



Информационная подборка материалов  
к парламентским слушаниям на тему

**«О совершенствовании законодательного  
обеспечения биотехнологической отрасли  
промышленности»**

по информационно-библиографическим ресурсам  
Управления библиотечных фондов  
(Парламентской библиотеки)

Москва,  
октябрь 2009 г.

Предлагаемая информационная подборка материалов к парламентским слушаниям на тему **«О совершенствовании законодательного обеспечения биотехнологической отрасли промышленности»** подготовлена на основе информационно-библиографических ресурсов Управления библиотечных фондов (Парламентской библиотеки).

Подборка материалов состоит из четырех частей.

**Первая часть** содержит публикации в журналах, газетах и интернет-ресурсах, наиболее полно отражающие тему парламентских слушаний.

**Во второй части** представлены материалы социологического опроса.

**Третья часть** включает избранную библиографию книг, авторефератов диссертаций, неопубликованных материалов, публикаций в журналах, газетах и интернет-ресурсах по указанной теме. Библиографические записи расположены в обратном хронологическом порядке, внутри – в алфавитном порядке авторов или заглавий.

**В четвёртой части** приводятся полезные интернет-ссылки по теме информационной подборки материалов.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Часть I

Публикации в журналах, газетах и интернет-ресурсах

<b>Грызлов Б.В.</b> Разглядеть новый подъем	4
<b>Василов Р.Г., Морозов О.В.</b> И накормит, и вылечит (о развитии биотехнологии в России)	7
<b>Чемезов С.В.</b> Решение задачи — в единстве усилий	11
<b>Каныгин П.С.</b> Биотехнологии как стратегия развития	12
<b>Велихов Е.П.</b> Обеспечить национальную безопасность	16
<b>Драганов В.Г.</b> Искать партнеров (о сотрудничестве в области биоэнергетики)	17
<b>Василов Р.Г.</b> Роль биотехнологии в социально-экономическом развитии России	18
<b>Биотехнологии – на шаг впереди</b> (Об использовании возможностей биотехнологий в реальном секторе экономики)	22
<b>Широкова И.</b> Курс на приоритетное развитие биотехнологий	25
<b>Багрикова С.В.</b> Биотопливо - актуальный импорт для России	27
<b>Ваганов А.</b> Биотехнологии кластерного типа (опыт Республики Татарстан)	30
<b>Пальцев М.А.</b> Накануне биотехнологической революции в фармацевтике	32

### Часть II

Материалы социологического опроса 36

### Часть III

Избранная библиография

Книги, авторефераты диссертаций, неопубликованные материалы	43
Публикации в журналах, газетах и интернет-ресурсах	45

### Часть IV

Полезные интернет-ссылки 49

#### **Составители:**

*Научное редактирование, оформление информационной подборки – Н.Н. Логинова (консультант отдела библиотечно-информационного обслуживания УБФ (ПБ));*

*Поиск, анализ, отбор, систематизация материалов в ресурсах Управления библиотечных фондов, полнотекстовых базах данных, интернет-ресурсах, формирование библиографических списков –*

*А.В. Ильин (старший специалист 3 разряда отдела библиотечно-информационного обслуживания УБФ (ПБ));*

*Подготовка электронной версии информационной подборки, размещение на сайте УБФ (ПБ) в сети Интранет Государственной Думы по адресу: <http://parlib-search.duma.gov.ru/> - С.А. Домченков (консультант отдела электронных изданий УБФ (ПБ)).*

## Часть I

### Публикации в журналах, газетах и интернет-ресурсах

#### РАЗГЛЯДЕТЬ НОВЫЙ ПОДЪЕМ\*

---

Выступление **Председателя Высшего совета партии «Единая Россия», Председателя Государственной Думы Бориса Грызлова** на совещании, посвященном законодательному обеспечению развития использования возобновляемых источников энергии, роли биотоплива из непищевого растительного сырья в обеспечении продовольственной и энергетической безопасности России 17.04.2009.

---

Мы собрались для того чтобы обсудить очень важный вопрос: как законодательно обеспечить развитие и использование возобновляемых источников энергии. Безусловно, это очень широкое название темы, и в ее рамках необходимо рассматривать ситуацию, связанную с производством и использованием биотоплива, в целом – с будущим биотехнологий.

Хотел бы начать с цитаты: «Перед нами стоит задача разглядеть новый технологический подъем, который сделает мировая экономика. Можно предположить, что более широко будут внедряться альтернативные источники энергии. Это может повлиять на состояние каждой компании и всей экономики – и мировой, и каждой страны. Такой переход может занять, по нашим оценкам, где-то около двадцати лет. Этот вызов вдвойне важен для России, мы его прекрасно понимаем и видим. Мы, как одна из энергетических держав, должны подготовиться к этому технологическому укладу».

Эти слова принадлежат лидеру партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ», Председателю Правительства Владимиру Путину. Кому-то перспектива может показаться слишком туманной, но такой взгляд, безусловно, ошибочен, и, добавлю, еще и опасен.

Вот подробности плана другого национального лидера, нового президента США Барака Обамы. Они были обнародованы совсем недавно, в конце января 2009 года. Прежде всего, планируется за десять лет сократить потребление нефти на тот объем, который сейчас импортируется в Соединенные Штаты с Ближнего Востока и из Венесуэлы. Причем подчеркну, план изначально построен на противопоставлении интересов США интересам нефтедобывающих стран. По оценкам, речь идет о сокращении потребления на 4 миллиона баррелей в день. Программа чрезвычайно масштабная, она предусматривает инвестиции в размере 150 миллиардов долларов. Эти инвестиции будут направлены в том числе на развитие альтернативной энергетики и получение энергии из возобновляемых источников. В частности, речь может идти и об этаноле. Как ожидается, план будет способствовать созданию 5 миллионов новых рабочих мест.

Я привожу эти факты с простой целью – показать, что в стратегической перспективе России предстоит столкнуться с новыми вызовами. Другими словами, одной нефтью сыт не будешь. Это мы с вами прекрасно понимаем. Конечно, нефть и газ останутся стратегическими товарами и будут иметь свою цену. Но если мы планируем укреплять позиции России как энергетической державы, а не просто поставщика сырья, мы должны быть представлены своими продуктами, услугами, и что очень важно, технологиями во всех сегментах энергетики, в том числе в части, касающейся использования возобновляемых источников.

Такой курс формируется. В начале января было подписано распоряжение правительства с символическим номером – 1. Оно предусматривает, что уже в 2010 году из возобновляемых источников в России должно вырабатываться 1,5 процента электроэнергии, в 2015 – 2,5 процента, а к 2020 – 4,5 процента. Это примерно в пять раз больше нынешнего уровня.

---

\* **Грызлов Б.В.** Разглядеть новый подъем / Б.В. Грызлов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 6-9

Одна из важнейших составляющих данной темы – создание отечественных технологий и производства биотоплива, в частности, уже упомянутого этанола. Вряд ли имеет смысл лишний раз говорить о том, что у нас есть соответствующие возможности. В умении получать спирт из всего, что только есть, россияне, безусловно, впереди планеты всей. Надо превратить, я думаю, это искусство сначала в науку, а потом в индустрию. И тогда на этом своем умении мы сможем реально зарабатывать.

На повестке дня стоит вопрос о создании экономически эффективных технологий производства биотоплива из различных видов биологического сырья. Особый интерес с точки зрения развития биоэнергетики представляет лес. Конечно, здесь существуют очевидные решения. Например, дрова. Но ведь даже их используют лишь немногие сельские котельные, а остальные завозят уголь и нефтепродукты, в основном, мазут. Но из древесины с использованием современных, а тем более перспективных, технологий может получаться и другая продукция. Это, в частности, этанол, а также пеллеты – древесные гранулы. При этом отечественный лес сегодня является, наверное, одним из самых неэффективно используемых ресурсов.

Приведу цифры, которые говорят сами за себя. По запасам лесных ресурсов Российская Федерация занимает первое место в мире. По лесозаготовке – только четвертое. По производству пиломатериалов – пятое место, а целлюлозы – седьмое. Наконец, по производству бумаги и картона мы занимаем уже двенадцатое место в мире. Это данные 2006 года в сравнении с мировыми производителями, но, думаю, что за два последних года вряд ли произошли существенные изменения в лучшую сторону.

Выводы, которые можно сделать из этой последовательности, очевидны: чем более сложный технологический процесс, чем больше добавленная стоимость, тем хуже наши позиции в этом секторе.

По итогам прошлого года официальный вывоз необработанных лесоматериалов за рубеж сократился приблизительно на четверть. Цифра вроде бы неплохая. Это означает, что меры, которые предпринимает правительство, дают определенный эффект. В этой связи, я думаю, уместно обратить внимание на очередную попытку снизить экспортную пошлину на вывоз круглого леса, которая была предпринята при подготовке программы антикризисных мер на 2009 год. При обсуждении этого вопроса с Председателем Правительства Владимиром Путиным было принято решение не уменьшать экспортную пошлину ни при каких обстоятельствах.

При этом в абсолютных цифрах экспорт необработанной древесины у нас остается запредельным. В 2008 году – это более 36,7 миллиона кубометров. На этом сырье работает множество целлюлозно-бумажных комбинатов в соседнем Китае и в Финляндии. В китайском приграничье полностью на российском сырье работает около 700 лесоперерабатывающих предприятий.

Мало того, есть еще понятие «нелегальный экспорт». Так вот, нелегальный экспорт необработанного сырья превратился в настоящий криминальный бизнес. В ходе проверок, которые проводили органы МВД в наших лесных районах, пограничных с Китаем, находились буквально целые незарегистрированные предприятия, которые вывозили лес контрабандным образом в Китай. Достаточно вспомнить случай в Читинской области, где обнаружили, если деликатно выражаться, частные таможенные переходы. Я понимаю, что никакой деликатности здесь быть не должно, потому что эти явления абсолютно нетерпимы.

Я считаю, что мы должны развивать собственную лесопереработку и параллельно с этим максимально быстро двигаться к тому, чтобы полностью прекратить экспорт необработанного леса. Сейчас мы используем лишь около четверти расчетной лесосеки. Мы должны активнее использовать наши лесные богатства и все перерабатывать на своей территории. Вот концепция, вот стратегия в переработке леса.

Что это означает для биотехнологий? Если в России в разы вырастет переработка, то, безусловно, вырастут и объемы отходов. Увеличится объем низкосортной древесины. Часть всего этого, по оценкам специалистов, может быть направлена на плиточное производство и использовано, в частности, в программе деревянного домостроения. А другая часть – это гарантированное сырье

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

для биоэнергетики. Даже элементарное использование в сельской котельной щепы и отходов, по сравнению с мазутом, может быть выгоднее в два раза.

Но мы можем говорить не только об элементарном потреблении. Располагая такими природными богатствами, мы обязаны использовать свой научный потенциал и создавать самые передовые технологии производства и применения биотоплива, будь то этанол, пеллеты, биогаз или что-то еще.

Отмечу в связи с этим, что проект Стратегии развития лесного комплекса России на период до 2020 года предусматривает выделение на НИОКР только из государственного бюджета 12 миллиардов рублей. Это примерно по одному миллиарду в год. Конечно, это важный шаг и в нужном направлении, но в то же время хочу обратить внимание на то, что, например, в Финляндии на эти цели ежегодно выделяется 500 миллионов долларов. По сегодняшнему курсу это 15 миллиардов рублей, то есть в 15 раз больше, чем выделяется в России. Причем к 2020 году Финляндия эту цифру планирует удвоить, так что нам здесь есть о чем подумать.

Почему я упоминаю Финляндию? Потому что это наш северный сосед, с климатом, который исключительно похож на российский и здесь сравнивать, по-моему, достаточно уместно. В Финляндии уже сейчас из возобновляемых источников вырабатывается 23 процента электроэнергии, то есть почти четверть. Мы ставим задачу достичь четырех с половиной процентов к 2020 году. А там уже сегодня 23 процента!

Думаю, что это тот показатель, к которому нужно стремиться, этот показатель, которого можно и достичь. Думаю, что усилия ученых, промышленников, региональных руководителей, муниципалитетов, которые могли бы внедрять на своем конкретном уровне новые биотехнологии, в том числе биотопливо, должны получить максимальную поддержку всего общества, партии «Единая Россия», ученого сообщества. Я знаю много изобретателей, подвижников в использовании новых технологий. С каким трудом они пробивают в жизнь свои идеи, сколько преград встречают, начиная с вопросов, касающихся аттестации каких-нибудь котельных, работающих на пеллетах. Такая ситуация наблюдалась в Тверской области. Но тем не менее люди пробили эту идею, и многие населенные пункты сегодня используют пеллеты. Однако новое технологическое оборудование, к сожалению, ввозится из-за границы.

