерации.

Применение биотехнологий российскими производствами на текущий момент ограничивается использованием технологий, которые не отвечают современному мировому уровню знаний. Единичные случаи внедрения современных биотехнологических разработок предусматривают импорт ключевых материалов и технологических решений.

VII. Отсутствие комплексной государственной поддержки сектора генерации знаний (фундаментальной и прикладной науки), приводящее к недофинансированию российских исследований и разработок в сфере биотехнологий.

Существующая система финансирования научной деятельности не способна обеспечивать эффективную государственную поддержку в секторе фундаментальной и прикладной науки. Это приводит к тому, что исследования, которые ведутся в области биотехнологии, носят запаздывающий характер, продвигаются крайне медленно, либо остановлены.

4. НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ BIOTEХНОЛОГИЙ И ФОРСАЙТНЫЙ АНАЛИЗ

4.1. «КРАСНАЯ» BIOTEХНОЛОГИЯ

БИОФАРМАЦЕВТИКА

Биотехнологии в фармацевтике – технологии, связанные с разработкой инновационных препаратов на основе веществ, выделенных из биологической ткани или культуры живых клеток, характеризующихся сложной молекулярной структурой.

Согласно прогнозам зарубежных экспертов, к 2020 году высокотехнологичные биопрепараты будут формировать более 50% рынка лекарственных средств. Это связано с рядом фармакологических свойств и высоким потенциалом биотехнологических препаратов. Биопрепараты позволяют оказывать целевое воздействие, действуя на геномном, генном и молекулярном уровне. В России развитие биофармацевтики будет идти медленнее, чем в развитых странах из-за относительно более высокой стоимости биопрепаратов по сравнению с традиционными - к 2020 году их доля может составить около 30%.

Развитие биофармацевтики является стратегически важным направлением фармацевтической индустрии РФ, так как по основной части жизненно необходимых и важнейших биопрепаратов импорт превышает 90%. Можно выделить как минимум две причины такой высокой импортозависимости:

- более высокая капиталоемкость и наукоемкость разработок в сфере биофармацевтики по сравнению с разработкой традиционных препаратов, и как следствие практически полное отсутствие российских разработок в этой сфере;
- большая часть зарубежных разработок являются инновационными и находятся под патентной защитой.

Достижения в сфере фармацевтических биотехнологий последних лет позволяют проводить терапию заболеваний, ранее считавшихся неизлечимыми (онкологические заболевания, ВИЧ-инфекции). Таким образом, значительная часть биопрепаратов являются специализированными лекарственными средствами, выписываемыми по рецептам, и входит в группы наиболее дорогостоящих лекарств.

До 2015 года истекает срок действия патентов на ряд наиболее значимых зарубежных биопрепаратов. Это означает новые возможности для российских производителей по возобновлению разработок в области биофармацевтики для выпуска биопрепаратов аналогичных тем, которые теряют патентную защиту, а также инновационных препаратов.

Индийские и китайские фармацевтические предприятия активно ведут разработки аналогичных биопрепаратов и субстанций. Важную роль в этом сыграло государство, объявившее биотехнологии государственным приоритетом развития, а биофармацевтику одним из важнейших направлений.

Необходимость аналогичной поддержки биофармацевтики в РФ на уровне государства обусловлена тем, что значительная доля биопрепаратов закупается в рамках государственных программ лекарственного обеспечения. Это означает дополнительные риски для бизнеса при отсутствии комплекса мер государственной поддержки отечественных производителей.

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер поддержки биофармацевтики заключается в:

- снижении импортозависимости за счет локализации производств жизненно необходимых и важнейших лекарственных средств;
- повышении доступности дорогостоящих биопрепаратов для россиян за счет более низкой стоимости локального производства;
- увеличении продолжительности активной жизни населения Российской Федерации.

БИОМЕДИЦИНА

Биотехнологии в медицине – технологии и достижения в биохимии, иммунологии, микробиологии и других биологических науках для решения задач в технологиях лечения, диагностики.

Основными тенденциями и характеристиками современного развития биомедицины являются ее трансформация в сторону персонализированного, предиктивного и превентивного лечения.

Персонализированная, предиктивная и превентивная медицина учитывает индивидуальные особенности пациента при профилактике и лечении заболеваний. Данное направление медицины получило развитие благодаря научным исследованиям последних десятилетий в области геномики, протеомики, биоинформатики, которые позволили выявить множество молекулярных маркеров, свидетельствующих о болезни пациента, предрасположенности к болезни или определенной реакции на тот или иной курс лечения. В результате были разработаны новые подходы к диагностике болезней, оценке предрасположенности пациента к болезням, выбору оптимального курса лечения и разработке новых лекарственных препаратов.

В частности, персонализированная медицина позволяет учесть индивидуальные особенности пациента при профилактике и лечении заболеваний благодаря новому подходу к диагностике болезней (выявлению у пациента молекулярных маркеров, свидетельствующих о болезни пациента, предрасположенности к болезни), изучению реакции пациента на тот или иной курс терапии для определения оптимального курса лечения и разработки в случае необходимости новых лекарственных препаратов.

Наиболее актуальными направлениями развития биомедицины в РФ являются:

- снижение затрат на секвенирование генома для коммерциализации и широкого распространения этой услуги;
- ранняя диагностика заболеваний, в том числе выявление наследственной предрасположенности к болезням;
- определение индивидуальных генетически обусловленных особенностей реакций организма на лекарственные вещества (фармакогеномика);
- разработка методов лечения наследственных болезней;
- методы диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний (с помощью биочипов);
- клеточная терапия, тканевая инженерия и разработка методов выращивания органов для трансплантации.

В рамках развития данного направления предлагается финансирование исследований и разработок на базе существующих НИИ и лабораторий, а также создание Центров персонализированной медицины, Центров оптимального питания.

В проведение исследований и разработок предлагается включить ведущие научные организации, занимающимися исследованиями в данной области, а именно Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта (Москва), Центр «Биоинженерия» РАН (Москва), Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова (Москва), Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова (Москва), Институт белка РАН (Пушино), Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН (Новосибирск), НИИ Медицинской генетики Томского научного центра Сибирского отделения РАН (Томск) и ряд других научных организаций.

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию биомедицины заключается в:

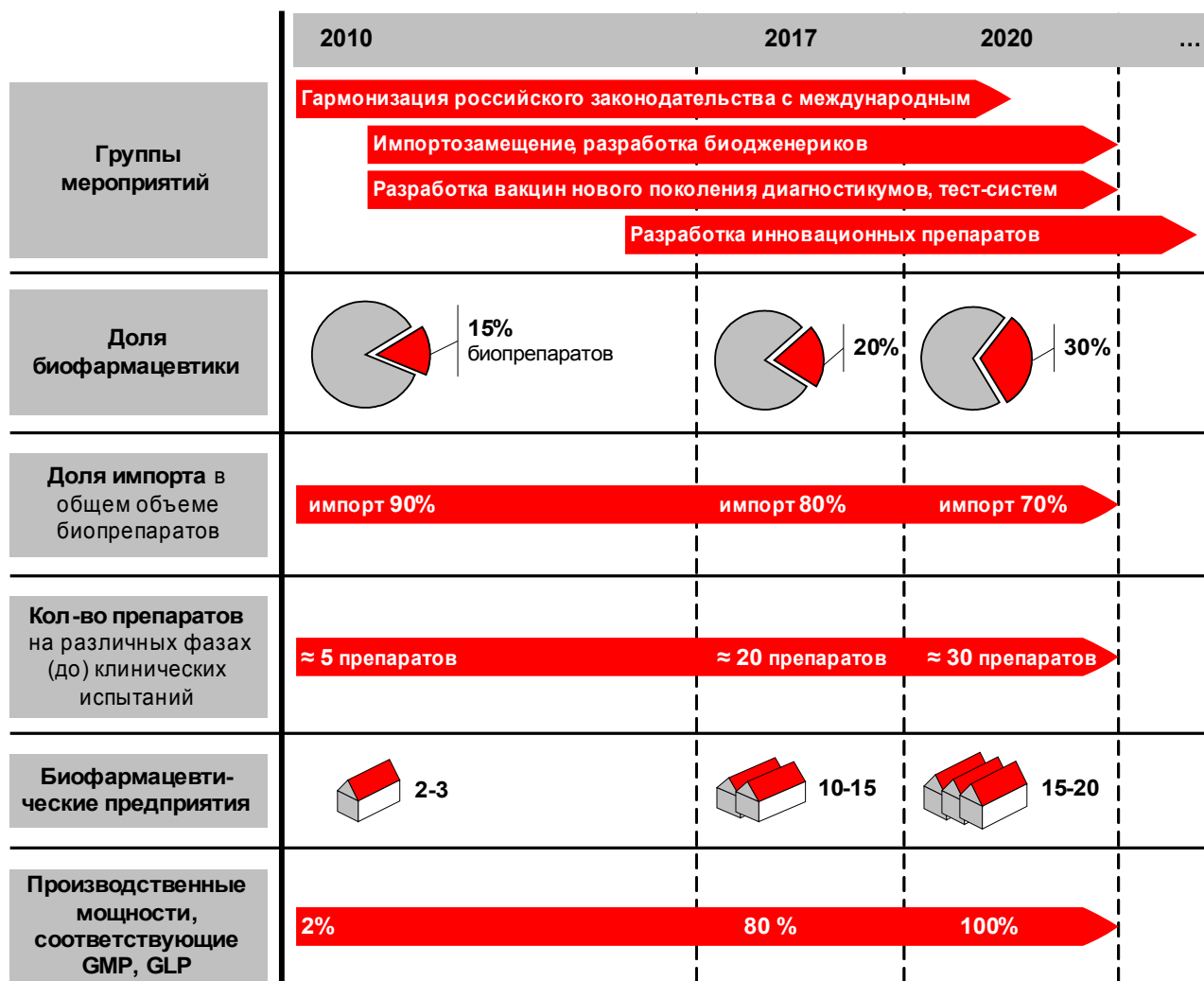
- повышении уровня оказываемых медицинских услуг, эффективности работы медицинских учреждений;
- повышении качества жизни населения и улучшении демографической ситуации в Российской Федерации;
- привлечении высококвалифицированных медицинских и научных работников.

Для формирования развернутого списка перспективных технологий и направлений в биофармацевтике и биомедицине, которые могут принести наибольшую социально-экономическую отдачу в рамках среднесрочного периода (10 лет), необходимо проведение форсайт-исследования. По результатам

такого исследования могут быть сформированы технологические, продуктовые и другие карты развития по каждому из направлений.

Вероятные направления, задачи и целевые ориентиры для развития «красной» биотехнологии в Российской Федерации отражены на Рис. 1 ниже.

Рис. 1. Дорожная карта развития «красной» биотехнологии в Российской Федерации до 2020 года



4.2. «БЕЛАЯ» БИОТЕХНОЛОГИЯ

БИОЭНЕРГЕТИКА

Биотехнологии в энергетике – технологии получения в промышленных масштабах энергии из различных видов возобновляемого сырья биологического происхождения (жидкого, твердого и газообразного биотоплива).

Данное направление Стратегии имеет важное значение для экономики России и нацелено на сокращение зависимости от невозобновляемых источников энергии в условиях исчерпания потенциала энерго-сырьевого сценария развития экономики.

В «Энергетической стратегии России на период до 2020 года»¹ установлены следующие цели:

- сокращение потребления невозобновляемых топливно-энергетических ресурсов;
- снижение экологической нагрузки от деятельности топливно-энергетического комплекса, в частности, снижение вредных выбросов от энергетических установок в городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой, а также в местах массового отдыха населения;
- обеспечение децентрализованных потребителей и регионов с дальним и сезонным завозом топлива (в первую очередь в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях);
- снижение расходов на дальнепривозное топливо.

Для достижения данных целей необходимо развитие возобновляемых источников энергии, среди которых немалую роль играет биоэнергетика в силу больших объемов, разнообразия, дешевизны и доступности биомассы, из которой может быть произведена энергия.

На текущий момент основными видами биотоплива для производства электро- и тепловой энергии в России являются торф и дрова.

На период до 2020 года в мире наиболее перспективными направлениями развития технологий в сфере биоэнергетики станут производство из биомассы непромышленного назначения твердого, жидкого и газообразного топлива (биогаз, топливные гранулы и брикеты и т.п.) для выработки тепла и электроэнергии. Акцент будет сделан на доступности сырья и снижении стоимости производства.

Государственная программа развития альтернативной энергетики² устанавливает следующие целевые показатели доли возобновляемых источников энергии в общем объеме производства электроэнергии в России в 2010 году – 1.5%, в 2015 году – 2.5%, в 2020 году – 4.5%. Целевой показатель в части объемов электроэнергии, вырабатываемой ТЭС из биомассы для целей настоящей Стратегии установлен, опираясь на данные ОАО «Русгидро», как одного из разработчиков государственной политики в направлении альтернативных источников энергии.

¹ утв. распоряжением Правительства РФ от 28.08.2003 №1234-р

² «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года», утвержденные распоряжением Правительства РФ от 8 января 2009 года № 1-р

Потенциальная потребность в биогазе для замещения топлива и энергии для сельского населения России уже сегодня - 49 млрд. куб.м. в год. В то же время в 2015 году прогнозируемый дефицит природного газа в России (согласно данным Министерства энергетики РФ) уже составит 46.6 млрд. куб.м. (по оценкам сторонних специалистов – 80 млрд. куб.м.) и этот дефицит будет нарастать. При этом объем органических отходов, ежегодно накапливающихся на территории РФ и являющихся хорошим сырьем для производства биогаза, составляет 270 млн. тонн (по сухому веществу), что эквивалентно 66-75 млрд. куб.м. биогаза¹.

Отдельного рассмотрения требует вопрос производства жидкого (моторного) биотоплива в связи со спецификой рынка сбыта и регулирования.

Моторное биотопливо – это раздел биоэнергетики, касающийся производства жидких моторных топлив.

На текущий момент в России нет действующих крупнотоннажных производств жидкого моторного биотоплива, отсутствует практика добавления биотоплива в моторное топливо. В то же время вопрос развития производства и потребления биотоплива стратегически значим для России, что связано с такими факторами, как:

- снижение доступности углеводородных ресурсов и рост затрат на их добычу;
- осуществление политики развитых стран по снижению объемов импорта ископаемых видов топлива и, как следствие, прогнозируемое снижение прибыли от экспорта нефти из России;
- ухудшение экологической обстановки в крупных городах и ухудшение здоровья городского населения. Энергетической стратегией до 2020 года заявлено в качестве одной из основных целей снижение вредных выбросов от энергетических установок в городах и населенных пунктах со сложной экологической обстановкой. Добавление биотоплива в моторное топливо существенно снижает объемы вредных выбросов в атмосферу, производимых транспортными средствами;
- крупнейшие в мире объемы доступной биомассы, в том числе непродовольственной. Большой объем органических отходов.

На текущий момент в мире промышленно освоены технологии производства моторного биотоплива первого поколения – из зерновых, масличных культур, сахарного тростника. Однако технологии первого поколения требуют значительных энергетических ресурсов и создают угрозу продовольственной безопасности в мире. В связи с этим, в развитых странах, включая Евросоюз, рассматривается вопрос об ограничении производства биотоплива первого поколения.

Перспективными в данной сфере для развития в России до 2020 года являются технологии производства биотоплива второго поколения (то есть из непродовольственной биомассы: древесины, соломы, биоотходов, энергоемких растений), не требующего существенных изменений в конструкции

¹ расчеты ЗАО «Центр «ЭкоРос», Института биохимической физики РАН.

автомобилей. На текущем этапе при производстве жидкого биотоплива в основном используются технологии гидролиза и пиролиза. Относительно недавно появилась и уже промышленно освоена признанная очень перспективной технология Biomass-to-Liquid (BTL), основанная на так называемом процессе Fischer-Tropsch (Фишера-Тропша), в результате которой все растение перерабатывается в жидкое топливо. Данные виды топлива перспективны с точки зрения показателей по сжиганию и выбросам.

Технологии первого поколения получают ограниченное развитие в России с учетом ожидаемого роста коммерческой эффективности технологий производства биотоплива из непищевой биомассы по мере их промышленного освоения.

Испытания показывают, что автомобили отечественного производства могут работать на 5%-тной смеси биоэтанола с бензином. Для иностранных автомобилей этот показатель выше – 10%. 21 февраля 2008 года Правительством РФ утвержден технический регламент «О требованиях к бензинам, дизельному топливу и отдельным горюче-смазочным материалам», в котором оговорено использование биоэтанола до 5% объема топлива. В то же время на территории России нет действующих промышленных производств моторного биотоплива.

При постановке средне- и долгосрочных целей развития рынка биотоплива в России целесообразно принимать во внимание целевые показатели, к которым стремятся Евросоюз и США.

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию биоэнергетики и биотоплива заключается в:

- существенном снижении уровня загрязненности воздуха в городах, что ведет к снижению уровня заболеваемости жителей;
- существенной экономии затрат на тепло и электроэнергию предприятиями и организациями, у которых образуются большие объемы органических отходов (за счет внедрения локальных установок по производству биогаза и преобразования его в тепло и электроэнергию). Это будет способствовать, в свою очередь, сдерживанию цен на услуги жилищно-коммунального хозяйства;
- создании новой, неистощимой статьи экспорта, компенсирующей ожидаемое в долгосрочном периоде снижение прибыли от топлива из ископаемых источников.

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Пищевая биотехнология – биотехнологические методы производства продуктов питания, направленные на улучшение качества и безопасности пищевого сырья, повышение питательной ценности пищи, создание функциональных продуктов, способствующие сохранению и укреплению здоровья.

В США и Европе пищевая биоиндустрия является зрелой отраслью с развитым рынком сбыта и эффективным законодательным обеспечением. В России потребление продуктов пищевой биотехнологии растет ускоренными темпами, однако отечественные производства таких продуктов не развиваются.

Актуальность развития пищевой биотехнологии в России связана с решением проблем несбалансированности питания населения, недостатка диетических продуктов питания для больных хроническими заболеваниями, снижения себестоимости производства пищевых продуктов.

В числе приоритетных направлений развития пищевой биотехнологии в РФ можно выделить:

- Повышение пищевой ценности отечественных продуктов питания

Пищевой белок неживотного происхождения получают из семян масличных культур (сои, подсолнечника, арахиса), водорослей, а также за счет микробиологического синтеза. В мире наиболее широко распространено производство соевого белка, перспективным источником являются микроорганизмы, чья производительность в сотни тысяч раз выше традиционных способов получения протеиновых веществ.

Лидерами в производстве растительного белка являются США и Англия, где искусственные заменители мясных продуктов вводятся в систему питания социальных учреждений (школ, больниц). Рецептура таких продуктов позволяет учесть физиологические особенности организма, для которого продукт предназначен, что особенно важно в рационе детей, больных и людей пожилого возраста.

В настоящее время рацион практически всех групп населения Российской Федерации, в том числе материально-обеспеченных, характеризуется недостаточным содержанием белка, витаминов и незаменимых аминокислот. Дефицит пищевого белка в России оценивается в размере 600 тыс. тонн.

В России объем душевого потребления мяса (основного источника белка) ниже чем в Китае в 2.5 раза, Бразилии – в 3.5 раза, США – в 6 раз. Восполнение белкового дефицита в рационе населения за счет других источников является важной задачей по сохранению и укреплению здоровья нации.

- Снижение зависимости пищевой промышленности от импорта сахара, повышение потребления сахаросодержащих крахмалопродуктов, обеспечение сырьем производства диетического питания для терапии сахарного диабета

Сезонность переработки основного сахаросодержащего сырья - сахарной свеклы - определяет зависимость России от импортных поставок сахара-сырца. Технология получения альтернативных подсластителей - глюкозно-фруктозных сиропов (ГФС) путем глубокой переработки зерновых позволяет использовать некондиционное сырье и снизить таким образом себестоимость сахаристых продуктов.

Применение ГФС при производстве пищевых продуктов приводит к улучшению их качественных характеристик и свойств – увеличению длительности хранения, снижению риска микробного инфицирования, усилению аромата и вкуса продукта, снижению его калорийности, повышению толерантности потребителей, страдающих сахарным диабетом.

В США, ведущей стране по производству сахаристых крахмалопродуктов, соотношение потребления сахара и сахаристых крахмалопродуктов составляет 1 к 2 и продолжает изменяться в сторону увеличения выпуска последних. В России доля ГФС и других сахаристых крахмалопродуктов в общем объеме потребляемого сахара составляет не более 5% (соотношение 1 к 20). При этом Россия располагает достаточной сырьевой базой для масштабного производства таких продуктов - существенная часть ежегодно выращиваемого в стране зерна относится к техническим сортам, которые являются сырьем для производства ГФС.

- Снижение зависимости пищевой промышленности и кормопроизводства от импорта ферментных препаратов

Перспективным направлением пищевой биотехнологии является получение ферментов, которые представляют собой высокоактивные биологические катализаторы, способствующие существенному увеличению выхода, улучшению качества и продлению срока хранения пищевой продукции. Кроме того, применение ферментов позволяет экономить ценное сырье, значительно ускорить технологический процесс и повысить его чистоту.

Производство пищевых ферментов европейскими производителями наряду с внутренними покрывает существенную часть потребностей пищевой промышленности остального мира, в том числе России. В Европе технологические возможности ферментных препаратов имеют максимально обширную сферу применения – порядка 15 отраслей пищевой промышленности, в то время как в России активно используют ферменты лишь в 2-3 отраслях (пивоваренной, спиртовой, молокоперерабатывающей).

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию пищевой биотехнологии заключается в:

- повышении качества и пищевой ценности продуктов питания российского производства;
- обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации за счет локализации производства ферментных препаратов, заменителей сахара, снижении зависимости от импорта сахара-сырца;
- повышении экономической эффективности и конкурентоспособности отечественной пищевой промышленности.

БИОХИМИЯ

Биотехнологии в химической промышленности включают в себя два направления:

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

2. технологии использования в химических процессах биологического материала (биокатализ, ферментация) для получения различных химических компонент.

Применение биотехнологии в химической промышленности позволяет повысить уровень экологической безопасности, а также интенсифицировать промышленные процессы и получить материалы с более качественными характеристиками, чем материалы из традиционных источников сырья. Дополнительно решаются проблемы снижения энергопотребления, снижения уровня и утилизация отходов производств.

В основном мировая тенденция заключается в постепенном увеличении доли использования биомассы в качестве сырья (вместо нефти и газа) в производстве химической и нефтехимической продукции.

Перспективными биотехнологиями в химической промышленности являются:

- Биополимеры. Полимеры являются самым распространенным в мире материалом для производства упаковки, активно используются в строительстве, электротехнической и автомобильной отраслях. Все большее внимание в мире уделяют приданию биodeградируемых свойств пластикам путем введения модифицирующих добавок и, в первую очередь, биополимеров. Основные направления в развитии технологии производства биополимеров:
 - получение полилактида, исходного материала для производства пластиков, из молочной кислоты, синтезируемой с помощью методов гидролиза и ферментации из крахмалосодержащего сырья;
 - получение полиоксиалканатов, исходного материала, из крахмалосодержащего сырья путем ферментации с помощью бактерий.
- Переработка сырья, содержащего лигноцеллюлозу. Переработка биомассы, содержащей лигноцеллюлозу (в основном отходы переработки древесины, сельского хозяйства), и получение с помощью гидролиза широкоиспользуемых первичных материалов для химической промышленности - этилового спирта, фурфурола, левулиновой кислоты и пр.
- Создание биокатализаторов для интенсификации промышленных процессов. В мире большое внимание уделяется созданию ферментов, применение которых позволяет создать первичные химические компоненты биотехнологическими методами, что значительно сокращает энергопотребление и снижает уровень выбросов.

Россия обладает технологией биосинтеза полиоксиалканатов, более перспективных по своим качественным характеристикам биополимеров, нежели полимеры на основе молочной кислоты. Спрос на биodeградируемые пластики как заменитель синтетических в мире будет только возрастать.

До 1990 годов фактически только в России существовала гидролизная промышленность, однако с распадом СССР отрасль пришла в упадок. Использование современных методов, возобновление и увеличение объемов производства химических компонент из отходов непищевого растительного

сырья позволит обеспечить потребности внутреннего рынка во многих первичных химических материалов (фурфурол, этанол, леволиновая кислота и пр.).

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию биохимии заключается в:

- улучшении экологической обстановки за счет расширения использования биополимеров и уменьшения объемов полимерного мусора;
- повышении экономической эффективности и конкурентоспособности химической отрасли;
- импортозамещении инновационных продуктов химической промышленности.

БИОГЕОТЕХНОЛОГИИ

Биотехнологии в добывающей промышленности – технологии использования микроорганизмов для повышения производительности в горнодобывающей и нефтегазодобывающей промышленности, снижения уровня опасности в угольных шахтах.

Перспективными направлениями для биотехнологических разработок в добывающей промышленности является создание бактериальных штаммов способных эффективно:

- повышать нефтеотдачу за счет повышения вязкости вводимых в пласт растворов (полисахариды);
- увеличивать выход благородных цветных металлов за счет выщелачивания минералов;
- снижать концентрацию метана в атмосфере угольных шахт.

В нефтяной промышленности наблюдается тенденция к ухудшению структуры запасов нефти в связи со значительной выработкой высокопродуктивных месторождений, а также с открытием и вводом в эксплуатацию месторождений с трудно извлекаемыми запасами. Полисахариды, в свою очередь, позволяют повышать нефтеотдачу на 30-40%. На текущий момент потребности России в полисахаридах полностью удовлетворяются за счет зарубежных поставок, однако для большинства отечественных нефтедобывающих компаний продукт дорог в применении.

В России в последние 20 лет было разработаны несколько бактериальных штаммов, по своим свойствам превосходящих зарубежные аналоги. Некоторые продукты были апробированы на различных нефтяных, золотодобывающих месторождениях, но не были доведены до промышленного использования, несмотря на получение положительных результатов испытаний.

Промышленного производства на текущий момент не налажено.