Нам всем необходимо доказать, что применение биотехнологий для России является абсолютно необходимым. Если наша страна сегодня лидер в поставках нефти и газа, то, безусловно, она может быть лидером и в поставке биотоплива. В России 160 миллионов гектаров учтенных площадей для производства сельхозпродукции. Однако 20 миллионов гектаров из них сегодня не востребованы. Это как раз та площадь, какую вряд ли вся Европа сможет выделить для посевов культур, из которых производится биотопливо.

## И НАКОРМИТ, И ВЫЛЕЧИТ\* О развитии биотехнологии в России

*В.Г. Васильев, президент Общества биотехнологов России,  
О.В. Морозов, первый заместитель председателя Государственной Думы, председатель  
попечительского совета Общества биотехнологов России*

Ближайшее десятилетие в России будет решающим для создания основ инновационной экономики. Или мы в самое ближайшее время перейдем на "ты" с новейшими технологиями, определяющими лицо XXI века, либо отстанем навсегда. В условиях жесточайшей международной конкуренции это - вопрос не просто темпов и качества нашего экономического роста. Это - вопрос выживания России как великой державы.

И мы не случайно сфокусировали свое внимание именно на развитии биотехнологии в России. Во-первых, каждый из нас имеет непосредственное отношение к этой проблеме. Биотехнология уже сейчас успешно решает такие жизненно важные задачи, как обеспечение продовольствием, создание эффективных лекарств, получение топлива на основе возобновляемого сырья, поддержание экологического равновесия, сохранение биоресурсов Земли. Россия не может быть чужой на этом празднике науки.

Во-вторых, в последние годы биотехнология оказалась в тени своей более удачливой соседки - нанотехнологии. Более того, если называть вещи своими именами, она осталась не только без политического, но и без информационного сопровождения. Считаем, что эту несправедливость надо устранить.

### Гормоны роста

За неполные сорок лет биотехнология успела пройти три этапа большого пути. Первый начался в 70-80-е годы минувшего века. Это рождение революционных технологий, базирующихся на достижениях молекулярной биологии (генная инженерия, клеточные технологии). Тем самым была открыта возможность для создания новых полезных для человека продуктов с заданными свойствами. В это время мир впервые познакомился с генно-инженерным инсулином человека, интерферонами, гормонами роста, жизненно важными вакцинами.

Второй этап пришелся на 90-е годы. Это была новая волна биотехнологического прогресса: создание трансгенных растений. Фактически сформировалась новая отрасль - агробиотехнология, позволившая получать в необходимых масштабах урожаи таких распространенных продовольственных и технических культур, как соя, кукуруза, рис, хлопчатник.

Третий этап идет сейчас. Он связан с внедрением так называемых постгеномных технологий, то есть методов, основанных на точном знании генетической структуры живых организмов. Теперь объектом целенаправленного регулирования, что еще предстоит осмыслить, могут стать обменные биохимические процессы.

Что же дальше? Чем еще порадует, а заодно и озадачит род людской биотехнология через 10-15 лет? Ответа на этот вопрос наука пока не знает. Одно можем утверждать: возможности биотехнологии поистине безграничны.

Не можем не сказать здесь еще об одном моменте. Все более широкое использование термина "нанобиотехнологии" вовсе не означает, что отношения между этими современными технологиями напоминают какую-то матрешечную структуру. Нет, нанотехнологии отнюдь не вбирают в себя, не поглощают биотехнологию. Кроме наносферы, биотехнология работает и в других координатах, имеет дело не только с предметами определенного размера, но в первую очередь - с процессами, а потому должна рассматриваться в качестве самостоятельного направления в современной системе знаний.

\* **Васильев Р.Г.** И накормит, и вылечит (о развитии биотехнологии в России) / Р.Г. Васильев, О.В. Морозов // Российская газета (федеральный выпуск). - 2008. - 25 янв. - N 4572 - <http://www.rg.ru/2008/01/25/biotechnologii.html>

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

Конкуренты не дремлют

Перефразируя Галича, так и хочется написать: и даже в области генома мы... Увы, слова в новую песню никак не складываются.

А начиналось все очень даже неплохо. В 70-х годах мы уверенно взяли старт и какое-то время держали темп, идя на равных с другими странами. А потом вдруг встали: в годы перестройки и особенно либеральных реформ властям и бизнесу было не до биотехнологии. И вот результат.

Сейчас доля Российской Федерации в мировом объеме биотехнологической продукции не превышает 0,2 процента (четверть века назад - 5 процентов). Для сравнения: доля США - 42, Евросоюза - 22, Китая - 10, Индии - 2 процента. В итоге от той биоиндустрии, которая до начала 90-х годов составляла нашу гордость, мало что осталось: с 1-2-го места в мире страна откатилась на 70-е.

Большинство видов жизненно важной биотехнологической продукции Россия импортирует. Каждый второй выпускник вузов - специалист по молекулярной биологии - уезжает за рубеж, и, как правило, безвозвратно. Мы пропустили целую волну биотехнологической революции (зеленую, связанную с агроботехнологией), практически не участвовали в эпохальном свершении - расшифровке генома человека.

Даже по оптимистическому сценарию, к 2010 году Россия будет производить лишь 0,25 мирового объема биотехнологической продукции. Причины очевидны. Это - явно недостаточное финансирование научно-практических разработок в области биотехнологии, а самое главное - отсутствие государственной стратегии.

Между тем другие страны не дремали.

В США приняты федеральные законы, стимулирующие бизнес: о биомассе (2000 год), об энергетической политике (2005 год). Страна внесла решающий вклад в расшифровку генома человека, вложив в этот проект свыше 1 млрд долларов. На работы со стволовыми клетками - другое прорывное направление биотехнологии - только в штате Калифорния выделено более 3 млрд долларов. Бурно развивается сектор биофармацевтики, производящий медицинские и ветеринарные препараты на 25 млрд долларов в год. США являются абсолютным лидером по выращиванию генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве. Ежегодный оборот - свыше 30 млрд долларов.

В Евросоюзе тоже проводится скоординированная, хорошо продуманная стратегия развития биотехнологии. Для ее реализации в 2000-2007 годах было выделено более 30 млрд евро. На 2008-2013 годы запланировано еще более 50 млрд. Отличительная особенность европейского подхода к развитию биотехнологии - ярко выраженная экологическая направленность. К 2020 году в ЕС до 20 процентов мощностей химической промышленности будет работать на биосырье. А Швеция в течение 10-12 лет планирует полностью отказаться от использования нефтепродуктов, перейдя на биотопливо.

В Китае ежегодные темпы роста биотехнологии - 16-18 процентов. Доход от ее развития только в 2006 году - 18,4 млрд долларов. Уже сейчас страна занимает четвертое место в мире в области геномной инженерии растений. Здесь функционируют около 200 научно-исследовательских центров и свыше 500 частных компаний. Биотехнология на государственном уровне обозначена как стратегический приоритет на 15 лет.

Мир переживает глобальный биотехнологический бум. Биотехнология из рядовой отрасли становится системообразующим, ведущим фактором развития экономики отдельных государств и мировой экономики в целом. Появился даже специальный термин, обозначающий этот феномен: "биоэкономика, основанная на знаниях". Согласно прогнозам, к 2010 году глобальная рыночная стоимость секторов, связанных с биотехнологией (без сельского хозяйства), составит свыше 2 трлн евро.

Мегапроект государства и общества

Если получилось у них, то получится и у нас. Сегодня Россия располагает всеми возможностями не только включиться в глобальную биотехнологическую гонку, но и стремительно продвинуться по основным направлениям прорыва. Однако для реализации этих возможностей необходимо срочно предпринять ряд шагов.



Развитие биотехнологии должно быть признано приоритетом государственной политики со всеми вытекающими отсюда последствиями: адекватными формами организационной, финансовой и информационной поддержки как на федеральном, так и на региональном уровнях, законодательным обеспечением, стимулированием бизнеса и частно-государственного партнерства. Фактически речь идет о национальном мегапроекте, в который должны быть интегрированы все ключевые структуры государства и общества. По своему масштабу и мобилизационному характеру его можно приравнять к ядерным и космическим программам недавнего прошлого.

Ясно, что такая задача не по плечу отдельным министерствам и ведомствам или бизнес-группам. Она может быть решена только правящей партией, обладающей мощными рычагами законодательной и исполнительной власти.

Всероссийская политическая партия "ЕДИНАЯ РОССИЯ" на протяжении последних четырех лет активно поддерживает инициативы Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова по возрождению отечественной биотехнологии. Кое-что удалось сделать. Например, увеличен объем бюджетных ассигнований на биологическую науку и прикладные работы в сфере медицины и сельского хозяйства. Однако сейчас наступила пора принципиально иных подходов: развитие биотехнологии в Российской Федерации должно стать партийным проектом. Тем более что серьезный опыт реализации подобных проектов - "Фабрика мысли", "Урал Промышленный - Урал Полярный", "Транспортный коридор", "Энергетическая безопасность" и других - партией уже накоплен.

Нам еще повезло, что начинать будем не на пустом месте. В основу партийного проекта "Развитие биотехнологии в Российской Федерации" может быть положена долгосрочная (до 2015 года) комплексная программа, разработанная Обществом биотехнологов России. В ней четко обозначены задачи общенационального уровня, которые должны решаться в приоритетном порядке. В число таких задач, отобранных путем тщательной независимой экспертизы, вошли: биоэнергетика, перевод химической промышленности на возобновляемое сырье, организация массового производства социально значимой биотехнологической продукции, прежде всего продуктов питания и лекарств, внедрение системы биоземледелия, формирование национальных биоресурсных центров.

Программа охватывает все сферы приложения практической биотехнологии: медицину, экологию, сельское хозяйство (агробиотехнология и ветеринария), лесное и рыбное хозяйство, пищевую индустрию, различные отрасли промышленности (химическая, горнодобывающая, легкая). То есть те сектора народного хозяйства, которые существенно влияют на развитие экономики и качество жизни населения.

Важнейшая составляющая программы - фундаментальные исследования. Они нацелены на решение проблем системной биологии, биоинформатики, нанобиотехнологии, биобезопасности.

При этом программа реалистична и предельно конкретна. Так, производство пищевого и кормового белка планируется довести до 1 млн тонн в год, что позволит решить проблему белковой недостаточности населения. Создание современных предприятий по производству глюкозно-фруктозных сиропов снизит импорт сахара на 20 процентов. Не менее чем на 30 процентов будет замещен импорт по основным группам жизненно важных лекарств. В области биоэнергетики начнется постепенное вытеснение углеводородного моторного топлива биотопливом (биодизель, биоэтанол, биогаз) - к 2015 году на 5 процентов.

Особо отметим, что биотехнология как интегральная отрасль может стать базой для еще более успешного выполнения приоритетных национальных проектов. В самом деле, развитие сельского хозяйства в современных условиях немыслимо без агробиотехнологии. Это же относится к проекту "Здоровье": производство отечественных лекарственных препаратов, не уступающих зарубежным аналогам, - прерогатива медицинской биотехнологии. Наконец, проблема качественного жилья должна решаться в контексте экологического равновесия, что практически невозможно без биоремедиации (очистка вод, грунтов и атмосферы с использованием потенциала биологических объектов), утилизации отходов и т.д.

Авторы, естественно, отдают себе отчет в том, что задача возрождения отечественной биотехнологии на новой, современной основе крайне сложна. Здесь одинаково неприемлемы как

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

воспроизведение один к одному зарубежного опыта, так и ностальгические воспоминания о возможностях командно-административной системы. Вместе с тем, на наш взгляд, не следует полностью игнорировать те удачные решения, которые удалось найти и провести в жизнь академику Юрию Овчинникову в 70-80-е годы прошлого века. Именно тогда фактически родилась новая форма объединения академических и отраслевых институтов, вузов и производств - биокластер. В результате в кратчайшие сроки удалось заложить материально-техническую базу биоиндустрии и наладить массовый выпуск генно-инженерных препаратов для медицины и ветеринарии.

Что же страна будет иметь на выходе, если партийный проект "Развитие биотехнологии в Российской Федерации" будет запущен? Возьмем на себя смелость обозначить основные характеристики этой качественно новой ситуации, заглянув на 10-15 лет вперед. Во-первых, это резкое ослабление зависимости от импорта жизненно важных медицинских препаратов.

Во-вторых - обеспечение населения качественными продуктами питания отечественного производства. В-третьих - прорыв в решении экологических проблем. В-четвертых - развитие альтернативных источников энергии и сырья на основе возобновляемых биоресурсов. В-пятых - существенное продвижение всей экономики по инновационному пути развития, создание новых рабочих мест и подъем экономически депрессивных регионов. И, наконец, в-шестых - создание надежной системы противодействия биотерроризму и обеспечения биобезопасности.

Легко представить, с чем мы останемся в том случае, если биотехнология будет развиваться по второму, неблагоприятному сценарию (позиция невмешательства). Для этого всем этим основным характеристикам достаточно предпослать частичку "не". Однако, несмотря на долгосрочный характер проекта, первые ощутимые результаты могут быть получены уже в самое ближайшее время.

### О вреде мифов

Разумеется, нельзя оставить без внимания те этические проблемы, которые возникают в ходе развития биотехнологии. Речь идет о восприятии обществом поистине революционных достижений в области генной инженерии, клеточных технологий, клонирования и других. Происходит поляризация мнений от безудержного оптимизма и безоглядного принятия всех нововведений до огульного отрицания самого факта научно-технического прогресса.

Что можно сказать по этому поводу? На наш взгляд, необходим закон о биоэтике, который довольно жестко прописал бы правила игры на биотехнологическом поле. И тогда стороны должны будут апеллировать именно к нему, а не к некоей целесообразности, которую каждый волен понимать по-своему, или, напротив, к религиозным догматам, также, заметим, трактуемым весьма неоднозначно.

И, конечно же, необходима наступательная борьба с мифотворчеством. Мы, честно говоря, сейчас с болью и стыдом вспоминаем ту, без преувеличения сказать, вакханалию, которая в конце 80 - начале 90-х годов развернулась в прессе вокруг вакцинации. С болью, потому что она, по сути дела, остановив прививки, унесла не одну детскую жизнь. Со стыдом, потому что не получила должного отпора от врачей и биотехнологов.

Существует древнее высказывание: "Concordia parvae res crescunt, discordia maximae dilabuntur", что означает - "согласие растит малое дело, несогласие разрушает большое". Та конструктивная, созидательная обстановка, которая сложилась в нашем государстве и обществе в последние годы, благоприятствует объединению народа вокруг перспективной патриотической идеи, а значит, и принятию жизненно важных решений. Такой идеей может стать собрание и использование всего лучшего, что накоплено нашими великими предшественниками. Здесь и космизм Константина Циолковского, Александра Чижевского, Николая Федорова, и учение о ноосфере Владимира Вернадского, и опередившие свое время труды генетиков Николая Вавилова и Николая Кольцова, и выдающиеся достижения отечественных биологов конца XX века. Все это в концентрированном виде сосредоточено в теории, методологии и практике биотехнологии. Россия может и должна вернуть себе статус великой державы, развивая биотехнологию как интегральное научно-практическое направление.

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ — В ЕДИНСТВЕ УСИЛИЙ\***

---

*С.В. Чемезов, Генеральный директор государственной корпорации «Ростехнологии»*

---

Роль и значение альтернативных источников энергии, в частности, биотоплива, для будущего мира, для будущей России трудно переоценить. Летом прошлого года, выступая на саммите «Большой восьмерки» на Хоккайдо, Президент Дмитрий Медведев особенно подчеркнул: опыт Соединенных Штатов Америки, а также других стран, показывает, что в ближайшей перспективе нужно переходить на биотопливо так называемого второго поколения. То есть на такое биотопливо, которое не выводит из оборота и эксплуатации пахотные площади и сельскохозяйственные объекты.

Наша страна, имеющая одну из лучших научных школ в мире, сегодня предложила собственный взгляд на развитие производства биотоплива. Российские ученые являются разработчиками новейших технологий производства биотоплива второго поколения из непищевых, в том числе и целлюлозосодержащих источников сырья. Такая технология не только не наносит ущерб сельскохозяйственному производству и продовольственной безопасности страны, но еще и решает проблему полной утилизации отходов лесопереработки.

Председатель Государственной Думы назвал цифры переработки леса. Действительно, с каждым годом уровень переработки повышается, однако, к сожалению, увеличивается и количество отходов. А поэтому неизбежно усложняется проблема их утилизации. Мы совместно с учеными нашли возможность переработки отходов лесосек и лесопилен в биотопливо. Уже появляются технологии, которые позволяют перерабатывать и другие продукты, что создает хорошие возможности для внедрения безотходных производств.

Впервые создание в России полноценной биотехнологической отрасли было заявлено в прошлом году на общественном форуме «Стратегия 2020».

Проект «Биотехнология», как известно, был разработан по инициативе партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ». Важная составляющая его часть, направление по биотопливу, уже реализуется сегодня вместе с государственной корпорацией «Ростехнологии», во взаимодействии с Топливо-энергетическим союзом, при поддержке Союза машиностроителей России и Общероссийского общественного движения «Экосфера».

Разумеется, реализация столь масштабного проекта неотделима от решения стратегической задачи перехода России к новому технологическому укладу и ее вхождения в число мировых технологических лидеров уже в ближайшее десятилетие. Здесь необходим системный подход. Во первых, нужно грамотно распорядиться материальными и природными ресурсами, управленческим опытом, во вторых, постоянно наращивать научно-технический потенциал и знания. И, в третьих, получить государственную поддержку, без которой вряд ли можно реализовать этот проект.

Поддержка государства в долгосрочной перспективе становится базой решения задачи. Именно осуществление подобных проектов позволит не только укрепить национальную экономику, но, в соответствии со «Стратегией 2020», сделать ее по-настоящему дифференцированной, инновационной, динамично развивающейся и конкурентоспособной.

Есть такая поговорка: «Одной рукой в ладоши не хлопашь». Мы должны объединить все наши усилия, чтобы решить поставленные сложные и масштабные задачи. Этому учит исторический опыт предшественников, которые, благодаря объединению усилий страны, смогли освоить космос, создать ядерное производство и ядерную энергетику.

---

\* **Чемезов С.В.** Решение задачи — в единстве усилий / С.В. Чемезов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С.16-17

## БИОТЕХНОЛОГИИ КАК СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ\*

*П.С. Каныгин, Генеральный директор «Корпорация Биотехнологии»*

Биотехнологии — одно из главных научно-практических направлений XXI века, и об этом говорит рост капиталовложений в эту отрасль. В 2004 году рынок биотехнологической продукции в мире составлял 40 миллиардов долларов, к 2010 году этот объем возрастет до 2 триллионов долларов.

В настоящее время развитые страны мира рассматривают биотехнологии в качестве наиболее перспективной области для инвестирования. Мировой кризис лишь усилил наметившуюся тенденцию.

История не раз показывала, что любой глобальный кризис поднимал экономику на новый технологический уклад. Россия столкнулась с последствиями глобальной рецессии и имеет все возможности для перехода на новый, шестой, технологический уклад и обеспечения тем самым прочных позиций в новой экономике XXI века. Это экономика нано и биотехнологий.

Продукция, получаемая сегодня в мире с помощью промышленных биотехнологий, имеет выход практически во все отрасли народного хозяйства и обеспечивает значительное преимущество. В энергетике это жидкие и твердые биотоплива — бутанол, этанол, биодизель, биогаз, в медицине — сырье для фармацевтической промышленности и биофармацевтические технологии, в сельском хозяйстве — кормовой белок, аминокислоты, средства защиты растений и животных, в пищевой промышленности — пищевые ферменты, сахарозаменители, компоненты для перерабатывающей промышленности.

Фактически биотехнологии решают глобальную проблему перехода от использования невозобновляемых ресурсов к возобновляемому сырью, а это геополитическая задача. Увеличивающиеся с каждым годом темпы истощения минеральных природных ресурсов, глобальное изменение климата планеты и рост народонаселения заставляют серьезно задуматься над решением проблем как отдельные государства, так и человечество в целом.

О необходимости развития этого направления в России говорит хотя бы то, что в последние годы в Западной Европе и Америке ощутимо растет потребление биотоплива. Хотелось бы отметить, что в Соединенных Штатах наблюдаются достаточно большие предпочтения этанолу из непищевых целлюлозосодержащих отходов и сырья. И они планируют в 2030 году производить уже 135 миллионов тонн. Объем инвестиций в отрасль за 10 лет составит 150 миллиардов долларов. Министр энергетики Соединенных Штатов возглавлял крупнейшую биотехнологическую лабораторию в Беркли, и сегодня он говорит о биоэнергетике Соединенных Штатов.

Что касается Европы, то здесь положение скромнее, на континенте нет сегодня возможности производить биотопливо. Во первых, не хватает площадей под засев сельхозкультур, во вторых, нет леса, в третьих, ограничены минеральные ресурсы. Поэтому Европа вполне может стать стратегическим рынком сбыта нашего биотоплива.

Показателен пример Бразилии, где природные ресурсы схожи с нашими. Бразилия сегодня занимает тоже одно из ведущих мест по объему зеленой биомассы. Она взяла на себя смелость двадцать лет назад отказаться от импорта нефти. Сегодня бразильцы почти не импортируют нефть и сократили вложения в ее импорт на 120 миллиардов долларов. 60 процентов топлива, которое заливается в баки бразильских автомобилей, является биотопливом, произведенным в стране.

Доля России в мировом производстве продукции биотехнологий, начиная с 1990-х годов, неуклонно снижалась. Сегодня мы занимаем на этом направлении 70-е место. Наш прогноз таков: в 2010 году Россия будет производить 0,13 процента от мирового выпуска биотехнологической продукции. А в 1980 году Россия обеспечивала пять процентов мирового рынка, и наши биотехнологии до сих пор находят свое развитие на Кубе и в других странах.

\* Каныгин П.С. Биотехнологии как стратегия развития / П.С. Каныгин // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 10-15

Однако Россия обладает всеми необходимыми возможностями, чтобы войти в число стран, активно развивающих биоэнергетику. Этому способствует высокий образовательный и научно-технологический потенциал, наличие ключевых факторов для развития биотехнологической промышленности, дешевая энергия, пресная вода, ресурсы для интенсивного развития сельского хозяйства и обширная территория. Несмотря на кризисные явления в мировой экономике, конъюнктура благоприятна для начала активного развития биотехнологий.

Сегодня наша страна, по подсчетам Курчатовского центра, имеет 3 миллиарда тонн возобновляемой непищевой биомассы. Это отходы лесной промышленности, сельскохозяйственного производства, торфоразработок, целлюлозосодержащие бытовые отходы. Этот объем сопоставим по своей энергетической ценности с разведанными сегодня запасами углеводородного сырья. Однако эти огромные ресурсы не используются в России.

В качестве наглядного примера можно привести положение в лесной отрасли. В лесу сегодня после заготовок бросают 36 миллионов кубов леса. Это равно объему товарной древесины, которую мы сегодня экспортируем. И никаких мер к лесозаготовителям не принимается. Никаких. Отходы попрежнему бросают гнить на использованных делянках.

В России есть весьма обширные регионы, где по экономическим, экологическим, социальным условиям целесообразно приоритетное развитие именно возобновляемой, в том числе нетрадиционной и малой энергетики. В первую очередь здесь надо учитывать более низкую стоимость такой энергии по сравнению с углеводородными носителями.

К таким районам относятся зоны децентрализованного энергоснабжения и низкой плотностью населения. В первую очередь это Сибирь, Дальний Восток и северные территории. А также зоны центрального энергоснабжения с большим дефицитом мощности и значительными материальными потерями из-за частых отключений потребителей энергии, города со сложной экологической обстановкой, обусловленной вредными выбросами в атмосферу от промышленных и городских котельных, работающих на ископаемом топливе.

Задачу обеспечения таких территорий дешевой энергией можно решить посредством создания децентрализованных энергетических систем, которые не будут зависеть от традиционных источников энергии. Речь в первую очередь идет о производстве доступной энергии путем переработки различных отходов с помощью биотехнологий.

Россия имеет сегодня наиболее благоприятные условия для развития биотехнологической промышленности на основе возобновляемого сырья по таким направлениям, как биотопливо, микробиологический синтез, зеленая химия. Однако для реализации этой возможности необходимо срочно решить ряд проблем. Биотехнология должна быть признана одним из приоритетов государственной политики с адекватными способами организационной и финансовой поддержки, включая законодательное регулирование и программно-целевой подход, привлечение федерального и регионального уровней, стимулирование бизнеса, создание и развитие механизмов государственно-частного партнерства, наличие государственной корпорации и федерального координирующего центра. Все это есть в тех странах, где биотехнологии активно развиваются — в Бразилии, Соединенных Штатах и некоторых государствах Юго-Восточной Азии.

Говоря о перспективах развития биотоплива в России, нужно остановиться на нескольких аспектах. Сегодня в мире широко используется биоэтанол, произведенный из пищевого сырья. В российских условиях, учитывая имеющуюся сырьевую базу и, что немаловажно, социальный аспект, надо помнить о возможности злоупотреблений. В целом производство биоэтанола из пищевого сырья в нашей стране малоперспективно. А вот топливо второго поколения, получаемое из непищевых отходов, наоборот, имеет все шансы на развитие в России. Я говорю о биобутаноле.