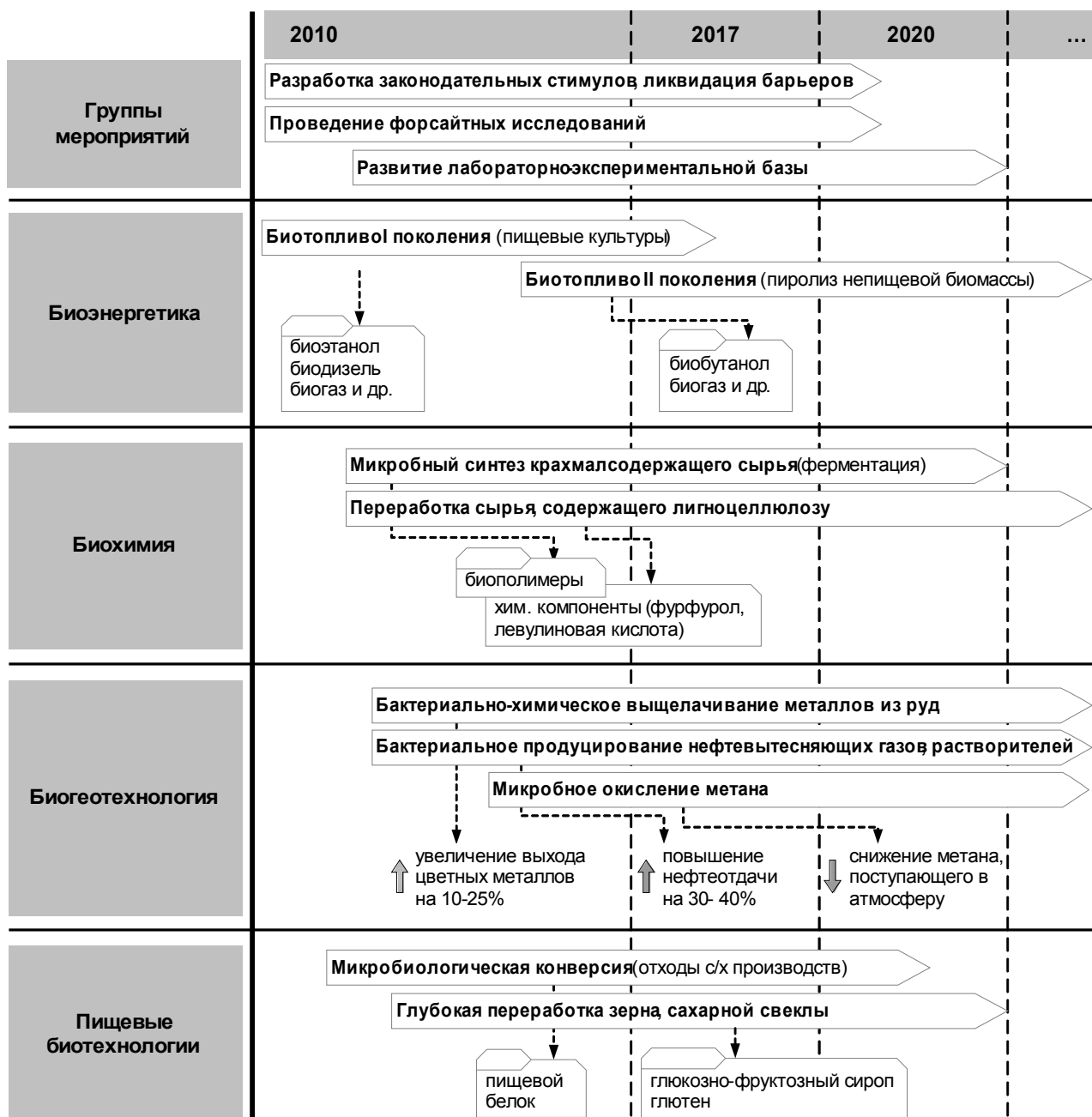
Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию биогeотехнологии заключается в:

- повышении эффективности нефтегазодобывающей и горнодобывающей отраслей;
- локализации производства полисахаридов (импортозамещение);
- повышении безопасности труда в угольных шахтах.

Для формирования развернутого списка перспективных технологий и направлений в биоэнергетике, пищевой биотехнологии, биохимии и биогеотехнологии, которые могут принести наибольшую социально-экономическую отдачу в рамках среднесрочного периода (10 лет) необходимо проведение форсайт-исследования. По результатам такого исследования могут быть сформированы технологические, продуктовые и другие карты развития по каждому из направлений.

Вероятные направления, задачи и целевые ориентиры для развития «белой» биотехнологии в Российской Федерации отражены на Рис. 2 ниже.

Рис. 2. Дорожная карта развития «белой» биотехнологии в Российской Федерации до 2020 года



4.3. «ЗЕЛЕНАЯ» БИОТЕХНОЛОГИЯ

АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Сельскохозяйственные биотехнологии – технологии использования научных методов, включая ряд методов генной инженерии, для создания, изменения и улучшения свойств живых организмов: растений, животных, микроорганизмов.

Применение биотехнологий в сельском хозяйстве нацелено на стабилизацию сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение продуктов питания улучшенного качества и экологической чистоты.

Суммарная площадь биотехнологических культур¹ по данным ISAAA (Международной службы по внедрению сельскохозяйственной биотехнологии) в 2008 году превысила 800 млн. га. По данным 2008 года из 25 стран (55% населения Земли), выращивающих биотехнологические культуры, 10 стран являются развитыми, а 15 – развивающимися.

Перспективными технологиями в отрасли являются технологии генной инженерии:

- молекулярное клонирование – метод получения ДНК гена в больших количествах;
- секвенирование – набор методов определения последовательности нуклеотидов.

Благодаря использованию этих методов и технологий можно создавать растения и животных с заранее выбранными признаками и свойствами, что делает их устойчивыми к вредителям и болезням. Дальнейшее развитие биотехнологии будет двигаться в направлении объединения различных полезных качеств в одном организме, например, устойчивость сельскохозяйственной культуры (с определенными питательными свойствами) одновременно к вирусным болезням, вредителям, грибкам и бактериям.

За 10 лет активной фазы развития агробиотехнологии в России могут быть сформированы серьезные предпосылки для того, чтобы в последующие годы оказывать конкуренцию лидирующим в этой отрасли странам, а российские разработки могли соответствовать мировому уровню и занять свое место на рынке биотехнологических культур. Глобальная стоимость этого рынка в 2008 году составила 7.5 млрд. долл. США (оценка ISAAA).

Главная цель и ключевой индикатор мониторинга развития биотехнологии в сельском хозяйстве – повышение урожайности. Путем внедрения биотехнологий в аграрную практику урожайность сельскохозяйственных культур может быть повышена на 20-40%. На первых этапах реализации мер по развитию отрасли в срок до 2015 года повышение урожайности может составить 20%, что позволит получить более 100 млн. тонн зерновых. Данное значение можно считать консервативным, так как оно соответствует урожайности 2008 года, когда был собран рекордный урожай зерновых (за последние 15

¹ Обзор № 39 – 2008. Найроби, Кения (11 февраля 2009 года) - Международная служба по внедрению агробиотехнологических разработок (ISAAA).

лет) – 108 млн. тонн. В дальнейшем планируется, что будет раскрыт полный потенциал внедрения биотехнологических разработок в сельское хозяйство, что позволит достигнуть увеличения урожайности на 40%. Достигнуто это может быть как путем внедрения абсолютно новых разработок, так и повышением эффективности работы с уже существующими продуктами.

Применение микробиологических средств защиты растений позволяет значительно сокращать использование пестицидов и инсектицидов. Так в международной практике степень сокращения потребности в пестицидах и инсектицидах колебалась от 3% до 15% за 10 лет наблюдений (в численном выражении США с 1996 по 2007 гг. сэкономили более 350 тыс. тонн активных ингредиентов пестицидов¹). Среднее значение за это время среди стран, развивающих и использующих аграрные биотехнологии, составляет порядка 6%. Планируется, что за 10 лет реализации проекта Россия сможет достигнуть схожих показателей.

Широкое использование биотехнологий в сельском хозяйстве РФ позволит решать следующие проблемы и добиваться следующих результатов:

- увеличение производительности в отрасли (увеличение урожайности, в том числе путем проявления устойчивости растений к вредителям);
- устойчивость к вирусным, грибковым и бактериальным болезням, улучшение качественных характеристик;
- уменьшение использования пестицидов и гербицидов (экологические и экономические выгоды);
- сокращение выбросов углекислого газа (сокращение выброса благодаря биотехнологическим с/х культурам в 2007 году, по данным ISAAA, составило 14.2 млрд. кг. CO₂);
- сохранение и увеличение биоразнообразия (в том числе путем использования меньшей площади сельскохозяйственных земель);
- предотвращение эрозии почв (за счет перехода на метод обработки почвы, не требующий вспахивания).

Для хозяйств, которые намерены начать использовать биотехнологии в своем производстве, можно ожидать экономического эффекта в виде повышения эффективности использования с/х угодий и экономии на затратах. В частности, по данным ISAAA, за период с 1996 по 2007 гг. США получили выгоду в размере 44 млрд. долл., в том числе 44% из них получены за счет роста урожайности, 56% - за счет снижения производственных издержек.

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию агrobiотехнологии заключается в:

¹ Ключевые моменты статуса коммерциализованных биотехнологических /ГМ культур в мире: 2008 год - Клайв Джеймс, основатель и председатель ISAAA (Международной службы по внедрению сельскохозяйственной биотехнологии)

- снижении загрязненности воздуха, воды и почвы за счет сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу и обеспечения утилизации отходов сельского хозяйства с получением из них высокотехнологичных продуктов;
- повышении уровня благосостояния работников сельскохозяйственного направления и сопутствующих сельскому хозяйству отраслей;
- улучшении здоровья потребителей за счет снижения содержания в потребляемых продуктах пестицидов, инсектицидов и прочих вредных химикатов.

ЛЕСНАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ

Биотехнологии в лесном хозяйстве – технологии, позволяющие повысить эффективность лесной промышленности благодаря ускоренному выращиванию деревьев, не подверженных вирусным и бактериальным заболеваниям, а также расширению естественных границ выращивания отдельных видов и сортов деревьев.

Ускорение воспроизводства лесов имеет важное значение для Российской Федерации как с точки зрения улучшения экологической обстановки, так и для развития целлюлозно-бумажной промышленности и биоэнергетически.

Ежегодный необходимый объем лесовосстановления в РФ составляет в среднем около 1 млн. га. При этом согласно Стратегии развития лесного комплекса РФ на период до 2020 года¹, разработка методов получения быстрорастущих и высокопродуктивных лесных пород с заданными хозяйственными свойствами на основе биотехнологий является одним из приоритетных направлений инновационной деятельности.

Для повышения интенсивности воспроизводства лесных массивов могут быть использованы технологии микроклонального размножения, молекулярного маркирования и геномной модификации:

- микроклональное размножение позволяет клонировать абсолютно здоровые растения, устойчивые к болезням, и высаживать генетически идентичные экземпляры деревьев в промышленных масштабах. Плантации лесов, полученных таким образом, уже существуют в Китае, Индии, Австралии.
- молекулярное маркирование применяется для интенсификации селекционных работ, проведения паспортизации селекционных достижений, сертификации продукции лесной отрасли.
- геномная модификация позволяет повысить скорость роста деревьев (для некоторых пород срок сокращается в 2-3 раза), вывести невосприимчивые к заболеваниям породы, увеличить содержание целлюлозы в древесине, что в совокупности повышает хозяйственную ценность

¹ утв. Приказом Министерства промышленности и торговли и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 31.10.2008 года N248/482.

лесов и эффективность лесных комплексов. В коммерческих целях генно-модифицированные леса выращиваются в Китае (5 млн. шт.). Полевые испытания активно ведутся в США, Канаде, Бразилии.

Применение первых двух технологий в России находится на стадии внедрения, однако до реализации в промышленных масштабах пока не доведено. Разработки в данном направлении ведутся в филиале Института биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте лесного хозяйства, Воронежском научно-исследовательском институте лесной генетики и селекции. Выведение трансгенных лесных пород в России ведется в филиале Института биоорганической химии РАН.