Это спирт более высокого порядка, и он уже производился в России до 1963 года. Наша страна была единственным в мире производителем биобутанола. Он вырабатывался на крупнейших предприятиях из пищевого сырья. Когда появилась технология производства биобутанола из природного газа бутанола, что оказалось намного рентабельнее, наши предприятия закрылись, а новые технологии стали осваиваться за рубежом.

Что характерно в биобутаноле? Это не только топливо для двигателей внутреннего сгорания, но еще и органический растворитель. Это продукт с высокой добавленной стоимостью, широко применяемый в лакокрасочном производстве, а также в химической промышленности для производства полимеров.

Второй вид биотоплива, которое сегодня вполне можно развивать в России, — это так называемое твердое биотопливо и топливные пеллеты. В Старом свете, в Европе, топливные древесные гранулы уже сегодня заменили 60 миллионов тонн нефти. Швеция полностью отказалась от углеводородов для отопления. Однако Европа обладает ограниченными ресурсами для производства пилет. Практически все сырье для них вывозится из северной части Российской Федерации.

Конечно, биотопливо не может оставаться единственным источником энергии будущего. Ими, скорее всего, станут водород и атомная энергетика. Однако, будучи энергоизобильной державой, мы можем внимательно отслеживать ситуацию на мировых рынках энергетике, чтобы вовремя зафиксировать появление конкурирующих продуктов. Не стоит повторять печальный опыт со сжиженным природным газом, который мы не спешили производить, а он сегодня занял уже 20 процентов мирового газового рынка, опережая наш трубопроводный газ.

Велико также значение развития биоэнергетики, всей биоиндустрии для обеспечения энергетической, продовольственной и фармацевтической независимости нашей страны. Необходимо сохранить экспортный потенциал углеводородов, а это потребует уменьшения расходов нефтегазовых ресурсов внутри страны и замещения их возобновляемыми источниками энергии на основе биомассы. Выгодно также начать экспорт светлых нефтепродуктов с биотопливными добавками.

Отсутствие доступного отечественного, конкурентоспособного по цене углеводородного сырья для микробиологического производства привело к тому, что изготовление исходных субстанций для фармацевтики в стране фактически прекращено. Россия сейчас вообще не производит антибиотиков. Кроме того, существует значительная зависимость кормовой базы нашего животноводства и птицеводства от поставок импортного генно-модифицированного соевого белка. А это уже прямая угроза нашей продовольственной независимости.

Очень важным становится законодательное обеспечение развития биоэнергетики и использования возобновляемых источников энергии в Российской Федерации. В последние несколько лет в Государственную Думу вносилось несколько проектов по поддержке развития возобновляемых источников энергии и биотоплива. К сожалению, поддержку получали только инициативы, касающиеся электроэнергетики. Мы считаем, что подобные инициативы должны быть предложены во всех направлениях развития возобновляемых источников энергии.

Цель — преодолеть барьеры, стоящие на пути широкого освоения возобновляемых источников энергии. Поддержка отрасли должна обеспечиваться по трем базовым направлениям: меры по развитию и защите рынка, предоставление субсидий и административное и техническое регулирование.

Хотел бы предложить следующее. Ввиду особой важности вопроса и его значимости для реализации инновационного развития экономики России, надо включить в план работы на 2009 год проведение в Государственной Думе парламентских слушаний о мерах поддержки развития возобновляемых источников энергии. Есть смысл подготовить в профильных комитетах Государственной Думы предложения о снижении акцизов на моторное топливо, содержащее добавки, полученные из возобновляемых источников сырья, а также проекты изменений в другие нормативные документы, необходимые для реализации этой инициативы.

Комитет Госдумы по природным ресурсам, природопользованию и экологии может подготовить и внести на рассмотрение Государственной Думы поправки в Лесной кодекс об установлении норм по обязательной утилизации отходов лесозаготовки и лесопереработки, предусмотрев санкции за их нарушение. А Комитет по международным делам Государственной Думы и Правительство Российской Федерации могли бы составить перечень мероприятий по

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

использованию международных договоров Российской Федерации в сфере возобновляемых источников энергии в рамках Киотского протокола.

Предлагаю обратиться в Правительство Российской Федерации с просьбой предусмотреть в государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2012 года меры по развитию производства отечественного кормового белка, а также иные меры поддержки рынка отечественного производства кормопродуктов.

Надо ускорить разработку и принятие нормативных актов во исполнение положений Федерального Закона «Об электроэнергетике», касающихся поддержки генерирующих объектов, функционирующих на основах использования возобновляемых источников энергии.

При разработке и реализации стратегии развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года особое внимание необходимо уделить вопросам организации производства отечественных субстанций на территории Российской Федерации, а также механизма реализации предусмотренных стратегией мер, в том числе организационного характера. Следует разработать государственную программу развития возобновляемых источников энергии, начиная с 2010 года.

В заключение — о делах и планах нашей корпорации. Она была создана по инициативе «Ростехнологии» с целью создания группы промышленных предприятий по глубокой комплексной переработке возобновляемого сырья на базе бывшей гидролизной отрасли промышленности.

До развала СССР эту отрасль составляли 45 крупнотоннажных биотехнологических предприятий, которые находились в разных частях страны и использовали различное сырье для производства технического этилового спирта, кормового белка, а также продукции для военно-промышленного комплекса. В отрасль входили также четыре проектных и два научно-исследовательских института.

После развала Советского Союза только 22 предприятия осталось на территории России. Они и сегодня являются градообразующими. К сожалению, государство утеряло над ними контроль в конце 1990-х годов, гидролизные производства перешли в частную собственность. Именно эти производства стали источниками производства спирта для производства суррогатного алкоголя. На предприятиях использовалась серноокислая технология 1921 года, разработанная в Германии. После того как тарифы начали расти, предприятия, даже с учетом их криминальной направленности, оказались нерентабельными и прекратили свое существование. Однако на этих производствах остались мощные ТЭЦ, очистные сооружения и водоподготовка, которая сегодня обеспечивает коммунальные услуги.

Именно в таком виде мы нашли отрасль три года назад. Мы сформулировали проект, обратились в «Ростехнологии» и начали консолидировать активы отрасли. Сегодня у нас 5 предприятий в Иркутской, Красноярской, Тюменской и Архангельской областях. Мы реализуем первый проект, по которому будет выпускаться 30 тысяч тонн биобутанола, 23 тысячи тонн топливных пеллет, 13 тысяч тонн кормового белка. Технологии, которые были разработаны нашими учеными, как в Советском Союзе, так уже и в Российской Федерации, имеют возможности, значительно опережающие мировой уровень. То есть в России сегодня есть конкурентоспособная продукция в условиях мирового кризиса. Мы будем поставлять на внешние рынки 80 процентов продукции.

В рамках проекта мы собираемся создать 30 биотехнологических предприятий, обеспечить 120 тысяч новых рабочих мест в Сибири и на Дальнем Востоке. Мы хотим производить 2 миллиона тонн биотоплива второго поколения, которое даст возможность без серьезной модернизации нефтеперерабатывающей промышленности перейти к стандартам «Евро-3» и «Евро-4». На этой производственной базе мы сможем полностью вырабатывать весь объем кормового белка, который сегодня импортируем из Бразилии и Аргентины. Мы также готовы создать сегодня сырьевую платформу для развития фармацевтической промышленности полного цикла и обеспечить импортозамещение в области производства антибиотиков и других важных лекарственных средств.



## ОБЕСПЕЧИТЬ НАЦИОНАЛЬНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ\*

*Е.П. Велихов, академик РАН, секретарь Общественной палаты Российской Федерации*

В нашей стране легко идут научно-исследовательские разработки, значительно труднее — опытно-конструкторские работы, а когда речь идет о коммерциализации результатов, то все наши научные достижения куда-то легко уплывают, а мы остаемся с проблемами.

Это редкий случай, когда благодаря инициативе «Ростехнологий» научные достижения России дополнились новыми разработками и в области генетики, и в области ферментов. Основную часть ферментов мы покупаем в Соединенных Штатах, но в данном случае работаем на российских ферментах. Здесь все поставлено как положено, наука сразу включена в производственный процесс, а производственный процесс включен в решение крупной государственной задачи. Многие направления проекта, и не только энергетические, связаны с обеспечением национальной безопасности России.

Академия наук и Общественная палата провели слушания, в которых принимали участие ученые академических институтов, высшей школы, Московского государственного университета. Большой вклад внес Центр «Биоинженерия» Российской академии наук, и таким образом научная часть проекта не только сформирована, но и включена в производственный процесс. Корпорация «Биотехнология» сразу же привлекла ученых, и они получили возможность реально работать. У нас перспективы с точки зрения науки очень большие. Сегодня развитие геномной инженерии и нанотехнологий позволяет внести российский вклад в четыре основные направления — нано, информационные технологии, биотехнологии и когнитивные технологии. Создание центров таких технологий, подготовка специалистов позволяют нам рассчитывать, что мы обеспечим необходимый прогресс в поддержке важнейшего хозяйственного направления.

Хотел бы обратить внимание на усилия Соединенных Штатов. Там министр энергетики является специалистом по биотехнологии. Он назначил заместителя по науке, в распоряжении которого находятся все средства, которые страна выделяет на развитие науки. Этот заместитель в последние годы занимался как раз биотопливом и биотехнологиями. Помощник президента США по науке и технологии Джон Холдрон твердо заявил: главная задача Соединенных Штатов сегодня — вложить средства в научно-исследовательские разработки и опытно-конструкторские работы, чтобы вырваться вперед. И это подтверждено 20 миллиардами долларов. Если мы будем развивать это направление, то можем использовать опыт сотрудничества.

Ведь многие данные опубликованы, важно, чтобы ученые работали. Это реалии сегодняшнего глобального мира. И необходимо использовать опыт ведущих стран в решении наших задач. У нас все основания ответить на этот вызов быстро и оперативно. Есть поддержка ведущей партии, есть поддержка крупнейшей государственной корпорации, о проблеме хорошо известно и Председателю Правительства, и Президенту. Поэтому нужно очень активно — так, как мы работали с атомной отраслью — быстро решать все задачи. Теперь о лесе. Мы должны совсем по-другому относиться к нашему лесу, использовать шведский опыт. Пора переходить на другие породы, возобновлять лес, ведь сегодня он фактически заброшен. Это возможно только в том случае, если у нас появится определенный экономический механизм. Будем всегда помнить, что лес — это огромный ресурс, и такой ресурс есть только в России, Соединенных Штатах и Канаде. Второй ресурс — торф. Россия обладает самыми большими его запасами. Значит, торф тоже может быть использован в качестве сырья в нашем проекте. А кроме того, в России имеется огромный ресурс зеленой массы, которая сегодня угрожает экологии рек, озер и других водоемов. Следовательно, перспектива использования биоресурсов огромная. И если Россия проявит сегодня должную политическую и инженерную волю, то мы сможем активно использовать и наши ресурсы, и мировые научные достижения.

\* Велихов Е.П. Обеспечить национальную безопасность / Е.П. Велихов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 19-20



## ИСКАТЬ ПАРТНЕРОВ\* О сотрудничестве в области биоэнергетики

*В.Г. Драганов, Первый заместитель Комитета Государственной Думы по промышленности*

Почему в сознании не только старшего поколения, но и молодых, тема «космос, атом, ядерная энергетика» до сих пор актуальна? А потому, что это была стратегическая, общенациональная, глобальная, масштабная задача, которую руководство страны и общество сформулировали. Тогда в основном существовали вызовы военной безопасности и военно-политические угрозы. Развитие в СССР космических и ядерных технологий стало фактором глобальной безопасности не только Советского Союза, но и миропорядка.

Теперь мы должны воспользоваться предоставленным шансом и более энергично, я бы сказал, более настойчиво и упорно, в ближайшее десятилетие воплотить идею в жизнь. Я уверен, что противников у нее много, и не важно, сумеем ли мы к 2020 году достичь 4,5 или 5 процентов выработки энергии из возобновляемых источников. В конце концов, не в цифрах дело, а в идее.

Если пропаганда идеи будет осуществляться на уровне очередной целевой программы или бюджетных ассигнований, то через некоторое время корпорация «Биотехнология» будет ходить с протянутой рукой от Кремля к Белому дому. И этим все закончится.

Не хочется, чтобы так все произошло, уже потому что Председатель Государственной Думы лично уделяет проекту серьезное внимание. В Комитете по промышленности мы сейчас обсуждаем ряд законодательных инициатив по укреплению «Ростехнологии». На наших слушаниях выступает академик Евгений Велихов. Мы должны развернуть такое пропагандистское обеспечение, чтобы люди знали о биотопливе все или почти все. То есть понимали: речь идет не просто о дровах или каких-то щепках, а о сырье для энергетики. Необходимо воспитывать по отношению к биотехнологиям определенное правосознание, общественное понимание важности решения проблемы. Нужна серьезная агитационная или, как сегодня говорят, пиарсоставляющая.

На заседании Форума промышленников и предпринимателей я говорил о необходимости закона о национальной промышленной политике. Наша группа депутатов думает, что заложить в этот закон, чтобы он не стал очередной декларацией. Иначе получится так: наступил кризис, давайте быстренько что-нибудь придумаем и вернемся, наконец, к хорошей старой плановой экономке. Но мы хотим сделать хороший закон. Речь идет не только о промышленной политике, а еще об инновационной составляющей. В сознание людей должно войти такое понятие — инновация.

Однако если посмотреть на наше законодательство, то можно заметить, что все хорошие и правильные законы не всегда способствуют, а в ряде случаев и тормозят решение проблем инвестиций и инноваций. Не потому что они против задуманного, а потому что помогали решать другие задачи, противостояли другим вызовам. Вот задача: ревизия законодательства с целью выявить, а помогает ли оно решать сегодняшние проблемы или нет.

Вторая задача — искать союзников. Конечно, надо использовать опыт и наработки Соединенных Штатов. Однако и во многих европейских странах есть желание и возможности развивать биоэнергетику. А у России с Европой, несмотря на последние сложности в отношениях, складывается партнерство во многих областях.

\* Драганов В.Г. Искать партнеров / В.Г. Драганов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 23-24

## РОЛЬ БИОТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ РОССИИ\*

*Р.Г. Васильев, президент Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова, доктор биологических наук, профессор*

Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо, в первую очередь, понять, что представляет собой Россия сегодня, какие основные проблемы стоят перед ней, какие вызовы стоят в этом веке и в чем биотехнология может помочь ответить на эти вызовы. Мы не будем останавливаться здесь на детальном анализе самой биотехнологии в нашей стране (об этом будут еще доклады во время конгресса ведущих специалистов по отдельным направлениям). Скорее всего, это будет видением профессионального научного сообщества, а именно: Общества биотехнологов России, опирающегося на бизнес-сообщество и работающего в тесном сотрудничестве с государственными структурами, прежде всего, с Государственной Думой РФ. И, конечно, в формировании этого видения большую роль играет учет опыта других стран в развитии биотехнологии, потому что мы сейчас стремительно развиваемся в рамках общих ценностей, общих принципов, в рамках развития глобализации во всем мире.

Руководством Российской Федерации поставлена очень важная задача – стать к 2020 году пятой экономикой в мире. Это отражено в проекте Концепции долгосрочного социально-экономического развития страны, разработанной Министерством экономического развития РФ. Таким образом, наше государство должно стать одним из экономических лидеров. Реализация этой задачи в нынешних условиях подразумевает, что Россия должна совершить рывок с четвертого технологического уклада (по классификации Глазьева С.Ю), на котором она практически находится, на шестой, минуя пятый, который мы фактически пропустили. И в этом шестом технологическом уровне биотехнология представляется одним из главных, стержневых элементов развития экономики и общества. Следовательно, развитие биотехнологии уже является одной из необходимых предпосылок для социально-экономического развития страны, для выполнения тех целей и задач, которые перед ней поставлены. Насколько реально совершить этот скачок?

Если рассмотреть общие параметры экономического развития страны, то следует обратить внимание на то, что она входит в десятку ведущих экономик, то, что ежегодные темпы роста ВВП до 7%, то в принципе это представляется достаточно реальным. Однако какие трудности и какие проблемы здесь могут возникнуть и что необходимо решить, для того чтобы это стало возможным, то есть на какие вызовы нужно будет ответить, – вот, что важно. При анализе карты РФ отмечается, что огромная часть нашей страны имеет очень низкую плотность населения. К тому же, согласно прогнозам специалистов, демографическая ситуация будет ухудшаться и соответственно будет снижаться и далее плотность и общая численность населения. К сожалению, это не одна проблема.

Там, где есть население (южные районы), там очень высок уровень безработицы. Кроме того, существует достаточно большая дифференциация по доходам населения. Это проявляется заметно и представляет собой важный социальный фактор. Далее, значительная часть территории страны не имеет постоянного электроснабжения. По оценке ведущего отечественного специалиста Б.И. Кудрина, 2/3 территории страны не электрифицированы и не имеют надежного энергообеспечения, которое необходимо для развития товарного производства и вообще организации жизни. Это влияет, в частности, на то, что за последние 13 лет в РФ исчезло порядка 11000 поселений и еще примерно такое количество находится на грани исчезновения. Таким образом, основной вывод, который можно сделать в контексте тех вызовов и конкретных задач, которые нужно решить государству, чтобы

\* **Васильев Р.Г.** Роль биотехнологии в социально-экономическом развитии России: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / Р.Г. Васильев // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. - 2008. - Т. 4, № 2. – С. 19-22 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

перейти затем к решению более общих проблем, – это необходимость обустройства гигантских территорий на фоне ухудшения демографической обстановки и социального расслоения.

На наш взгляд, решающий вклад в решение указанных проблем может внести масштабное приоритетное развитие биотехнологии, ее повсеместное внедрение в народное хозяйство при неременной целенаправленной поддержке государства на долгосрочную перспективу. При этом стратегической целью является создание биоэкономики, основанной на знаниях.

Что это такое? Об этом будет говорить в своем докладе г-н Патерманн. Я очень кратко обозначу, что биоэкономика, основанная на знаниях, – это экономика, основанная на широком применении биотехнологии, использующая возобновляемые ресурсы для производства ценных продуктов и энергии.

Ключевая концепция биоэкономики – это то, что называется «био завод» («biorefinery»). Это – завод, который практически из любого биосырья может производить достаточно обширный перечень продукции, включая разные виды энергии. Что самое важное – эта концепция может быть реализована в разных аспектах и в разных масштабах – от малого до большого. Это могут быть очень крупные заводы, могут быть небольшие биоперерабатывающие установки или предприятия. Опираясь на это, сегодня считается, что биотехнология, создавая и развивая биоэкономику, сможет решить ключевые проблемы человечества. Это – проблемы, связанные с питанием, проблемы, связанные с медициной, с окружающей средой, с кризисом истощения минеральных ресурсов.

Именно поэтому в мире идет биотехнологический бум. Биотехнология вместе с фармацевтикой входят в тройку ведущих секторов мировой экономики, уступая только банковскому и нефтегазовому. К сожалению, Россия сегодня достаточно скромно представлена на биотехнологическом рынке и в биоиндустрии. При этом с 1980 года до нынешнего дня произошло снижение с 5% до всего 0,2% (табл. 1). Наряду с этим отмечается мировая тенденция – стремительное развитие.

Таблица 1

### Доля России в мировом объеме производства продукции биотехнологии

Годы	Мировой объем (млрд.\$)	Россия (млрд.\$)
1980	30	1,5
1990	95	3,2
2000	234	0,4
2010 прогноз	Свыше 2000	2,5

Нужно констатировать, что в 90-е годы XX века наша страна утратила лидирующие позиции в мировой биотехнологии, которые были в СССР в 70-е и 80-е годы. Страна фактически потеряла большую часть своей биоиндустрии. Тем не менее у нас сохранился очень большой сегмент научно-исследовательских организаций, относящихся к биотехнологии. Существенен также сегмент образования. Однако совсем маленький сегмент – сама биоиндустрия. Если говорить о рынке, то, по разным оценкам, он тоже не очень большой: от 1 до 1,5 миллиардов долларов. При этом 2/3 – это фармацевтические препараты. В целом, нужно сказать, что примерно 70% данного рынка сейчас заполняется за счет импорта.

Из сказанного логически вытекает, что сегодня конкретная задача развития биотехнологии в стране – это создание современной мощной биоиндустрии, чтобы обеспечить потребности населения в базовых продуктах питания, быть локомотивом развития биоэкономики, основанной на знаниях, ведущим фактором развития науки и образования, решения актуальных проблем социально-экономического развития страны.

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

Как раз сейчас, с началом новой волны биотехнологической революции в мире биоиндустрия и биотехнология в целом в последние годы создают для России уникальные возможности для прорыва в этой области, восстановления своих позиций.

Этому способствуют те объективные факторы, которые имеются в стране: наличие биоресурсов, биоресурсной базы (земля, пресная вода), сравнительно дешевая энергетика. Это также – кадры, технологии, благоприятная экономическая конъюнктура.

принципе микробиологическая промышленность сможет обеспечить производство всего спектра важнейшей биотехнологической продукции, Это и для химической промышленности, и для пищевой индустрии, и для медицины, и для добывающих отраслей.

Если привязывать это к амбициозной программе «2020», то мнение экспертов таково. В 2020 году обеспечить производство разных продуктов на уровне 50–70% от потребности страны в данной продукции, то есть речь идет о высоком уровне импортозамещаемости. При этом будет очень важно развивать не только промышленную биоиндустрию, но и также те ее направления, которые имеют отношение к медицине, фармацевтике. Да и сама медицина должна с помощью биотехнологии прогрессировать, поскольку здесь происходят большие изменения в направлении большого прорыва (создание персонализированной медицины). Однако все же самое сильное изменение должно коснуться традиционных секторов экономики, которые являются базой экономики, основанной на знаниях.

Указанное касается также других секторов: сельское хозяйство, лесное хозяйство, пищевая промышленность и др. В целом, на долю биоэкономики в нашей стране приходится порядка 16% ВВП, здесь работает около 10% трудоспособного населения.

Традиционно сельское хозяйство всегда рассматривалось как наиболее рискованный сектор экономики. Считалось, как говорится в одной английской поговорке, что самый надежный способ разориться – это вложить деньги в сельское хозяйство. Но нам представляется, что биотехнология может изменить ситуацию коренным образом.

Именно биотехнология открывает сегодня принципиально новые возможности для развития, в том числе упомянутых традиционных секторов экономики. Более того, ныне речь идет о формировании совершенно иной парадигмы развития сельского хозяйства, основанного на самодостаточности, в том числе с точки зрения энергетического обеспечения организации производства. Такая организация может стать и основой устойчивого развития территории.

Неоднократно говорилось о биоэнергетике как об одном из ключевых элементов, для того чтобы данное развитие было возможно. В такой ситуации мы должны говорить сегодня о популярной энергетической триаде: биогаз – биоэтанол – биодизель. При этом в центре мы должны рассматривать биогаз.

В результате жизнедеятельности человека и его хозяйственной деятельности осуществляется постоянный процесс наработки органических материалов, накопления органических отходов, что является сырьем для производства биогаза. В настоящее время можно говорить о том (это мнение экспертов), что только объем таких отходов, органической основы может дать возможность для производства (по разным оценкам, включая и таковую Министерства сельского хозяйства РФ) до 100 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, причем повсеместно, или до 60 миллиардов кубометров газа.

Примерные оценки для Московского региона – это около 4 миллиардов киловатт-часов электроэнергии от огромного количества и дополнительного дохода. Еще больший потенциал в регионах Приволжского Федерального округа – в эквиваленте по производству энергии за счет переработки биомассы он фактически составляет 75 новых гидроэлектростанций. Но что еще очень важно – помимо обеспечения энергией, это направление позволяет создавать высокооплачиваемые эффективные рабочие места.

Примерно тоже можно сказать о лесных биоресурсах. В нашей стране они очень велики, и это – также основа для развития биоэкономики. Итак, можно констатировать, что главным, магистральным путем развития нашей страны в ближайшие годы для обеспечения устойчивого развития территорий должна стать биоэкономика, использующая, в том числе, биоэнергетику, решая

при этом задачу децентрализованного производства электроэнергии и тепла в системе жилищно-коммунального хозяйства, восстановления плодородия почв агробιοтехнологическими методами, деурбанизации, создания малых поселений типа «биоэкополисов».

Мы считаем, что в скором времени в нашей стране должны появиться биорегионы. Отталкиваясь от этого, вся территория страны может быть покрыта эффективными, опирающимися на биоресурсы, локальными экономиками. Это может обеспечить фактический подъем и пространственное развитие регионов.

Когда мы говорим об ожидаемых результатах перечисленных нововведений, то по сути – они представляют собой ответ на тот самый главный первый вопрос: какие вызовы стоят перед страной и как на эти вызовы ответить? Прежде всего, это – сохранение страны, ее территории в целом. Вот что может дать и должна дать биоэкономика для России сегодня.