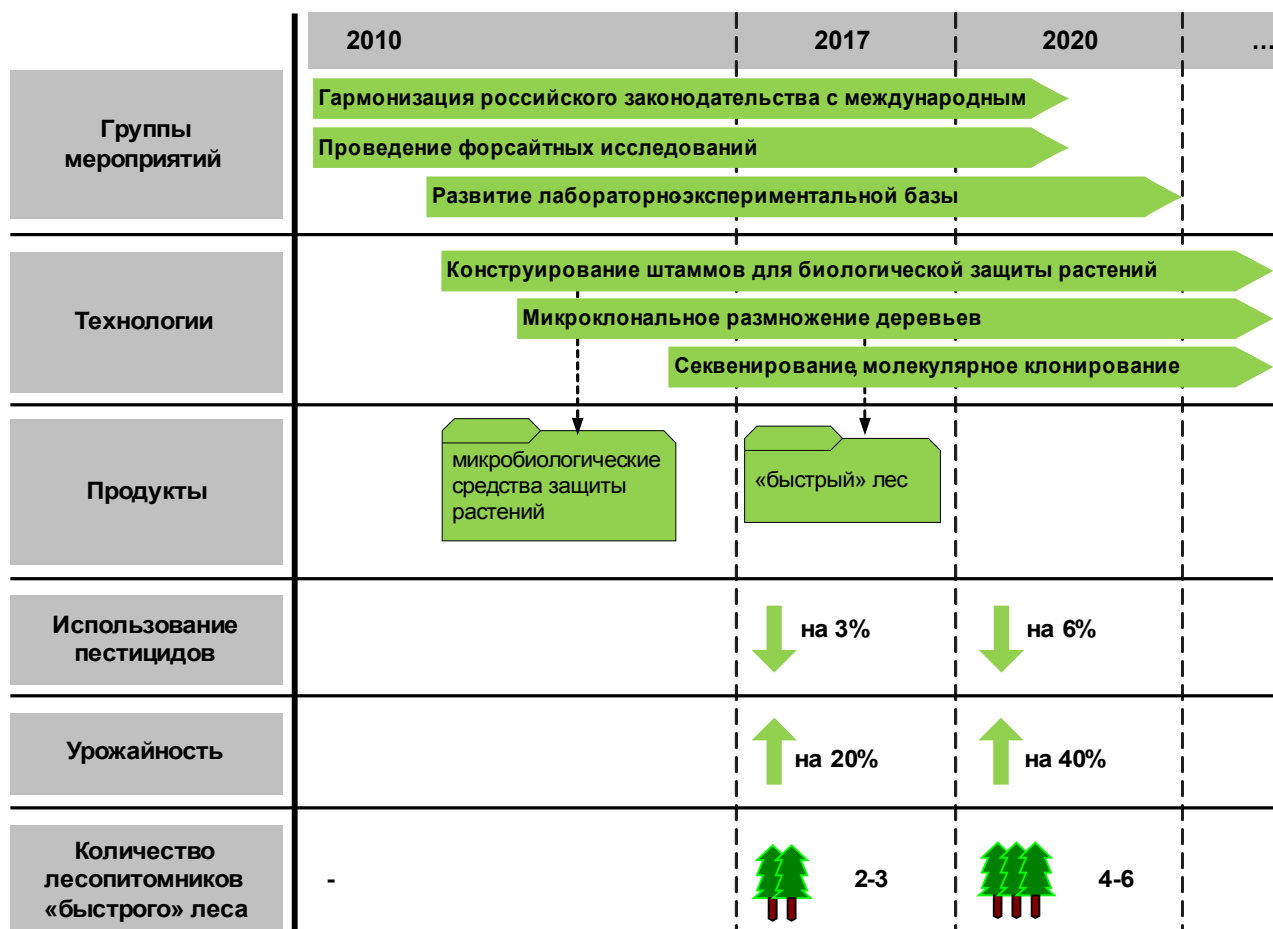
Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию лесной биотехнологии заключается в:

- увеличении площади здоровых лесных массивов, что способствует улучшению экологической обстановки (благодаря выделению кислорода, формированию среды обитания для животного вида);
- расширению возможностей по использованию рекреационной функции лесов;
- возможности использовать технологии «быстрого леса» для решения проблем эрозии почв;
- реализации потенциала развития целлюлозно-бумажной, мебельной промышленности на фоне роста спроса на продукцию данных отраслей.

Для формирования развернутого списка перспективных технологий и направлений в агrobiотехнологии и лесной биотехнологии, которые могут принести наибольшую социально-экономическую отдачу в рамках среднесрочного периода (10 лет) необходимо проведение форсайт-исследования. По результатам такого исследования могут быть сформированы технологические, продуктовые и другие карты развития по каждому из направлений.

Вероятные направления, задачи и целевые ориентиры для развития «зеленой» биотехнологии в Российской Федерации отражены на Рис. 3.

Рис. 3. Дорожная карта развития «зеленой» биотехнологии в Российской Федерации до 2020 года



4.4. «СЕРАЯ» БИОТЕХНОЛОГИЯ

БИОРЕМЕДИАЦИЯ

Природоохранные биотехнологии – технологии использования биотехнологических решений для защиты окружающей среды: очистки и оздоровления почв, канализационных стоков, обеззараживания экосистем, подвергнувшихся загрязнению, переработки отходов.

Сегодня все большее распространение получает использование биотехнологий при очистке загрязненных районов, что в основном связано с их превосходством по показателям скорости проведения обеззараживания с сохранением затрат на проведение очистки на прежнем уровне.

Перспективными технологиями в этом направлении являются:

- биоремедиация (биоразложение) – процесс использования бактерий и растений для очистки почв и грунтов от опасных и потенциально опасных веществ, которые в процессе применения биотехнологии превращаются в безопасные продукты либо поглощаются;
- биодegradация и биоконверсия отходов – процессы использования микроорганизмов для утилизации вредных веществ и получения из них полезных продуктов. Применение методов биодegradации на текущей стадии развития технологий позволяет в 3-5 раз ускорить процесс разложения веществ, загрязняющих экосистему.

Для активизации усилий бизнеса по биоремедиации необходим пересмотр существующего подхода к экологическому мониторингу и контролю.

Необходимо отметить, что в ряде европейских стран компаниям, внедряющим инновационные технологии, направленные на улучшение экологической обстановки, предоставляются налоговые преференции – в России подобная практика отсутствует. Введение практики предоставления льгот компаниям, осуществляющим капитальные вложения в экологически эффективное оборудование, сможет послужить серьезным стимулом для развития этого направления.

Действующие в России экологические механизмы сильно устарели и отстают от принятых в мире стандартов. Практикой США и ЕС является использование стандартов Наилучшей Доступной Технологии (Best Available Technology), основанной на использовании самой эффективной технологии по ограничению загрязнений и выбросов, что стимулирует компании осуществлять вложения в «экологически чистые» инновации. В долгосрочной перспективе Россия должна придти к введению аналога Системы Экологического Менеджмента (Сертификата ISO 14000 – международного стандарта по созданию системы экологического менеджмента). Подобная система предполагает, что осуществление улучшений происходит даже в случае, когда компания полностью соответствует экологическим требованиям.

Дальнейшее развитие технологий биоремедиации будет происходить в направлении расширения типов загрязнений, с которыми смогут бороться созданные организмы, а также дальнейшего увеличения скорости очистки.

Развитие направления биоремедиации будет способствовать долгосрочным целевым показателям, заложенным в Концепции социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, а именно:

- сокращение за счет роста экологической эффективности российской промышленности уровня экологического воздействия в 2 раза к 2020 году;
- увеличение уровня экологических издержек до 1.5% от ВВП к 2020 году.

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию «серой» биотехнологии заключается в:

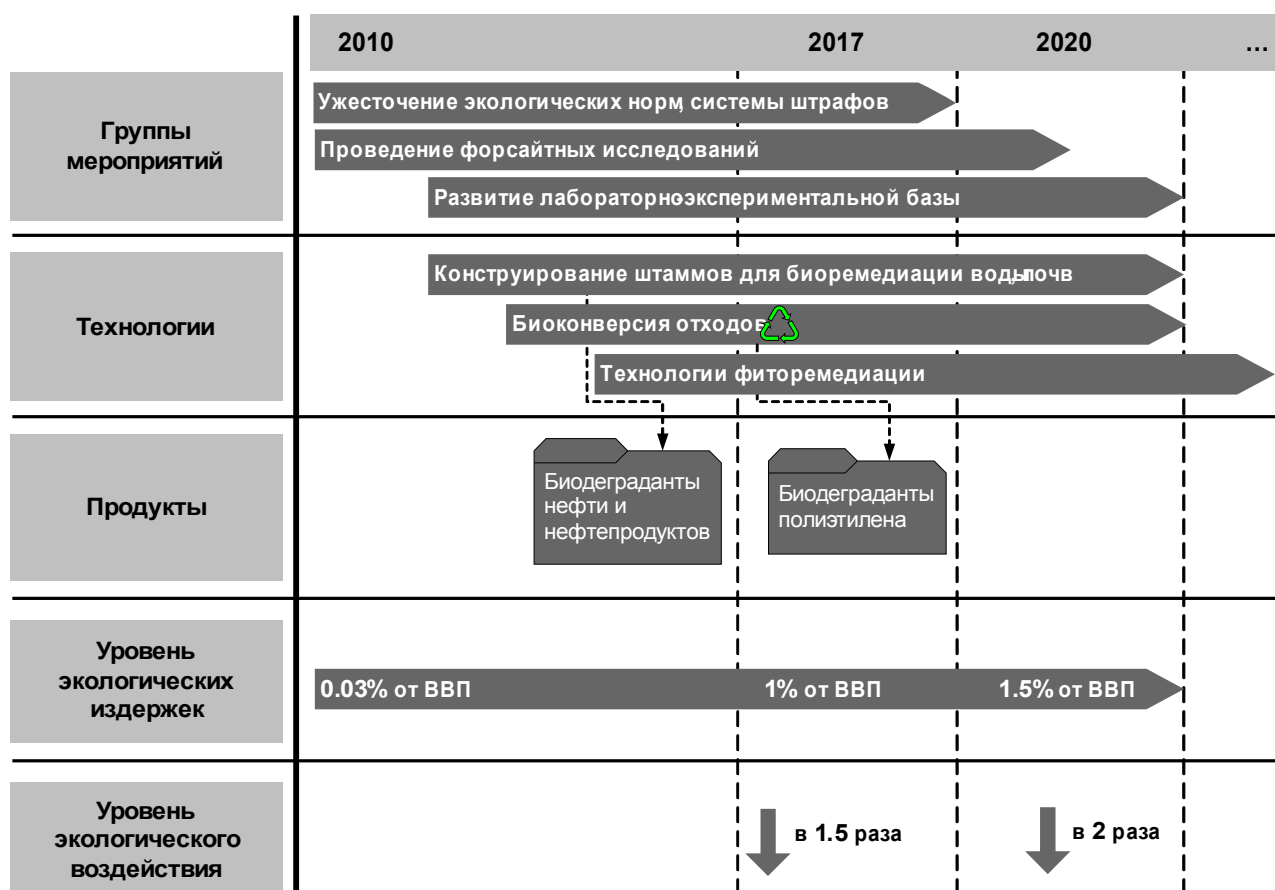
- сохранении природных благ и повышении уровня жизни населения страны;

- создании нового конкурентоспособного сектора экономики, который сможет предложить рабочие места по широкому спектру специальностей;
- развитию российской науки и широком применении новейших разработок в этом направлении.

Для формирования развернутого списка перспективных технологий и направлений в биоремедиации, которые могут принести наибольшую социально-экономическую отдачу в рамках среднесрочного периода (10 лет) необходимо проведение форсайт-исследования. По результатам такого исследования могут быть сформированы технологические продуктовые и другие карты развития по каждому из направлений.

Вероятные направления, задачи и целевые ориентиры для развития «серой» биотехнологии в Российской Федерации отражены на Рис. 4 ниже.

Рис. 4. Дорожная карта развития «серой» биотехнологии в Российской Федерации до 2020 года



4.5. «СИНЯЯ» БИОТЕХНОЛОГИЯ

Морская биотехнология – это изучение и применение молекулярных биотехнологических методов по отношению к морским (водным) организмам. Данное направление включает в себя использование полученных организмов и их частей в целях сохранения морских биологических ресурсов, контроля распространения вредных организмов, создания топлив, новых видов лекарств и ингредиентов для пищевой промышленности.

Рынок «синих» биотехнологий активно развивается и, по разным оценкам, к 2012 году годовой объем доходов от использования морских биотехнологий превысит 3.5 млрд. долл. США.

Использование биотехнологических разработок в отношении морских организмов позволит решить проблемы и улучшить положение дел по следующим основным направлениям:

- культивирование гидробионтов и увеличение темпа воспроизводства морских организмов (рыб, моллюсков, водорослей);
- появление биodeградируемых полимеров из морского сырья;
- получение топлива из водорослей, рыбных и нерыбных объектов и отходов их переработки.

В настоящий момент лидерами в этом направлении являются США, Япония, Китай, Скандинавские страны. С развитием коммерческого использования морских технологий отрасль сможет показать высокие темпы роста, а ее объемы вырастут в несколько раз. В пользу этого сценария говорит тот факт, что в нынешней стадии развития изучены полезные свойства только порядка 1% морских организмов, от тех, что потенциально могут быть задействованы в отрасли.

Одной из наиболее перспективных морских биотехнологий является производство биотоплива третьего поколения – с использованием примитивных, способных к фотосинтезу организмов (водорослей), а именно их свойств по улавливанию солнечной энергии для преобразования диоксида углерода в топливо. Экспериментальные исследования показывают, что с 1 га морских водорослей можно получить до 94 тонн биотоплива. Для сравнения, с 1 га, засеянного соей, можно получить 470 литров топлива, с 1 га рапса – 1 400 литров.

Другими преимуществами топлива, получаемого с использованием «синих» технологий, являются отсутствие необходимости в смене автопарка и инвестициях в автотранспортную инфраструктуру, низкая себестоимость, высокая производительность и возможность использовать поверхность мирового океана и земли, не пригодные для сельского хозяйства. Промышленные производства топлива третьего поколения могут появиться на мировом рынке в 2015-2020 году.

Активное развитие технологий культивирования гидробионтов на территории РФ позволит восстановить позиции, утраченные с распадом СССР. Так, в середине 80-х гг. прошлого века доля искусственно выращенной продукции составляла около 3%.

Ожидаемое снижение доли импортной продукции в результате ужесточения требований, предъявляемым техническим регламентом к пищевой продукции из водных биоресурсов¹ открывает новые возможности по увеличению доли рынка для российских производителей. Использование биотехнологии искусственного выращивания позволит снизить добывающий прессинг на запасы рыбных биоресурсов и может стать одним из эффективных способов импортозамещения.