Что может этому воспрепятствовать? Скорее всего, главным препятствием является недопонимание и недооценка важности данного направления для нашей страны, которые имеются в наших крупных корпорациях – естественно, биотехнологических: их пока нет, они должны еще только создаваться. Если это не будет решаться, то наши ТЭК-овские компании, машиноэнергетические, химические объединения будут по-прежнему основываться на традиционных топливных ресурсах, будут становиться все менее и менее конкурентоспособными.

Что необходимо, чтобы это состоялось? Для этого требуется то, о чем мы сегодня с вами говорим и чем вместе занимаемся. Это – четкое формулирование целей, задач, понимание всеми научными обществами, госструктурами, бизнес-сообществом необходимости приоритетного развития биотехнологии и биоэкономики. В этом плане мы обычно говорим о том, что нужно взаимодействие между корпоративным сообществом биотехнологов и всеми социальными слоями. Это – бизнес. Это – структуры, связанные с наукой. Это – государственная власть. Это – наконец, гражданское общество в целом. Следует подчеркнуть, что создание биоэкономики, основанной на знаниях, равно как и вообще создание инновационной экономики, возможно только в условиях гражданского общества. Здесь можно сказать, что в последние годы в нашей стране очень много делается в данном направлении. Свой вклад вносит деятельность Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова, которое проводит большую работу по объединению биотехнологов страны, тесно взаимодействуя с бизнес-сообществом, которое консолидируется в этом же направлении.

Находит понимание указанная проблема и у руководства страны. В первую очередь, необходимо отметить постоянную поддержку Государственной Думы РФ. Имеется и четкая позиция высшего руководства страны – Президент РФ неоднократно объявлял развитие биотехнологии как приоритетную задачу. И, наконец, очень важно, что существует поддержка населения и общества в целом. Надо упомянуть в этой связи тот факт, что политическая партия «ЕДИНАЯ РОССИЯ» недавно заявила о курировании этой организацией специального проекта по биотехнологии.

В заключение надо подчеркнуть, что успешное решение вышеперечисленных задач может быть достигнуто лишь в условиях эффективной международной кооперации. При этом кооперация должна основываться на взаимном интересе и использовании конкурентных преимуществ, которые может предложить Россия. О них уже говорилось выше. Это – колоссальные биоресурсы, которыми располагает наша страна; наличие образованного населения, подготовленных кадров, наличие технологий, существование всех институциональных предпосылок; поддержка государства, соответствующие механизмы защиты интеллектуальной собственности и т.д.

Такое сотрудничество, такая кооперация сейчас развиваются, и в эти дни мы будем обсуждать, по каким направлениям следует идти. В первую очередь, конечно, надо отметить активное сотрудничество с Евросоюзом, которое идет в рамках нескольких программ. Это также сотрудничество с бывшими республиками Советского Союза. Имеется также ряд международных программ, в том числе с участием США. Перспективны контакты и сотрудничество с Китаем, Индией, Бразилией и другими странами. Именно в этом мы видим цель и смысл данного форума, который сегодня нас всех собрал. Надеюсь, что результатом нашего собрания будет дальнейшее продвижение не только взаимопользующего сотрудничества между исследователями разных государств, но и решение тех неотложных проблем, которые стоят перед нашей страной.

## **БИОТЕХНОЛОГИИ – НА ШАГ ВПЕРЕДИ\***

### **Об использовании возможностей биотехнологий в реальном секторе экономики**

В условиях экономического кризиса развитие биотехнологий и формирование в стране биоэкономики становятся особенно актуальными. В недавнем прошлом наша страна входила в число мировых лидеров по использованию возможностей биотехнологий в реальном секторе экономики. Сегодня же Россия среди стран седьмого десятка. Специалистов это не устраивает. Власть – тоже.

О грамотном пользовании технологическими знаниями, инновационным потенциалом, финансовыми ресурсами, управленческим опытом говорил на встрече с членами президиума Правления ТПП РФ Президент РФ Дмитрий Медведев. В частности, он заявил, что независимо от кризисов правительство не собирается менять государственные приоритеты, и подтвердил реализацию государственной концепции четырех «и» – институты, инвестиции, инфраструктура, инновации. Пятая составляющая, о которой глава государства уже говорил в своем Послании к Федеральному собранию, это интеллект. Речь идет, в первую очередь, о большой науке, которая должна работать на реальный сектор экономики.

Съезд установил

Текущая ситуация в мировой и, в частности, отечественной экономике не позволяет тратить время на обсуждение далеких перспектив и возможных прорывов в любой сфере, будь то биотехнологии или любая другая отрасль промышленности. Время диктует необходимость трезво оценить имеющийся потенциал и предложить стране конкретные проекты и решения, которые будут уже в краткосрочной перспективе решать проблемы национальной безопасности в ключевых ее аспектах, а именно в энергетической, продовольственной и, что не менее важно, фармацевтической сферах. В сфере биотехнологий есть сегодня и потенциал, и конкретные масштабные проекты.

В этом направлении работают многие наши научные учреждения, руководствуясь Концепцией стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности на 2008–2020 годы, разработанной Обществом биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова совместно с Союзом предприятий биотехнологической отрасли и принятой на пятом отраслевом съезде, который состоялся в декабре прошлого года. Исходным базовым документом для формирования отраслевой стратегии явилась Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года, утвержденная председателем Правительства РФ Владимиром Путиным 25 ноября 2008 года.

Тем не менее, Россия по всем показателям развития биоиндустрии существенно отстает от ведущих государств. Это касается как объемов собственного производства, так и рынка биотехнологической продукции. Ряд базовых продуктов вообще не производится в РФ (аминокислоты, антибиотики). Значительная часть номенклатуры продукции устарела и неконкурентоспособна. Целые сегменты отрасли, которые в мире наиболее прогрессируют, у нас практически не развиваются (например, химическая биоиндустрия). Такая ситуация во многом объясняется недостаточной государственной поддержкой биотехнологий, низким уровнем инвестирования в эту отрасль, устаревшей материальной базой предприятий, дефицитом квалифицированных кадров.

Тянут отрасль отдельные успешно функционирующие предприятия. Такие, как ФГУП «НПО «Микроген», ООО «Группа компаний «Биопроцесс», РОАО «Росагробпропром». Вносят определенный вклад в сферу отечественных биотехнологий Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, Центр «Биоинженерия» РАН, ГНЦ «Генетика». Выполняют координирующую и экспертную миссию Общество биотехнологов России, Союз предприятий биотехнологической отрасли и другие корпоративные объединения. Очень существенна деятельность профильных министерств и ведомств, которые поддерживают биотехнологии. В первую очередь это касается подготовки Минпромторгом

\* **Биотехнологии – на шаг вперед** // Московская промышленная газета. – 2009. - № 1. - <http://www.mpg.ru/641.html>

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

России «Стратегии развития фармацевтической промышленности России на период до 2020 года», в которой значительная роль отводится биофармацевтическому сектору. Целенаправленные действия осуществляются Минсельхозом России по развертыванию работ в сфере биоэнергетики.

Однако развитие отдельных биотехнологий еще не формирует биоэкономику. В то время, как значительная часть цивилизованного мира вступает в шестой технологический уклад, который будет характеризоваться развитием биотехнологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и геной инженерии, развитием нанотехнологий и существенным расширением применения возобновляемых источников энергии, Россия по большей части находится лишь в четвертом укладе, ключевыми факторами которого являются двигатель внутреннего сгорания и нефтехимия. Именно поэтому участники V съезда Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова взяли четкий курс на преодоление опасной для страны заикленности на добывающих отраслях промышленности и определили то, что сегодня наиболее важно для становления биоэкономики. В документах съезда отмечено, что это: целесообразность разработки общей стратегии подъема биотехнологической отрасли; развитие биоиндустрии как важнейшего сектора экономики страны; включение биотехнологий в стратегии сопредельных отраслей (медицина, сельское хозяйство и др.); усиление роли государства в приоритетной поддержке биотехнологий; консолидация биотехнологической отрасли; активное использование механизма государственно-частного партнерства при реализации биотехнологических проектов и программ; стимулирование формирования биотехнологических кластеров в регионах.

Задумано – сделано

Из-за сокращения традиционной сырьевой базы экономически развитые страны все шире используют возобновляемые источники энергии, и в первую очередь – на основе лигноцеллюлозного сырья. Поскольку по его запасам Россия занимает лидирующие позиции в мире, а традиционное энергетическое сырье не беспредельно, то и нам рано или поздно предстоит выполнить данную задачу. Лучше – раньше, решили в Москве. И в целях осуществления приоритетных проектов в области биотехнологий, в рамках программы возрождения промышленно-производственного потенциала России, при активной поддержке Государственной корпорации «Ростехнологии» в марте 2008 года было создано ОАО «Корпорация Биотехнологии». В его планах модернизация дочернего предприятия ОАО «Восточно-Сибирский комбинат биотехнологий», а также создание биотехнологической отрасли на территории Российской Федерации.

– Реализация данного проекта, – говорит генеральный директор ОАО «Корпорация Биотехнологии» Петр Каныгин, – позволит укрепить положение России в стратегически важных областях национальной безопасности в сферах продовольствия, энергетики и фармацевтики. Возрождение промышленно-производственного потенциала России предстоит осуществлять в непростых для нее условиях экономического кризиса. Приоритетной задачей ОАО «Корпорация Биотехнологии» является создание группы интегрированных биотехнологических предприятий, использующих новейшие отечественные технологии, обеспечивающие комплексную переработку возобновляемого, в первую очередь непищевого лигноцеллюлозного, сырья в полезные целевые продукты с высокой добавленной стоимостью. Также планируется выпуск продукции, которая будет использована в качестве сырья предприятиями фармацевтической, химической, микробиологической, биотехнологической, пищевой и комбикормовой промышленности. Реализация данной программы позволит к 2015 году провести модернизацию до тридцати биотехнологических предприятий бывшей отечественной гидролизной промышленности и избыточных мощностей спиртовых заводов, что позволит выйти на объемы производства порядка 110 млрд рублей, обеспечив при этом не менее 20 тыс. новых рабочих мест в Сибири и на Дальнем Востоке. Выпуск не менее 2 млн тонн в год экологически чистых добавок к моторным топливам (соответствует 7 млн тонн нефтяного эквивалента), полученных из возобновляемого непищевого сырья, сохранит и увеличит наш экспортный потенциал углеводородов и будет способствовать ускоренному переходу к топливным стандартам Евро-3, Евро-4 без значительных вложений в модернизацию нефтеперерабатывающей промышленности.

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

Таким образом, деятельность корпорации создаст надежный фундамент для развития российских инновационных технологий. Предполагается реализовать такие инновационные технологии, значительно опережающие мировой уровень, как технология конверсии возобновляемой биомассы в простые сахара – базового сырья для организации конкурентоспособного производства широкого спектра крупнотоннажных биотехнологических продуктов (аминокислот, органических кислот, антибиотиков, натуральных красителей и т.д.); технология получения бутанола – универсального сырья для химической и нефтехимической промышленности; комплексная переработка отходов лесопереработки – выделение широкой номенклатуры индивидуальных компонентов, их эффективное разделение и очистка и последующее использование в качестве сырья для нужд энергетики, химической, пищевой и фармацевтической промышленности; полная утилизация отходов собственного производственного цикла и их использование в качестве сырья для производства кормов и витаминных концентратов для сельского хозяйства.

### Собственными силами

Реализация столь масштабной программы позволит одновременно решить многие экономические, социальные и экологические задачи. Прежде всего, это – создание альтернативной сырьевой базы для развития фармацевтической промышленности, белково-кормовой базы для развития животноводства и развития малой энергетики для стабильного снабжения энергоресурсами малых городов Сибири и Дальнего Востока; а также повышение конкурентоспособности и энергоэффективности ряда отечественных отраслей, в том числе лесной, нефтехимической, фармацевтической, сельского хозяйства, энергетики; качественное улучшение лесопользования за счет обеспечения утилизации отходов лесозаготовки, деревообработки и получения из них высокотехнологичных конкурентоспособных продуктов.

За счет использования экологически чистых присадок к моторным топливам будет достигнуто снижение автомобильных выбросов в окружающую среду. Замещение объемов рынка нелегального производства пищевого спирта на действующих гидролизных и спиртовых предприятиях произойдет за счет выпуска конкурентоспособной продукции непищевого назначения. Что особо важно в условиях нынешнего состояния общества, так это – увеличение количества рабочих мест и развитие социальной инфраструктуры в депрессивных регионах страны, создание условий для развития малого и среднего бизнеса; создание условий для миграции трудоспособных граждан Российской Федерации из Центрально-Европейской части в регионы Сибири и Дальнего Востока; обеспечение дополнительных поступлений во все уровни бюджетной системы, включая муниципальный, региональный, федеральный бюджеты; а также создание базы для международного технологического сотрудничества – продажа лицензий, патентов, ноу-хау и создание совместных предприятий в странах Юго-Восточной Азии и Латинской Америки.