Социально-экономический эффект от реализации целенаправленных мер по развитию морской биотехнологии заключается в:

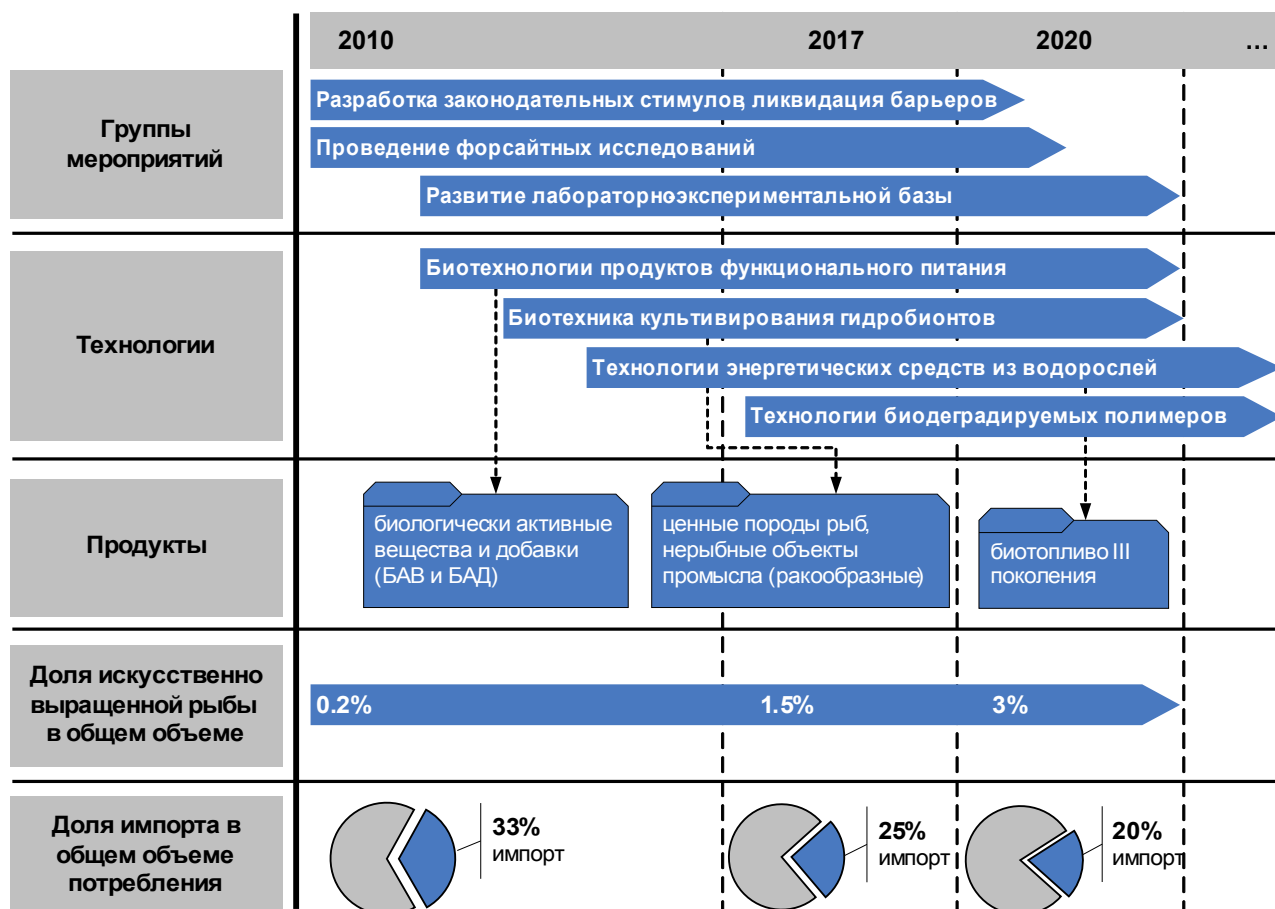
- разработке новых функциональных продуктов питания с высокой пищевой ценностью (БАВ и БАД);
- повышении экономической эффективности и конкурентоспособности рыбной промышленности;
- улучшении экологии в районах рыбного промысла за счет применения технологий получения ценных препаратов из отходов переработки рыбной промышленности.

Для формирования развернутого списка перспективных технологий и направлений в морской биотехнологии, которые могут принести наибольшую социально-экономическую отдачу в рамках среднесрочного периода (10 лет) необходимо проведение форсайт-исследования. По результатам такого исследования могут быть сформированы технологические продуктовые и другие карты развития по каждому из направлений.

Вероятные направления, условия и целевые ориентиры для развития «синей» биотехнологии в Российской Федерации отражены на Рис. 5.

¹ Технический регламент «Пищевая продукция из водных биоресурсов»

Рис. 5. Дорожная карта развития «синей» биотехнологии в Российской Федерации до 2020 года



4.6. НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Развитие биотехнологии, как одного из ключевых инновационных направлений экономики РФ, является наукоемким процессом, который требует формирования нового подхода к организации научных исследований и подготовке кадров, как научных работников, так и специалистов для промышленности (в том числе высокопрофессиональных инновационных менеджеров).

Опыт стран, которые лидируют в настоящее время по применению наиболее современных биотехнологических решений (США, Китай, Япония, Бразилия, Индия), показывает, что поддержка научных учреждений (на уровне государственных и частных институтов, а также крупных корпораций и небольших инновационных компаний) является залогом успеха во всех направлениях биотехнологии (фармацевтике, медицине, сельском хозяйстве, экологии и т.д.).

Существующая в настоящее время система научных и образовательных учреждений в РФ является наследием СССР, где биотехнология (микробиологическая отрасль промышленности) была высокоразвитой отраслью (в том числе направление фармацевтики, крупнотоннажное производство

кормового белка и др.). Однако в 90-х годах резкое падение объемов финансирования науки привели к резкому сокращению кадрового состава и существенному снижению научного потенциала РФ, замедлению темпов подготовки специалистов. Также снизился уровень материального обеспечения научных лабораторий, которые для успешного функционирования должны быть укомплектованы наиболее современным оборудованием.

Указанные выше факторы позволяют говорить о кризисном состоянии научного обеспечения биотехнологии на сегодняшний день.

Основные проблемы, которые предстоит решить для преодоления кризиса:

- недостаточный объем финансирования приоритетных направлений научных исследований в биотехнологии;
- недостаток преподавательских кадров и высокий средний возраст научных работников;
- отсутствие эффективных связей между секторами научных исследований, подготовки кадров и биотехнологических предприятий.

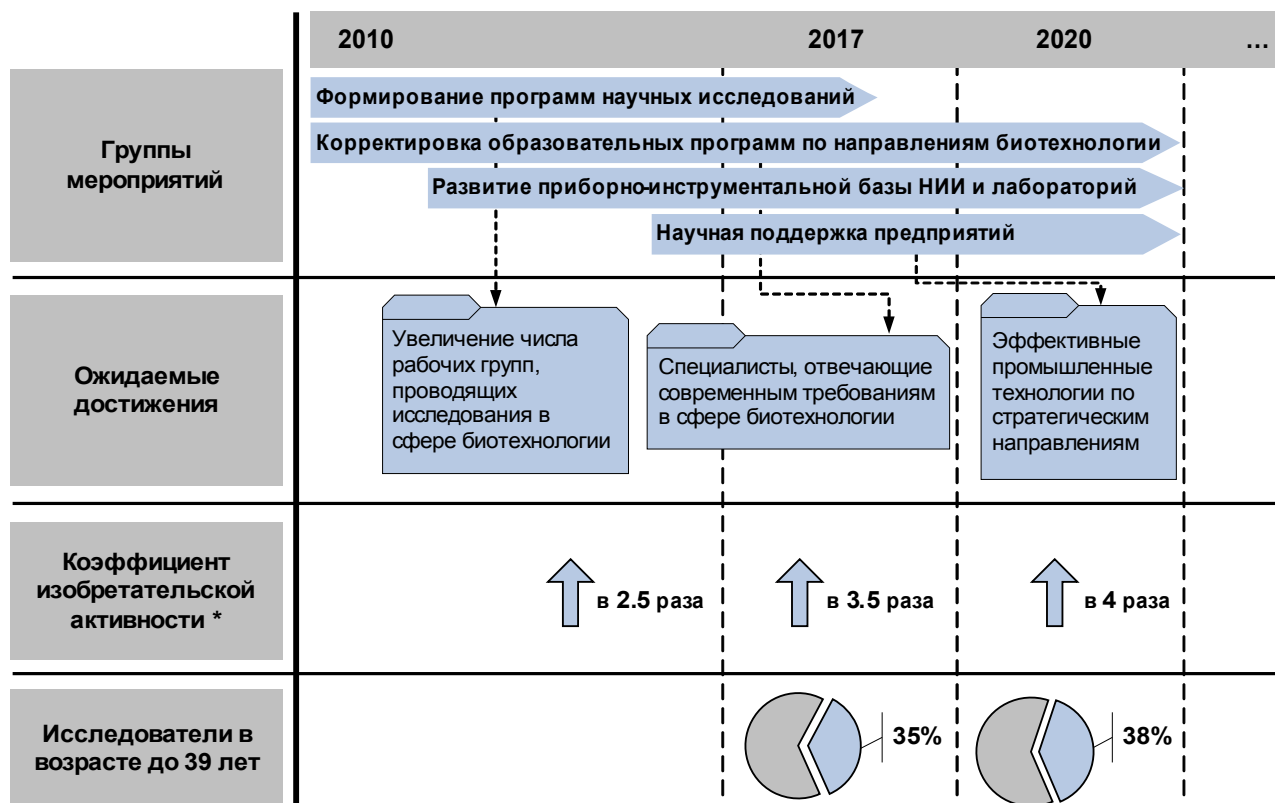
Стратегическими направлениями развития биотехнологии до 2020 года для РФ, отвечающими вопросам обеспечения безопасности страны, должны стать:

1. биофармацевтика и биомедицина;
2. геновая инженерия (с акцентом на сельское хозяйство);
3. биоэнергетика.

Поэтому целесообразно сосредоточиться на развитии науки именно по этим направлениям.

Мероприятия и целевые ориентиры для развития науки и образования в сфере биотехнологии в Российской Федерации отражены на Рис. 6 ниже.

Рис. 6. Развитие науки и образования в сфере биотехнологии в Российской Федерации до 2020 года



* Число патентных заявок на изобретения, поданных российскими заявителями в стране, в расчете на 10 тыс. населения

5. МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

5.1 МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ И КООРДИНАЦИИ СТРАТЕГИИ

Управление и координацию Стратегии целесообразно осуществлять через взаимодействие:

- органа, состоящего из представителей федеральных органов исполнительной власти – Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства науки и образования РФ, а также представителей других заинтересованных федеральных агентств и ведомств;
- органов, создаваемых на региональном уровне и состоящих из региональных органов исполнительной и законодательной власти,
- саморегулируемой организации (далее – СРО), объединяющей на добровольной основе экспертов биоиндустрии и представителей бизнес-сообщества.

Федеральный координирующий орган (Дирекция) – Совет по биотехнологиям, формируемый из представителей Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства науки и образования РФ и представителей других заинтересованных федеральных агентств и ведомств и являющийся постоянно действующим совещательным органом.

В функции Совета по биотехнологиям будет входить:

- контроль за деятельностью государственных органов исполнительной власти по выполнению мероприятий Стратегии и межведомственная координация;
- внесение в Правительство РФ проектов федеральных законов, нормативных правовых актов, необходимых для реализации мероприятий Стратегии;
- рассмотрение и экспертиза проектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета;
- инициация проведения исследования биоресурсного потенциала Российской Федерации в разрезе каждого из субъектов;
- обеспечение публичности (открытости) информации о реализации мероприятий Стратегии, а также о проводимых на федеральном уровне конкурсах и критериях определения победителей;
- формирование предложений по разработке региональных программ развития биотехнологии регионам с высоким биоресурсным потенциалом.

Региональные координирующие органы – формируются из представителей региональных министерств и ведомств с учетом отраслевой направленности биотехнологии.

Функции региональных координирующих органов:

- инициация разработки региональных программ развития биотехнологии и/или включения биотехнологического блока в существующую программу социально-экономического развития региона;
- разработка на региональном уровне мер государственной поддержки, устранение сдерживающих факторов для реализации региональной программы развития биотехнологии;
- выделение ресурсов, находящихся в региональном ведении, необходимых для реализации региональной программы развития биотехнологии;
- обеспечение публичности (открытости) информации о реализации мероприятий региональных программ развития биотехнологии, а также о проводимых на региональном уровне конкурсах и критериях определения победителей.

Саморегулируемая организация – организация, объединяющая компании биотехнологической отрасли, экспертов по различным направлениям применения биотехнологий.

Функции саморегулируемой организации:

- активное участие в разработке законодательных и иных нормативно-правовых актов, затрагивающих вопросы развития биотехнологической отрасли;
- создание эффективной системы независимой экспертной оценки отраслевых проблем, биотехнологических проектов и продукции;
- установление и развитие связей с иностранными организациями биотехнологов и деловыми кругами, а также международными организациями в сфере биотехнологии;
- объединение усилий между участниками реализации Стратегии по проведению совместных научных исследований;
- проведение мониторинга развития отрасли, анализа отдельных секторов рынка;
- формирование отраслевой системы дополнительной негосударственной статистики с учетом опыта других стран.

5.1 ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

Базовым условием реализации настоящей Стратегии является устранение на начальном этапе ее исполнения существующих в российском законодательстве барьеров, противоречий и «белых пятен» в важных для развития биотехнологической отрасли аспектах - в области науки и образования, патентной защиты результатов биотехнологических НИОКР, экологии и биобезопасности, технического регулирования производства и оборота биотехнологической продукции, а также узкоотраслевых вопросах, сдерживающих полномасштабное развитие прикладной биотехнологии.

ОБРАЗОВАНИЕ

К первостепенным задачам реформирования правовой системы для создания необходимых для развития биотехнологии предпосылок относится ряд изменений в законодательном обеспечении научно-образовательной деятельности:

- адекватное отражение биологических наук в числе приоритетных направлений средне- и долгосрочной политики государства в области науки и технологии;
- реформирование системы подготовки научно-кадрового состава всех уровней квалификации для биотехнологической отрасли;
- создание условий и стимулов для ограничения оттока из страны научных работников биотехнологической специализации, привлечения в отрасль молодого поколения, обмена опытом в сфере биотехнологии со странами - технологическими лидерами.

Для выполнения поставленных задач необходимо учесть присвоенный биотехнологии статус критической технологии в обновленных версиях важных для последующей эволюции российской образовательной системы документов:

- «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий» (в текущей редакции разработана до 2010 года);
- Федеральная программа развития образования;
- Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (в текущей редакции разработана на период 2009 – 2013гг.)

ПРАВА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ

Правовое обеспечение охраны интеллектуальной собственности в РФ в целом соответствует нормам европейского законодательства, однако фактическое регулирование в этой области имеет определенные недостатки, связанные с неоднозначностью источников возникновения такого регулирования, низкой эффективностью правовой защиты использования объектов, созданных за счет бюджетных средств. Кроме того, в отличие от европейского патентного права, в российском

законодательстве остаются пробелы, касающиеся закрепления и защиты прав на биотехнологические разработки.

Совершенствование нормативной базы РФ в области патентного права с учетом специфики биотехнологических объектов интеллектуальной собственности требует следующих изменений:

- определение особенностей (либо их отсутствия) применения общих норм о патентовании изобретений к биотехнологическим разработкам;
- уточнение порядка экспертизы биотехнологических изобретений в Рекомендациях Роспатента по вопросам экспертизы заявок на изобретения и полезные модели;
- определение возможности самостоятельного патентования новых сортов растений или пород животных, полученных методами генной инженерии.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Принимая во внимание, что биотехнологические производства зачастую относятся к объектам особой опасности, актуальной проблемой является обеспечение их безопасности. На законодательном уровне вопросы безопасности регулируются Федеральным Законом «О техническом регулировании», в соответствии с которым в каждой отрасли промышленного производства будут приняты технические регламенты. Технические регламенты вводят обязательные для исполнения требования к производству и обороту продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, призванные обеспечить биологическую, химическую и другие виды безопасности.

В текущей редакции «Программы разработки технических регламентов» содержится список из 19 регламентов, в котором отсутствуют важные с точки зрения биобезопасности проекты документов, необходимых для регулирования производства и оборота биотехнологической продукции.

Обеспечение биологической безопасности, то есть сохранение биологической целостности сложившейся экосистемы, касается вопросов обращения и использования генетически модифицированных организмов (ГМО). Основным международным документом в этой области является Картахенский протокол по биобезопасности (к Конвенции о биологическом разнообразии), в соответствии с которым осуществляется контроль трансграничного перемещения ГМО и предъявляются требования к маркировке, транспортировке, оценке и менеджменту рисков, возникающих при перевозке ГМО.

Учитывая глобализацию мировой экономики и рост объемов и скорости перемещения товарных потоков между странами, присоединение России к данному документу необходимо для обеспечения надлежащего уровня защиты в области безопасного переноса, обращения и использования генетически модифицированных организмов на

территории РФ. Ратификация Картахенского протокола обеспечит доступ к банку данных «Biosafety Clearing-House», созданному для «обеспечения обмена научной, технической и юридической информацией по вопросам защиты окружающей среды и воздействию генетически модифицированных организмов».

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Законодательство РФ в области регулирования общих вопросов экологии и охраны окружающей среды также является несовершенным. Основные недостатки существующей нормативно-правовой базы сводятся к следующему:

- отсутствует надлежащая система контроля нарушения норм экологического законодательства;
- отсутствует механизм определения ответственности за прошлые загрязнения.

В международном контексте необходимость восстановления загрязненных территорий экологически безопасным способом (к которым относится и биоремедиация), закрепляет Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Участие в Стокгольмской конвенции налагает обязательства по сокращению производства опасных веществ и осуществлению мер по восстановлению загрязненных участков. Россией данный документ подписан, однако обязательство соблюдения требований конвенции наступит только с момента ее ратификации.

ОТРАСЛЕВОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Учитывая многоотраслевую специализацию биотехнологии, недостатки нормативной базы отдельных отраслей служат барьером полноценного внедрения современных методов биотехнологии в производство. К основным отраслям применения биотехнологии относятся фармацевтическая, пищевая, химическая промышленность, энергетика и сельское хозяйство. Проблемы отраслевого регулирования имеют общий характер - большинство нормативно-правовых актов РФ не учитывает специфику биотехнологического направления и не соответствует международным стандартам в данной сфере.

Ключевые проблемы отраслевого законодательства РФ в разрезе отраслей представлены ниже.

Биофармацевтика

Российское законодательство не содержит термина «аналогичный биопрепарат» или аналогичное ему понятие, и не регламентирует особой процедуры регистрации аналогичных

биопрепаратов. Отсутствие разделения на биофармацевтические и химические препараты допускает применение упрощенной процедуры регистрации для аналогичных биопрепаратов, тем самым делает возможным доступ на российский рынок потенциально некачественных зарубежных биопрепаратов.

Биоэнергетика

Отсутствие законодательного закрепления стратегической задачи развития полезного использования биомассы в качестве возобновляемых источников энергии. Россия не имеет законодательства, политики и мер стимулирования в области развития биоэнергетики, управления биомассой и включения электроэнергии из возобновляемых источников.

Отсутствие в налоговом законодательстве в части акцизного налогообложения дифференциации между пищевым и техническим видами этилового спирта. Высокая налоговая нагрузка на производителей и поставщиков биоэтанола и топлива с его содержанием является серьезным барьером для развития биоэнергетики и частичного перехода на альтернативные виды моторного топлива.

Биохимия

Отсутствие стимулов внедрения биотехнологии в химической и нефтехимической промышленности.

В России, в отличие от развитых стран, отсутствуют механизмы поощрения и стимулирования производства упаковочных материалов из биodeградируемых полимеров и ограничения использования тары синтетического происхождения.

Сельское хозяйство

Неэффективность законодательства в области выращивания генетически модифицированных культур и оборота продукции с содержанием генетически модифицированных организмов.

Противоречие, существующее на текущий момент, в требованиях по проведению экологической экспертизы ГМО и отсутствию ГМО в числе объектов такой экспертизы, делает невозможным производство генетически модифицированной продукции сельского хозяйства.

Пищевая биотехнология

Отсутствие единой системы стандартизации и технического регулирования пищевых ингредиентов.

Разрозненная система стандартов и требований в отношении пищевых ингредиентов тормозит развитие отечественного производства и становление самостоятельной отрасли пищевых добавок и ингредиентов.

5.2. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА И ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО

Необходимость государственной поддержки развития биоиндустрии связана с высокой социальной значимостью биотехнологий в ряде отраслей, высокой наукоемкостью и капиталоемкостью биотехнологических производств.

Системный подход к государственной поддержке отрасли предлагается реализовывать с использованием комплекса стимулов и механизма государственно-частного партнерства.

НАЛОГОВЫЕ СТИМУЛЫ

Комплекс мер в налоговой политике может включать:

- понижение (освобождение от) НДС по социально значимым видам биотехнологической продукции (лекарственные и медицинские препараты);
- предоставление льгот по налогу на имущество, налогу на прибыль для биотехнологических производств;
- предоставление налоговых льгот (вычетов) предприятиям, осуществляющим капиталовложения по внедрению биотехнологических «ноу-хау»;
- введение налоговых каникул для start-up проектов в сфере биотехнологии;
- перенос убытков на будущее (в прошлое¹) для уменьшения налогооблагаемой базы в будущих либо возврат соответствующей части налогов, уплаченных в прошлых отчетных периодах для биотехнологических предприятий всех стадий жизненного цикла;
- введение механизма ускоренной амортизации для начинающих и зрелых биотехнологических компаний, осуществляющих вложения в обновление основных фондов;
- предоставление налоговых вычетов (полных или частичных) по определенным видам затрат биотехнологических предприятий (НИОКР, обучение и повышение квалификации персонала);
- снижение (либо отмена) пошлин на ввоз иностранного оборудования биотехнологического назначения (трансфер технологий);
- и другие.

ФИНАНСОВЫЕ СТИМУЛЫ

¹ в настоящее время практика отнесения убытков на прошлые отчетные периоды не имеет отражения в Российских стандартах бухгалтерского учета

Комплекс механизмов и инструментов финансовой поддержки может включать:

- предоставление субвенций на финансирование капитальных вложений, НИОКР, осуществление других целевых расходов биотехнологических предприятий;
- предоставление субсидий на частичное финансирование стартовых издержек, процентных расходов по кредитам в течение инвестиционного периода, других целевых расходов биотехнологических предприятий;
- предоставление льготных условий кредитования биотехнологических предприятий (процентная ставка, срок, грейс-период);
- предоставление государственных гарантий по инвестиционным кредитам для биотехнологических предприятий;
- размещение государственного заказа на продукцию биотехнологических предприятий для нужд бюджетных учреждений;
- предоставление преференций российским производителям биотехнологической продукции, не уступающей по качеству импортным аналогам, в рамках государственных программ закупок (например, программы дополнительного лекарственного обеспечения);
- и другие.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ОТРАСЛЕЙ

Законодательная поддержка биоэнергетики

Для достижения целевых показателей в биоэнергетике требуется реализация следующих основных мер государственной поддержки:

- законодательное закрепление минимальной доли биотоплива в бензине, продаваемом на территории страны;
- ввод требований к производителям автотранспорта по созданию гибридных автомобилей;
- разработка и внедрение мер государственной поддержки подключения производителей электроэнергии из возобновляемых источников энергии к оптовому рынку;
- государственная инициатива перевода водоканалов страны на самообеспечение электро- и теплоэнергией за счет биогаза, образующегося при очистке сточных вод (возможно в рамках мероприятий по сдерживанию роста тарифов на коммунальные услуги);
- и другие.

Законодательная поддержка биофармацевтики

Для достижения целевых показателей в биофармацевтике требуется реализация следующих основных мер государственной поддержки:

- предусмотреть преимущества российских производителей биопрепаратов, не уступающих по качеству зарубежным, в рамках государственных закупок.

Законодательная поддержка пищевой биотехнологии

Для достижения целевых показателей в пищевой биотехнологии требуется реализация следующих основных мер государственной поддержки:

- разработка единой системы национальных стандартов и регламентов по терминологии и техническим требованиям к производству и обороту пищевых ингредиентов;
- приведение государственных стандартов в соответствие (гармонизация) с международными стандартами в области пищевых ингредиентов («Кодекс Алиментариус»);
- и другие.

Законодательная поддержка биохимии

Для достижения целевых показателей в химической промышленности требуется реализация следующих основных мер государственной поддержки:

- разработка законодательных стимулов производства упаковочных материалов из биodeградируемых полимеров;
- ужесточение экономических санкций за несоблюдение норм выбросов и образования производственных отходов;
- и другие.

Законодательная поддержка агробиотехнологии

Приведение в соответствие законодательного регулирования отрасли в плане детализации, полноты и отсутствия противоречий различных регламентирующих документов. Параллельно с этим должны быть рассмотрены вопросы подписания международных Протоколов, Доктрин и присоединения к Конвенциям, прямо и косвенно регулирующим отрасль.

ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО (ГЧП)

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года государственно-частные партнерства (ГЧП) признаны одним из главных инструментов решения задачи структурной диверсификация экономики на основе инновационного технологического развития.

Создавая государственно-частное партнерство, государство преследует, как правило, одну из двух целей:

1. передача государственного имущества частному партнеру для более эффективного управления, привлечения инвестиций и выполнения работ (оказания услуг), с которыми частная компания справится лучше, чем органы государственной власти;
2. поддержка приоритетных отраслей экономики за счет частичного финансирования затрат на инфраструктуру или отдельные значимые проекты из бюджетных средств для повышения инвестиционной привлекательности проектов в приоритетных отраслях экономики для частных инвесторов.

Формы государственно-частных партнерств, создаваемых с целью управления государственным имуществом (первый тип) различаются по степени контроля деятельности хозяйствующего субъекта со стороны государства. Основные предусмотренные федеральным законодательством формы ГЧП первого типа, расположенные в порядке убывания такого контроля, включают:

- Концессия

Данная форма предусматривает наиболее жесткие условия участия для частного партнера, высокую степень вмешательства государственной (муниципальной) стороны в управлении объектом концессии.

- Доверительное управление

Менее жесткая форма ГЧП, при которой свобода управляющего в принятии решений ограничивается указаниями собственника, соглашение имеет ограниченный срок – как правило, не более пяти лет.

- Долевое участие в уставном капитале

Степень участия государственной стороны в управлении объектом определяется в соответствии с долей в уставном капитале.

- Аренда (лизинг)

Свобода частного инвестора в принятии решений ограничивается лишь целевым назначением объекта аренды.

Список является открытым - ГЧП может быть реализовано и в других формах, например, путем заключения соглашения о совместном участии в реализации инвестиционных проектов или соглашения о разделе продукции.

На текущий момент сформирована определенная нормативная база на федеральном уровне, на основе которой сложилась практика участия государства в ГЧП для реализации инновационных проектов (второй тип). На региональном уровне порядок взаимодействия органов власти с частными инвесторами в ходе реализации ГЧП, как правило, не определен. Законы об участии субъектов РФ в ГЧП приняты лишь в Санкт-Петербурге, Республике Дагестан, Республике Алтай, Республике Калмыкия и Томской области.