– Хочу особо отметить, – подчеркивает Петр Каныгин, – что весь проект построен на отечественных технологиях. Это особенно актуально сегодня, когда фактически происходит локализация экономики России. А это значит, что мы можем рассчитывать только на себя, больше не будет пресловутой и порой вредной для нас самих «помощи Запада» ни в виде денег, ни в виде технологий, ни в любом другом виде. Безусловно, реализация данной программы возможна только при целенаправленной поддержке ее руководством страны, как это происходит в странах, где существуют значительные объемы воспроизводства биомассы (Бразилия, США, страны Юго-Восточной Азии), где получение энергии из возобновляемых источников сырья является стратегической национальной программой.

От себя добавим: деятельность многих московских предприятий, работающих в сфере биотехнологий, уже сама по себе ставит вопрос о создании федеральной целевой программы по развитию биоиндустрии в Российской Федерации.



## КУРС НА ПРИОРИТЕТНОЕ РАЗВИТИЕ BIOTEХНОЛОГИЙ\*

(извлечение)

*И. Широкова*

Создание конкурентоспособных наукоемких технологий – сегодня вопрос № 1 для России. При этом особого внимания заслуживают биотехнологии, потенциальные возможности которых отвечают современным принципам медицинской помощи в предупреждении развития заболеваний, восстановлении и сохранении здоровья человека. Перспективность биомедицинских технологий подтверждена опытом ведущих стран мира – США, Японии, государств Западной Европы (прежде всего, Великобритании, Франции, Германии). Практически во всех этих странах существуют правительственные программы поддержки биотехнологических проектов, проводятся фундаментальные исследования и промышленное внедрение новых биотехнологических продуктов.

За последние 25 лет в мире произошел настоящий прорыв в биотехнологии, под которой понимается производственное использование биологических агентов (микроорганизмы, растительные и животные клетки, части клеток – клеточные мембраны, рибосомы, митохондрии, хлоропласты) для получения ценных продуктов и осуществления целевых превращений. Именно в этот период были созданы промышленные технологии производства широкого ряда генно-инженерных препаратов инсулина, гормона роста человека, интерферонов, интерлейкинов, эритропоэтина, активатора тканевого плазминогена, ряда моноклональных антител и вакцин и т.д. Фундаментальные исследования в области современной биотехнологии позволили создать мощный научный задел и дать импульс множеству прикладных биофармацевтических разработок.

Как результат, на сегодняшний день порядка 115 лекарственных средств на основе 84 протеинов используются для лечения человека. В 2006 г. в США в разработке находилось 418 биофармацевтических лекарственных средств, в Европе – 320. Часть из них сейчас проходят клинические исследования (КИ) и скоро станут доступными врачам и их пациентам. По некоторым прогнозам, в 2015 г. половина инновационных ЛС в мире будет основана на протеинах или олигонуклеотидах.

Что касается непосредственно рынка биотехнологической продукции, то согласно экспертным оценкам, к 2010 г. он увеличится до 100 млрд. долл., а вместе с продукцией, произведенной в других отраслях с использованием биотехнологических методов, превысит 2 трлн. евро. Долгосрочные прогнозы также подтверждают тенденции роста биотехнологической отрасли.

Между тем, доля России на мировом биотехнологическом рынке пока довольно низка. Даже по оптимистическому сценарию прогнозируется, что в 2010 г. наша страна будет производить лишь 0,25% мирового объема биотехнологической продукции. И это при наличии в России 57 научных центров с сохранившимся кадровым составом и техническим потенциалом!

Изменить сложившуюся ситуацию была призвана Национальная программа «Развитие биотехнологии в Российской Федерации на 2006 - 2015 гг.», разработанная Обществом биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова, Союзом предприятий биотехнологической отрасли, Информационно-аналитическим центром медико-социальных проблем, при поддержке Госдумы РФ, Федерального Собрания РФ, Минздравсоцразвития России, Министерство образования и науки РФ, РАН, РАМН.

В основу Программы была положена разработка системы мер государственного и негосударственного характера, направленных на устранение негативных тенденций и создание оптимальных условий для развития фундаментальной и прикладной биотехнологий. Авторы Программы видят ее главную задачу в поддержке развития новейших направлений, соответствующих постгеномному периоду развития молекулярной биологии: протеомике,

\* Широкова И. Курс на приоритетное развитие биотехнологий: извлечение / И. Широкова // Ремедиум. – 2009. - № 2. - С. 16-17

метаболомике и др. В соответствии с ней должны проводиться исследования в области биоинформатики, клеточных технологий, нанотехнологий. Среди мероприятий, предусмотренных Программой, - развертывание национальных приоритетных проектов с акцентом на улучшение качества жизни на основе современных биотехнологий; запуск отечественных производств биопрепаратов для диагностики, лечения и профилактики социально значимых заболеваний (биодженерики, вакцины, диагностикумы и др.); решение актуальных задач в области биологического разнообразия и биобезопасности; совершенствование инновационной системы в биотехнологии и т.д.

Вопрос развития биотехнологии в России был вновь поднят в июне 2008 г. на Круглом столе «Стратегия развития фармацевтической отрасли до 2020 г.», состоявшемся в Минобрнауке. При этом особое внимание уделялось проблеме создания инновационных разработок с помощью биомедицинских технологий. В частности, в своем выступлении Андрей Кокошин, академик РАН, зам. руководителя фракции «ЕДИНАЯ РОССИЯ» в Государственной Думе РФ, подчеркнул, что получение по-настоящему инновационной продукции в медико-биологической сфере – это самый длинный, самый рискованный и весьма затратный процесс. Сокращение сроков и удешевление могут быть достигнуты за счет биоинформатики и моделирования на суперЭВМ.

Вопросы развития отечественной биотехнологии вновь оказались в центре внимания специалистов в декабре прошлого года: на обсуждение участников Всероссийского совещания работников биотехнологической отрасли промышленности был вынесен проект «Стратегии развития биотехнологической отрасли промышленности РФ на период до 2020 г.», разработанный Обществом биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова и Союзом предприятий биотехнологической отрасли.

Участники совещания констатировали, что новые экономические условия, обусловленные разразившимся кризисом и низкой ценой на нефть должны дать стимул к развитию био- и нанотехнологий» в России, преодолеть наблюдаемую сейчас почти стопроцентную зависимость от импорта по всему спектру биотехнологических продуктов. Сама же отрасль нуждается в адекватной поддержке со стороны государства, заинтересованного в развитии такого перспективного направления, как биотехнологии.

На совещании было принято решение о разработке данной Стратегии, предусмотрев в ней приоритетное развитие собственно биоиндустрии и формирование биотехнологических блоков в стратегиях сопредельных отраслей.

Участники Совещания констатировали, что биотехнология входит в число критических технологий, утвержденных Президентом РФ в 2006 г., и в перечень приоритетов Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года наряду с нанотехнологиями и информационными технологиями. Однако, несмотря на все принимаемые меры, Россия по всем показателям развития биоиндустрии пока еще существенно отстает от ведущих государств мира. Целый ряд базовых продуктов вообще не производится в РФ (аминокислоты, антибиотики), значительная часть номенклатуры продукции устарела и неконкурентоспособна.

Но налицо и некоторые позитивные тенденции: в ряде субъектов РФ разработаны региональные программы по биотехнологии (Чувашская Республика, Кировская область и др.), успешно функционирует ряд ведущих предприятий отрасли, вносят определенный вклад в отечественную биотехнологию отраслевые НИИ, выполняют координирующую и экспертную миссию Общество биотехнологов России, Союз предприятий биотехнологической отрасли и другие корпоративные объединения, намного более существенной стала деятельность профильных министерств и ведомств, которые поддерживают биотехнологию. А главное, на российском фармрынке стали появляться новые современные препараты, созданные с помощью биотехнологий.

**БИОТОПЛИВО — АКТУАЛЬНЫЙ ИМПОРТ ДЛЯ РОССИИ\****Россия имеет реальный шанс стать одним из крупнейших поставщиков биотоплива*

*С.В. Багрикова, доцент кафедры товароведения и таможенной экспертизы Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии, кандидат экономических наук*  
*И.Н. Петрова, доцент кафедры товароведения и таможенной экспертизы Санкт-Петербургского имени В. Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии, кандидат технических наук*

Об использовании отходов при работе с древесиной сегодня говорится и пишется очень много. Рост тарифов на традиционные виды топлива мотивирует активное внедрение альтернативных видов топлива, одним из которых стали пеллеты или топливные гранулы, завоевавшие прочное место на мировом рынке биотоплива. В последние годы все большую популярность приобретает производство топливных брикетов и пеллет древесных гранул из возобновляемых видов сырья, в том числе отходов сельскохозяйственного и деревообрабатывающего производства.

В зависимости от способа прессовки конечный продукт разделяется на гранулы и брикеты. Топливные или древесные гранулы (пеллеты) – это нормированное цилиндрическое прессованное изделие из высушенной, оставленной в природе древесины, такой как мука от работы фрезерно-отрезного станка, опил, стружка, щепа, шлифовальная пыль, остатки лесной древесины и т.п. Гранулы производятся без химических закрепителей под высоким давлением. Гранулы получаются при продавливании опилок через фильеры диаметром 6–8 мм. Брикеты могут изготавливаться прямым прессованием на гидравлическом или механическом прессе. Древесные брикеты не включают в себя никаких вредных веществ, в т.ч. клеев. Специально прессованные под большим давлением и при высокой температуре, брикеты имеют форму цилиндра.

Во многом благодаря Киотскому протоколу в мире создается энергетика, использующая альтернативные экологически безопасные виды топлива. Спрос на топливные гранулы и брикеты в странах Европы постоянно высок, и нет предпосылок к его насыщению. Существует мнение, что за рубежом популярны только гранулы. Основными потребителями топливных гранул являются страны Европы, США, Япония. Однако спрос на топливные брикеты в Европе также неизменно значителен, и цены на него непрерывно растут, не уступая стоимости пеллет. В 2008 г. цены на древесное биотопливо в Швеции выросли на 8,5%. При этом брикеты, изготовленные методом шнекового прессования, предпочтительнее для покупателей по сравнению с простой прессовкой. Стоимость древесных брикетов на европейском рынке может быть иногда выше стоимости гранул, но они занимают и значительно меньший сегмент рынка сжатых топлив. Соотношение выпуска топливных брикетов и гранул в мире составляет примерно 1:20.

Основными потребителями топливных брикетов являются сегодня европейские страны и Япония. В странах с хорошо развитым уровнем технологии переработки древесины степень использования древесных отходов в качестве топлива очень высока. Например, в США этот показатель составляет 70%, в Канаде – 65%, в Германии – 62%, в Швеции – 51%, в Финляндии – 53%. Планируется, что к 2010 г. Европа будет потреблять за счет возобновляемых источников энергии 82 млн т нефтяного эквивалента. При этом доля биотоплива будет составлять 74% общего вклада. Потребление топливных гранул в Швеции ежегодно растет примерно на 30%. Правительственная программа Швеции предусматривает к 2010 г. увеличить потребление пеллет до 7000000 т в год. Финляндия занимает второе место в Европе (после Швеции) по выпуску гранул и реально выпускает около 200 тысяч тонн качественных гранул в год, хотя потенциально может выпускать до 250-300 тысяч тонн в год на уже имеющихся заводах. Финляндия вполне может стать лидером по выпуску пеллет в Европе и выпускать более 1000000 т. в год, так как в других странах

\* **Багрикова С.В.** Биотопливо - актуальный импорт для России / С.В. Багрикова, И.Н. Петрова // Ученые записки Санкт-Петербургского им. В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2009.- № 2(34) – С.93-96

Европы и, особенно в Швеции, уже практически исчерпаны все ресурсы субпродуктов деревопереработки.

В России рынок топливных брикетов уже формируется и начинает активно расширяться. Топливные гранулы уже используются для отопления коттеджей, коммунальных котельных и являются прекрасным заменителем других видов топлива, особенно в тех местах, где отсутствует магистральный природный газ. Топливные брикеты используются для отопления частных домов, а в России их большое количество, и брикеты служат хорошей альтернативой углю. Используя биотопливо, получаемое из отходов лесной промышленности, Россия могла бы экономить 15–20% ископаемого топлива в год. Постепенный перевод котельных европейских стран на гранулы ставит перед ними проблему гарантированной и бесперебойной поставки этого вида топлива, а это невозможно без импорта. В России же запасы сырья для производства биотоплива огромны и исчисляются миллиардами кубометров.