Таким образом, существует необходимость в разработке с учетом имеющегося опыта регионов нормативной базы, регламентирующей механизм реализации государственно-частных партнерств на уровне субъектов РФ.

Построение эффективных взаимоотношений государства с частными инвесторами на основе форм ГЧП позволит субъектам РФ эффективнее решить следующие задачи:

- привлечение инвестиций в экономику региона и развитие инновационных производств;
- распределение финансовой нагрузки при реализации дорогостоящих проектов;
- обеспечение эффективного использования имущества, находящегося в государственной собственности;
- создание эффективной системы производства общественных благ/услуг;
- повышение качества товаров, работ, услуг, предоставляемых потребителям.

Дополнительная заинтересованность появится и у инвесторов - партнерство с государством позволит частным инвесторам снизить риски бизнес-проектов в сфере инновационной деятельности.

5.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ

Развитие биотехнологии предполагает повышение эффективности использования существующего биоресурсного потенциала Российской Федерации. Учитывая разный набор и концентрацию биоресурсов в регионах РФ, развитие биотехнологии в рамках каждого субъекта РФ требует дифференцированного подхода.

Это обуславливает необходимость разработки региональных стратегий и программ развития биотехнологий, которые учитывают биоресурсный потенциал данного региона, и

предусматривают комплекс региональных мер поддержки направленных на стимулирование биотехнологии в конкретном регионе.

Основу для региональных стратегий должны заложить следующие федеральные инициативы:

- разработка и принятие Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности до 2020 года;
- комплексное исследование биоресурсного потенциала Российской Федерации в разрезе субъектов РФ;
- форсайтные исследования направлений биотехнологии на средне- и долгосрочную перспективу.

5.4. ЦЕЛЕВЫЕ ПРОЕКТЫ

В рамках практической реализации Стратегии необходимо сформировать информационный банк инвестиционных проектов в сфере биотехнологии, предлагаемых к реализации или реализуемых на территории РФ.

В рамках всего объема проектов необходимо сформировать перечень целевых проектов, которые будут иметь приоритетное значение для включения в схему бюджетного финансирования Стратегии. Для этих целей предлагается разделять проекты по источникам бюджетных средств – федеральный и региональные бюджеты.

Для отбора таких проектов в числе прочих могут использоваться следующие критерии:

- соответствие решаемой при реализации инвестиционного проекта задачи приоритетным направлениям в рамках развития биотехнологии, заявленным на федеральном или региональном уровне;
- инновационный характер инвестиций;
- невозможность реализации проекта без государственной поддержки;
- выраженная социальная направленность;
- срок реализации проекта (запуск в эксплуатацию) не выходит за рамки 2020 года;
- высокая степень завершенности НИОКР;
- наличие профессиональной команды менеджмента как индикатора управляемости и надежности проекта;
- наличие положительного экспертного заключения органа (федерального или регионального), проводящего экспертизу инвестиционных проектов в рамках механизма реализации Стратегии.

6. МЕРОПРИЯТИЯ, ЭТАПЫ И СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

Для достижения поставленных целей и выполнения задач Стратегии определен комплекс основных мероприятий. Мероприятия Стратегии реализуются в два этапа и объединяются по ряду направлений.

Первый этап. Создание условий для развития биотехнологической отрасли.

Первый этап Стратегии реализуется в период 2010-2015 гг. В рамках первого этапа формируются организационные предпосылки для начала реализации Стратегии, а также создается технический ресурс для реализации Стратегии.

Важной задачей первого этапа является осуществление комплекса мероприятий, направленных на стимулирование процесса концентрации на территории Российской Федерации биотехнологических производств путем создания условий, благоприятствующих инвестиционной и инновационной деятельности, ведению научных разработок. Ключевым условием внедрения инноваций будет являться разработка эффективного механизма трансфера и коммерциализации технологий.

На данном этапе осуществляются посевные инвестиции и запуск ключевых проектов, финансируемых с участием средств государственного бюджета.

Второй этап. Масштабирование технологий и наращивание производства биотехнологической продукции, выход российских компаний на мировой рынок.

Второй этап Стратегии реализуется в период 2016-2020гг. В рамках второго этапа происходит наращивание производства и масштабирование технологий, доказавших свою эффективность на первом этапе. Ориентация на опережающее развитие исследований и разработок, вывод российских разработок и биотехнологической продукции на мировой рынок.

Выделяются следующие направления:

Направление 1. Разработка Стратегии, создание инструментов управления, финансирования и осуществления контроля за исполнением Стратегии

В рамках этого направления осуществляется разработка «Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности Российской Федерации до 2020 года».

Формируется структура, координирующая действия участников реализации Стратегии – государственных органов, научных и образовательных учреждений, инвестиционного и бизнес-сообществ.

Осуществляются подготовительные организационные и правовые мероприятия, включающие в себя процесс гармонизации российского законодательного обеспечения с международными законами,

правилами, соглашениями и стандартами; разработку методических положений для развития биотехнологического направления, проведения испытаний и измерений.

Проводятся форсайтные исследования в разрезе отраслей и определяются ключевые технологии и направления, которые могут принести наибольшую социально-экономическую отдачу в среднесрочной перспективе (10 лет).

Иницируется и проводится исследование биоресурсного потенциала Российской Федерации в разрезе каждого из субъектов. Создается национальная информационно-аналитическая среда, обеспечивающая данные о биоресурсах по регионам Российской Федерации.

На основании проведенного исследования формируется перечень национальных биотехнологических проектов, имеющих первостепенную важность с точки зрения общегосударственных приоритетов развития.

Проводится анализ содержания существующих стратегий, концепций и программ развития сопредельных отраслей, стратегий социально-экономического развития регионов на предмет наличия биотехнологического блока. По результатам анализа формируются биотехнологические блоки в рамках существующих и разрабатываемых стратегий сопредельных отраслей и регионов.

Закладываются основы проведения патентных исследований и ускоренного научно-технического развития отрасли путем создания специализированных баз данных штаммов микроорганизмов и организации национальных сетей для обмена информацией. Работа по созданию баз данных включает в себя проведение мониторинга штаммов, их скрининг, определение их биохимических показателей и паспортизацию.

Рассмотренные мероприятия реализуются на 1-ом этапе.

Результаты работ по направлению:

- сформированная правовая основа развития биотехнологий в России;
- созданные базы данных и информационная сеть для материального и аналитического обслуживания текущих и планируемых работ в сфере биотехнологий.

Направление 2. Устранение сдерживающих факторов и разработка комплекса мер государственной поддержки развития биоиндустрии

В рамках данного направления проводится тщательный анализ законодательной базы, прямо или косвенно регулирующей применение биотехнологии в Российской Федерации. Ликвидируются узкие места, барьеры и «белые пятна» в законодательстве, являющиеся общими для развития биоиндустрии в целом, а также в разрезе отраслей.

Разрабатывается комплекс мер государственной поддержки биотехнологических производств, включая налоговые стимулы, субсидии и государственные гарантии. Прорабатываются варианты использования механизма государственно-частного партнерства применительно к биоиндустрии.

Мероприятия данного направления реализуются на 1-м этапе.

Результаты работ по направлению:

- создание условий, благоприятствующих инвестиционной и инновационной деятельности по всем направлениям применения биотехнологии.

Направление 3. Развитие материально-технической составляющей биоиндустрии

Рассматриваемое направление включает в себя финансирование мероприятий по формированию и обновлению материально-технической базы, включая заказ, приобретение, доставку, установку, пусконаладочные работы по введению в эксплуатацию оборудования для проведения исследований, испытаний и проверок в области биотехнологий.

Проводятся работы, связанные с разработкой и окончательным утверждением инструкций и регламентов к составляющим инфраструктуры биотехнологических объектов. Важной составляющей таких инструкций и регламентов должно быть соблюдение требований безопасности в рамках проведения исследований в области биотехнологий. Реализация рассмотренных мероприятий начинается на 1-ом этапе и заканчивается на 2-ом этапе.

Результаты работ по направлению:

- созданная и протестированная основа материально-технического обеспечения исследований и разработок в области биотехнологий.

Направление 4. Развитие комплекса учебных заведений, научно-исследовательских институтов, лабораторий биотехнологической направленности

В рамках этого направления осуществляется комплексная поддержка и стимулирование научной деятельности в биотехнологической сфере. Это означает создание условий для сохранения квалифицированных кадров и привлечения новых (в том числе из-за рубежа), обеспечение четкой системы преемственности кадров в научных и образовательных сферах.

Производится разработка новых и корректировка существующих образовательных программ и учебных планов по специальностям высшего образования в сфере биотехнологий. Целью такой работы должно быть отражение современного уровня развития научной мысли и практического применения по различным направлениям биотехнологии.

Мероприятия данного направления реализуются на 1-м этапе.

Результаты работ по направлению:

- разработанные и скорректированные образовательные программы и программы повышения квалификации для обеспечения отрасли квалифицированными кадрами.

Направление 5. Разработка и коммерциализация ключевых биотехнологий

В рамках этого направления осуществляется финансирование исследований и разработок по направлениям и технологиям, которые по результатам форсайт-анализа были включены в список перспективных в среднесрочной перспективе.

Проводятся организационные мероприятия по обеспечению эффективного процесса трансфера и коммерциализации результатов научных исследований и разработок в области биотехнологии. Для этого разрабатывается методика, позволяющая своевременно оценивать коммерциализуемость биотехнологических разработок, находящихся на различных стадиях инновационного процесса. Формулируются задачи и роль менеджмента, как связующего и определяющего звена всех этапов инновационного процесса от идеи до получения нового биотехнологического продукта. Создаются механизмы сотрудничества биотехнологических производств с профильными кафедрами ВУЗов, НИИ и лабораториями.

Реализуются меры по государственному содействию опытным, а затем промышленным производствам биотехнологических продуктов (услуг), имеющих наибольшее социально-экономическое значение и потенциал.

Реализация рассмотренных мероприятий длится на протяжении 1-го и 2-го этапов реализации Стратегии.

Результаты работ по направлению:

- замещение импортной продукции конкурентоспособными продуктами отечественного производства;
- накопленный опыт и основы для научных разработок в направлениях создания новых биотехнологий и появления новых видов биотехнологической продукции.

7. ОЦЕНКА РИСКОВ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

Существуют следующие основные риски, которые могут не позволить достичь целевых показателей и фактических результатов реализации Стратегии:

- Риски бизнес-проектов в сфере биотехнологий. Не все бизнес-проекты в сфере биотехнологии имеют на текущем этапе разработанные бизнес-планы, поэтому существует риск наличия неучтенных факторов, которые приведут к коммерческой неудаче бизнес-проектов. Вместе с тем, высока вероятность, что в ходе процесса реализации Стратегии возникнут новые потенциально-успешные бизнес-проекты, информации о которых на текущем этапе нет. Снизить риски бизнес-проектов можно за счет детальной проработки бизнес-планов на прединвестиционной фазе их реализации.
- Риски отсутствия (недостатка) финансирования научных разработок и бизнес-проектов в сфере биотехнологии. Реализация Стратегии предусматривает финансирование бизнес-проектов в сфере биотехнологии за счет бюджетных и внебюджетных средств. Недостаточная доходная база бюджета и плохая конъюнктура рынка капитала, которые не могут быть спрогнозированы с большой точностью, способны привести к недофинансированию бизнес-проектов. В этом случае фактические результаты от реализации Стратегии будут хуже ожидаемых результатов. Снизить риски отсутствия (недостатка) финансирования следует за счет реализации схемы государственно-частного партнерства для реализации крупнейших проектов.
- Риски нормативной базы и инфраструктуры. Риск связан с недостаточной проработкой нормативной базы в сфере биотехнологии и отсутствием выстроенной системы взаимодействия между наукой и бизнесом, что может препятствовать достижению запланированных результатов. Вместе с тем, успешная реализация мероприятий, предусмотренных Стратегией на 1-ом этапе ее реализации, позволит существенно сократить вероятность проявления данного риска.
- Риски, связанные с неэффективным управлением реализацией Стратегии. Риски обусловлены следующими вероятными событиями: неэффективным использованием ресурсов, срывом сроков выполнения мероприятий, проявлением неучтенных факторов на этапе реализации Стратегии. Снизить данные риски позволит усиление контроля за ходом выполнения предусмотренных мероприятий, совершенствование механизма управления реализацией Стратегии и, в случае выявления факторов, способных негативным образом повлиять на ход реализации Стратегии, своевременная корректировка запланированных мероприятий.
- Риски негативного отношения к реализации Стратегии со стороны представителей органов управления, общественности и СМИ. Снизить данные риски позволит проведение разъяснений основных концепций, целей и идей проводимых мероприятий, структуры расходования средств.

Планируемая работа в этом направлении проводится с привлечением специалистов научной среды и непосредственных участников реализации Стратегии.

- Риски некачественного проведения конкурса для участия в реализации Стратегии и экспертизы результатов проведенного конкурса. Снизить риски позволит проведение контроля соответствия заявленной политики реальному положению дел при проведении конкурсов и экспертиз, а также создание системы мониторинга с привлечением сторонних общественных организаций и общественности. Дополнительным способом снижения рисков должно стать максимальное освещение и прозрачность структуры принятия решения относительно включения в процесс реализации Стратегии тех или иных участников.

9. МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

Для осуществления контроля реализации Стратегии планируется создать систему федерального мониторинга за исполнением основных количественных и качественных показателей, который будут осуществлять Министерство промышленности и торговли РФ, с привлечением как других государственных структур, так и коммерческих участников биотехнологического сектора.

Основные задачи мониторинга:

- Определение лиц, ответственных за осуществление всех стадий мониторинга на национальном и региональном уровнях.

Устанавливаются контакты с комитетами, организациями и группами лиц, выполняющими работы по сбору, обработке и анализу информации в рамках реализации Стратегии.

- Сбор информации в рамках выделенных блоков и направлений (по «цвету» биотехнологии, по отраслевому признаку, по выделенным целевым показателям).

При выполнении этой задачи происходит взаимодействие между органами, проводящими процедуру мониторинга и ответственными за предоставление необходимой информации на местах реализации запланированных работ Стратегии.

- Обработка информации.

Принимая во внимание объем и отраслевую направленность информации, поступающей по проектам в рамках реализации Стратегии, обработку всех поступающих данных целесообразно передать на региональные уровни системы мониторинга, что позволит снизить нагрузку вышестоящих уровней системы и создаст возможность формирования узконаправленных информационных блоков, которые будут более эффективно удовлетворять требованиям потенциальных пользователей информации.

- Распространение информации о результатах проведения мониторинга.

Данное направление позволит распространять информацию о результатах проведенных проверок: распространение осуществляется с использованием созданных баз данных и информационных сетей.

Основные индикаторы и количественные показатели реализации Стратегии представлены в Приложении 2.

10. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Глоссарий терминов и определений

Термин	Определение
Start-up	Процесс создания проекта (компании) «с нуля»
Агробиотехнология	Альтернатива минеральным удобрениям, основанная на применении безопасных для человека биопрепаратов из низших грибов и бактерий, получаемых путем селекции. Данные препараты обеспечивают защиту сельскохозяйственных культур от вредителей, имеют положительное влияние на урожайность и качество выращиваемых продуктов
Бизнес-инкубатор	Объект инфраструктуры поддержки субъектов малого предпринимательства, осуществляющий поддержку предпринимателей на ранней стадии их деятельности путем предоставления в аренду нежилых помещений и оказания консультационных, бухгалтерских, юридических и прочих услуг. Бизнес-инкубатор представляет собой имущество, передаваемое в управление управляющей компании
Биодеструкторы	Организмы, в ходе своей жизнедеятельности превращающие органические остатки в неорганические вещества, пригодные для использования
Биодegradация	Способность какого-либо вещества к разложению на двуокись углерода и воду благодаря деятельности природных микроорганизмов (присутствующих в воде, воздухе и почве).
Биоиндустрия	См. Биотехнология
Биомасса	Общая масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом, приходящаяся на единицу поверхности или объема местообитания; один из важнейших экологических терминов. Чаще всего выражают в массе сырого или сухого вещества (г/м ² , кг/га, г/м ³ и т.д.) или в пропорциональных ей единицах (масса углерода или азота органических веществ тела и др.).
Биоремедиация	Биотехнологическая очистка воды, воздуха, почв от вредных загрязнений и утилизация отходов
Биоресурсный центр	Научно-исследовательский институт, основные функции которого заключаются в проведении биологической и экологической экспертизы, паспортизации биологических ресурсов региона, организации природоохранных территорий
Биоресурсы	Исчерпаемый возобновимый тип природных ресурсов.
Биотехнологические агенты	Микроорганизмы, растительные или животные клетки, клеточные компоненты (мембраны клеток, рибосомы, митохондрии, хлоропласты), а также биологические макромолекулы (ДНК, РНК, белки).
Биотехнология	В широком смысле БИОТЕХНОЛОГИЯ представляет собой пограничную между биологией и техникой научную дисциплину и сферу практики, изучающую пути и методы изменения окружающей человека природной среды в соответствии с его потребностями. В узком смысле БИОТЕХНОЛОГИЯ - совокупность методов и приемов получения полезных для человека продуктов и явлений с помощью

Термин	Определение
Биотический	биологических агентов. В состав биотехнологии входят генная, клеточная и экологическая инженерии. Присущий живым организмам, произведенный или обусловленный живым существом (фактор, воздействие, связь, среда и т.д.; противоположно – абиотический).
Биотопливо Венчурный капитал	Биологическое топливо, различные органические материалы, выделяющие в процессе разложения тепло. В качестве биотоплива могут применяться навоз (конский, коровий, овечий, свиной), бытовой мусор, корьё (кора, снятая с дерева), древесные опилки, льняная костра, отходы текстильной промышленности, сухой древесный лист, неразложившийся торф.
Грант	Капитал, инвестированный в проект с высокой степенью риска. Целевая сумма денег, предоставляемая безвозмездно на условиях, предусмотренных договором между грантодателем и грантополучателем для выполнения опытно-конструкторских разработок, подготовки технико-экономического обоснования инновационного проекта, патентования объекта промышленной собственности в иностранных государствах и/или международных патентных организациях
Генетически модифицированный организм (ГМО)	Живой или растительный организм, генотип которого был изменён при помощи методов генной инженерии с целью создания новых свойств организма.
Геномика	Наука об исследовании геномов организмов
Гидролиз	Химическая реакция ионного обмена между водой и растворённым в ней веществом с образованием слабого электролита
Государственно-частное партнерство	Совокупность форм средне- и долгосрочного взаимодействия государства и бизнеса для решения общественно значимых задач на взаимовыгодных условиях
Грейс-период	Льготный период кредитования
Дженерик	Лекарственное средство, имеющее такой же состав действующих веществ, лекарственную форму и эффективность, как и оригинальный (инновационный) препарат, выпускаемое на рынок после окончания срока действия патентной защиты оригинального препарата
Импортозамещение	Тип экономической стратегии и промышленной политики государства, направленных на замену импорта промышленных товаров, пользующихся спросом на внутреннем рынке, товарами национального производства
Инвестиции	Денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в т.ч. имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли, получения инновационных продуктов и (или) достижения иного полезного эффекта
Инвестиционный проект	Проект, осуществляемый в рамках успешно существующей компании (или созданной исключительно с целью осуществления конкретного проекта) и подразумевающий долгосрочное вложение инвестиций для осуществления

Термин	Определение
Инновационная деятельность	инвестиционной идеи до момента достижения окупаемости и стабильного уровня доходов от вложенных инвестиций
Инновационная инфраструктура	Деятельность, направленная на коммерциализацию результатов законченных научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений
Инновационный потенциал	Совокупность организаций, выполняющих работы и оказывающих услуги, необходимые для осуществления инновационной деятельности
Инновационный проект	Совокупность ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности
Инновация (нововведение)	Комплекс мероприятий, направленный на создание и (или) внедрение инноваций, предусматривающий определенный объем инвестиций и реализуемый в течение ограниченного срока времени, а также имеющий заверченный характер
Коммерциализация	Конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности
Концессия	Доведение технологии или разработки до стадии готового продукта, способного приносить прибыль.
Коэффициент изобретательской активности	Договор, по которому компании концессионеров предоставляется право пользования объектом государственной или муниципальной собственности либо право осуществлять деятельность, которая монополизирована государством
Нанотехнологии	Число патентных заявок на изобретения, поданных российскими заявителями в стране, в расчете на 10 тысяч населения
Ноу-хау	Область прикладной науки, занимающаяся производством материалов и изделий сверхмалых размеров и изучающая свойства различных веществ на атомарном и молекулярном уровне
Полимеры	Технические знания и практический опыт технического, коммерческого, управленческого, финансового и иного характера, которые представляют коммерческую ценность, применимы в производстве и профессиональной практике и не обеспечены патентной защитой
Предиктивная протеомика	Органические вещества с высокой молекулярной массой, которые составляют основу пластических масс
Региональный кластер	Предсказательная (от англ. to predict – предсказывать)
	Дисциплина, изучающая белки и их взаимодействие в живых организмах
	Сконцентрированная на некоторой территории группа взаимосвязанных компаний: поставщиков оборудования, комплектующих и специализированных услуг; инфраструктуры; научно-исследовательских институтов; ВУЗов и других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных компаний и

Термин	Определение
Секвенирование	Набор методов определения последовательности нуклеотидов
Субвенция	Один из видов безвозмездной финансовой помощи, предоставляемой организациям за счет средств федерального или муниципального бюджета
Таргетное	Целевое (от англ. target – цель)
Технологический инкубатор	Юридическое лицо, основным видом деятельности которого является обеспечение предоставления субъектам инновационной деятельности научных, производственных, кадровых, юридических, маркетинговых, лизинговых и иных услуг
Технопарк	Юридическое лицо, основным видом деятельности которого является оказание субъектам малого и среднего предпринимательства комплекса информационно-консультационных услуг, услуг по предоставлению в аренду офисных и производственных площадей и оборудования в целях осуществления деятельности, ориентированной на внедрение новых перспективных технологий, производство наукоемкой продукции и поддержку развития малых и средних предприятий инновационного профиля
Трансгенные организмы	Виды организмов, в которых успешно функционирует ген (или гены) пересаженные из других видов растений, животных, микроорганизмов
Трансфер технологий	Движение технологии с использованием каких-либо информационных каналов от одного ее индивидуального или коллективного носителя к другому

Приложение 2. Расчет целевых показателей выполнения Стратегии

	2010	...	2015	2017	2020
Эффект от реализации Стратегии по направлениям					
Наука и образование					
<i>Направление 1. Наука и образование</i>					
1.1	Число рабочих групп, проводящих исследования в сфере биотехнологий, к базовому периоду	н/д	в 4 раза	в 4.5 раза	в 5 раз
1.2	Коэффициент изобретательской активности, к базовому периоду	н/д	в 2.5 раза	в 3.5 раза	в 4 раза
1.3	Доля исследователей в возрасте до 39 лет, %	н/д	35%	37%	38%
«Красная» биотехнология					
<i>Направление 2. Биофармацевтика</i>					
2.1	Доля импорта в общем объеме биопрепаратов, %	90	85	80	70
2.2	Кол-во биофармацевтических предприятий	2-3	6-8	10-15	15-20
2.3	Доля производственных мощностей, соответствующих GMP, %	2	60	80	100
2.4	Кол-во препаратов на различных стадиях (до) клинических испытаний	≈ 5	15	20	30
<i>Направление 3. Биомедицина</i>					
3.1	Кол-во исследований в области диагностики и методов лечения в активной фазе	≈ 10	20	30	40
3.2	Кол-во предприятий в сфере биомедицинских услуг, производства оборудования, материалов для биомедицины	≈ 5	10	15	20
«Белая» биотехнология					
<i>Направление 4. Биоэнергетика</i>					
4.1	Процент замены дизеля и бензина на биотопливо, %	-	2.5	3.5	5.0
4.2	Процент биотоплива собственного производства, %	-	100	100	100
4.3	Доля ТЭС, работающих на биомассе, в общем объеме производимой в России электроэнергии, %	1.1	1.4	1.7	1.9

	2010	...	2015	2017	2020
<i>Направление 5. Пищевая биотехнология</i>					
5.1	Производство кормового и пищевого белка на базе биоконверсии, тыс. т.	-	500	750	≥ 1 000
5.2	Производство глюкозо-фруктозных сиропов, тыс. т.	200-300	500	750	≥ 1 000
5.3	Соотношение потребления сахаристых крахмалопродуктов (ГФС) и сахара	1:20	1:10	1:7	1:5
5.4	Производство лизина, тыс. т.	-	15	25	30
5.5	Доля российского производства на рынке кормовых аминокислот, %	26	50	60	65
5.6	Доля российского производства на рынке пищевых и кормовых ферментов, %	30	50	60	70
<i>Направление 6. Биохимия</i>					
6.1	Доля использования биомассы в качестве сырья для химической и нефтехимической промышленности, %	-	0	5	10
6.2	Доля использования биоразлагаемой упаковки в пищевой промышленности, %	-	5	15	30
«Зеленая» биотехнология					
<i>Направление 7. Сельское хозяйство</i>					
7.1	Повышение урожайности, % к базовому периоду	0	20	-	40
7.2	Урожай зерновых, млн. тонн	85	102	-	120
7.3	Сокращение использования пестицидов и инсектицидов, % к базовому периоду	0	3	-	6
<i>Направление 8. Лесная биотехнология</i>					
8.1	Количество лесопитомников, созданных с использованием технологий генной инженерии и микрклонального размножения	-	0	2-3	4-6
8.2	Совокупное число саженцев в лесопитомниках, млн.	-	0	5	10
«Серая» биотехнология					
<i>Направление 9. Биоремедиация</i>					
9.1	Уровень экологических издержек, % от ВВП	0.03	0.5	1	1.5
9.2	Снижение уровня экологического воздействия по сравнению с базовым периодом	1	1.5 раз	1.7 раз	2 раза

	2010	...	2015	2017	2020
«Синяя» биотехнология					
<i>Направление 10. Морская биотехнология</i>					
10. Количество заводов по производству	-		0	1	3
1 биотоплива из водорослей					
10. Объем искусственно выращенной	0.2		1	2	3
2 продукции направления рыболовства, %					
10. Доля импорта в структуре потребления в	33	-	28	25	20
4 натуральном выражении, %					

Рабочие материалы к Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности до 2020 года подготовлены к Парламентским слушаниям 15 октября 2009 года экспертами компании Advanced Research (Санкт-Петербург, www.aresearch.ru) по заказу Общероссийской общественной организации «Общество биотехнологов России им. Ю.А.Овчинникова».