Например, изменение вывозных пошлин на круглый лес из России приведет к тому, что Финляндия будет размещать лесопильные производства в приграничных с ней территориях России и Ленинградской области (что уже происходит). Значительно увеличится выход субпродуктов глубокой деревопереработки, и это неизбежно приведет к увеличению выпуска уплотненного топлива. Привязка производств к природному газу, который уже пришел в Карелию, непосредственная близость границы с Евросоюзом и наличие уже измельченного сырья сделает производство пеллет в регионе наиболее рентабельным и конкурентоспособным.

Неизбежный рост тарифов на энергию и традиционные топливные ресурсы, связанные с дальнейшей интеграцией России в мировое экономическое сообщество, а также вхождением в ВТО и ратификацией Россией Киотского протокола будет способствовать росту внутреннего спроса на топливные гранулы. В этой связи Россия, обладающая крупнейшим в мире запасом лесных ресурсов, имеет реальный шанс стать одним из крупнейших поставщиков биотоплива. В конце 2007 – начале 2008 гг. в России появилось несколько новых крупных производств по изготовлению гранул как в Ленинградской, Архангельской области, так и в Центральной России за Уралом. Производители этой продукции сейчас совещаются по поводу новых и более дешевых путей экспорта продукции на Запад. Рассматриваются возможности новых портов на северо-западе страны.

Топливные древесно-стружечные брикеты, прежде всего, экологически чистый продукт, который изготовлен только из натуральных материалов, без дополнительных добавок. Топливные брикеты – альтернативный источник энергии, обладающий уникальными природными характеристиками. Древесные топливные брикеты, изготовленные методом шнекового прессования, не включают в себя никаких вредных веществ в т.ч. клеев и других связующих добавок. Положительным аспектом при использовании древесных брикетов в виде топлива является их минимальное влияние на окружающую среду при сгорании, по сравнению с классическим твердым топливом при одинаковой теплотворной способности как, например уголь, но в 15 раз меньшим содержанием пепла (макс 1.0%). Сравнительные параметры топливных брикетов с привычными видами топочного топлива по выделению  $\text{CO}_2$  (эмиссия в воздушное пространство при сгорании) в сравнении с древесными топливными брикетами: земной газ — содержание  $\text{CO}_2$  в 15 раз выше; легкое масло — в 20 раз выше; кокс — в 30 раз выше; уголь-антрацит — в 50 раз выше. Теплотворная способность (МДж/кг) сравнима с каменным углем. Для распространенных видов топлива она составляет: дрова – 10; дизельное топливо – 42,7; уголь каменный – 22; торф – 10; брикеты древесные – 16,9 МДж/кг. Положительные качества бесспорны.

Пеллеты древесные гранулы также обладают высокой энергоконцентрацией при незначительном объеме. В зависимости от породы древесины, удельного веса и влажности теплотворная способность пеллет древесных гранул составляет 17,5–19,5 МДж/кг (от 4500 до 5000 кВт/т). Тонна гранул (1,5 куб. м) полностью заменяет 2500 кг дизельного топлива, а экологический эффект несравним. Преимущества этого топлива всем очевидны, и спрос на него будет только расти. На рынке востребованы гранулы и брикеты разного качества: темные – с большим содержанием коры и светлые – содержание коры в них не превышает 5%. Потребители оплачивают топливные

## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

гранулы не только по стоимости за массу продукции, а и по количеству выделенной тепловой энергии.

Древесные гранулы являются стандартизированным видом топлива, поэтому для них существуют нормативы, как у нас ГОСТ. Многие страны к настоящему времени уже приняли стандарты качества топливных брикетов и гранул: в Германии нормативы называются DIN (Германский промышленный стандарт). В Европе до недавнего времени пользовались немецким стандартом DIN 51731 и стандартом Австрии OENORM M 7135. В связи с приходом на рынок низкосортных древесных гранул, изготовленных преимущественно за границей, с весны 2002 г. гранулы в Германии получают новый сертификат DIN plus. Этот сертификат объединил немецкий и австрийский стандарты. В Швеции приняты стандарты на топливные брикеты SS 187121.

На сегодняшний день российских стандартов на пеллеты не существует. Производители пеллет ориентируются на западные стандарты. В Европе также не существует единого европейского стандарта на пеллеты, и в разных странах они значительно отличаются друг от друга.

С 1 января 2009 г. в России вводится в действие ГОСТ Р 52808-2007 «Нетрадиционные технологии. Энергетика биотопливо. Термины и определения». В стандарте установлены термины и определения, относящиеся к биотехнологическим методам преобразования энергии биомассы. «В стандарте вводится понятие биотоплива, – говорит исполнительный директор Национального Биоэнергетического Союза Ольга Ракитова. – Здесь под биотопливом подразумевается биоэтанол, биогаз и биодизельное топливо. Биотопливо повышает октановое число, является оксигенатом (т. е. обеспечивает более полное сгорание топлива), что приводит к уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, вследствие чего биотопливо не подпадает под ограничения Киотского протокола».

Использование топливных брикетов как альтернативного, экологически чистого и эффективного вида топлива, по нашему мнению, весьма перспективно как для внутреннего потребления, так и в качестве импортного направления. По данным аналитиков употребление биотоплива для выработки энергии вырастет в Европе с 3 до 12 млн т к 2010 г., а в 2020 г. уже будет составлять 20–21 млн т.

**БИОТЕХНОЛОГИИ КЛАСТЕРНОГО ТИПА \***

*А. Ваганов*

В Казани подготовлена долгосрочная «Программа развития биотехнологии в Республике Татарстан на 2010–2020 годы», которую планируется утвердить осенью 2009 года. В программе заявлено, что Республика Татарстан стремится стать к 2020 году биорегионом и развиваться на основе инновационной биоэкономики, которая создаст в регионе не менее 10 тыс. новых рабочих мест. Ориентировочная стоимость инвестиционного проекта – 30 млрд. руб. Ведущие экономики Европы стремительно развивают инновационные способы лечения с помощью современных биотехнологий.

Так, в Германии всего за два года было создано около десяти инновационных технологий лечения, которые востребованы рынком. В России разработчики не подошли к таким показателям даже на уровне академических фундаментальных программ. Между тем внутрироссийский рынок лекарств, по оценкам экспертов, составляет около 5,4 млрд. долл. в год. Из этой суммы на долю отечественных производителей приходится всего около 25%. Но в основном эта стоимость создается при упаковке лекарств.

Для прорыва в сфере перспективных биотехнологий российские регионы готовы создавать собственные инновационные программы. В частности, Татарстан всерьез намерен стать биорегионом и готовит «Программу развития биотехнологий до 2020 года». По оценкам специалистов, развитие на основе инновационной биоэкономики должно предоставить региону не менее 10 тыс. новых рабочих мест. Окончательный вариант «Программы развития биотехнологии в Республике Татарстан на 2010–2020 годы» должен быть разработан к концу сентября. Как сообщили корреспонденту «НГ» в Обществе биотехнологов России, планируется, что на первом этапе реализации программы (2010–2015 годы) будет сформирован биотехнологический кластер с участием не менее 100 предприятий.

На втором этапе (2016–2020 годы) на базе биокластера будет создан уже биорегион со стопроцентным вовлечением районов республики. Доля биотехнологической продукции будет составлять около 3–5% валового регионального продукта. «Программа предполагает реализацию множества интересных проектов, – пояснила руководитель пресс-службы Общества биотехнологов России Евгения Новосад. – В частности, предполагается строительство биофармацевтических заводов, запуск биоконцентрации по глубокой переработке зерна, выпуск продукции для химической промышленности на основе возобновляемого сырья, выращивание плантаций быстрорастущих деревьев, очистка почвы и воды от нефтезагрязнений, производство биогаза из органических отходов и биотоплива, создание поколения новых городов XXI века – биоэкополисов, импортозамещение кормов и биодобавок для животных и препаратов для ветеринарии, утилизация органических отходов биотехнологическими методами и многое другое». Объем финансирования программы будет окончательно определен в сентябре.

Однако предполагается, что на программу потребуется около 30 млрд. руб., из них 10% – это средства федерального бюджета, 25% – консолидированный бюджет Татарстана, 65% – внебюджетные источники. Это очень серьезные показатели по российским масштабам. Достаточно сказать, что в 2006 году все финансирование по 68 исследовательским проектам в области живых систем составило всего лишь около 1 млрд. 600 млн. руб. Любопытный пример, иллюстрирующий сказанное, привел академик РАСХН Лев Эрнст. По его словам, российским ученым уже несколько лет назад удалось получить в лаборатории трансгенного кролика.

На десяти поколениях этого животного было показано, что его потомство не болеет лейкозами. «А у нас 25% поголовья коров болеют лейкозами, – подчеркнул академик Эрнст. – Но не хватает средств на то, чтобы получить трансгенную корову, а не кролика. А ведь выигрыш был бы

\* **Ваганов А.** Биотехнологии кластерного типа / А. Ваганов // Независимая газета. – 2009. – 27 авг. [http://www.ng.ru/economics/2009-08-27/4\\_bio.html](http://www.ng.ru/economics/2009-08-27/4_bio.html)

### Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

колоссальный». Здесь надо только заметить, что развитие науки еще не гарантирует развитие экономики.

Мировой рынок биотехнологической продукции в 2004 году составил 40 млрд. долл., при этом доля нашей страны – 0,2%. «Россия поставлена в жесткие временные рамки, – считает президент Общества биотехнологов России, профессор, доктор биологических наук Раиф Василев. – Если в течение 5–7 лет государство, бизнес и общество не объединят усилия, то нашей стране будет уготовано место абсолютного сырьевого придатка для транснациональных корпораций, которые заполняют рынок своей биотехнологической продукцией».

«Программа развития биотехнологии» ориентирована на практические результаты, поскольку Татарстан уже сегодня обладает потенциалом во многих направлениях биотехнологий.



## НАКАНУНЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ В ФАРМАЦИИ\*

*М.А. Пальцев, академик РАН, РАМН  
Е.А. Вольская, ММА им. И.М. Сеченова*

В наше время прогресс фармакотерапии выражается в замещении в схемах лечения менее эффективных лекарственных средств препаратами более эффективными и безопасными. Внедрение инновационных технических и фармацевтических достижений в клиническую практику, необходимое для повышения эффективности медицинской помощи, связано с неизбежным увеличением затрат. В наши дни бремя этих затрат столь велико, что его не выдерживает ни одна система здравоохранения, даже в развитых и благополучных странах. Государства направляют колоссальные усилия на ограничение расходов на медицинскую помощь. В результате развивается конфликт между потребностями пациентов, их правом на получение эффективного лечения и финансовыми возможностями систем здравоохранения.

Еще в конце XX в. казалось, что найти реальный выход из этой ситуации невозможно. Но сегодня мы можем с надеждой говорить о перспективах. Они связаны с достижениями в области биомедицинских технологий, которые призваны изменить медицину, дать ей новые возможности и в то же время обеспечить доступность медицинской помощи.

В основе биомедицинских технологий лежат достижения биологии последней четверти XX в.: расшифровка генома человека, открытие молекулярных механизмов, лежащих в основе определенных заболеваний, формирование представления о клеточных процессах как об органической целостной системе и о возможностях модификации клеточного материала. Биомедицинские технологии нужны для развития молекулярной медицины и использования ее достижений в клинической практике, в т.ч. для предупреждения болезней и реабилитации пациентов.

Работы в области клеточных технологий и геной инженерии пережили суровую пору отрицания и недоверия. Они привлекают внимание общества, пробуждая надежды и в то же время вызывая опасения. Соблюдение гуманитарных и этических норм является непременным условием исследований и разработок в данной сфере. Любое отклонение от этических норм чревато резкой реакцией общества и ростом настороженности, а это в конечном счете только замедляет прогресс биомедицинских технологий. Недавний пример: организация "Гринпис" подала в суд на немецкого ученого, который запатентовал клон гена человека. Реакция со стороны медицинской общественности также была однозначно осуждающей, однако этот случай пробудил активность ряда организаций, которые потребовали ужесточить условия для проведения исследований в области генных и клеточных технологий, и так весьма строгие.

На сегодняшний день наиболее перспективными и реальными инновационными биомедицинскими технологиями (так наз. Advanced Therapies) являются:

- клеточные технологии:  
Tissue engineering Product (TEP),  
генные терапевтические методы и средства,  
соматические клеточные препараты
- биотехнологические лекарственные средства;
- нанотехнологии.

Поскольку сфера инновационных биомедицинских технологий достаточно строго регламентируется, в ЕС с опережением приняты соответствующие нормативные акты. В этих документах уже даны определения продуктов клеточных технологий, хотя далеко не все они существуют де-юре (т.к. они еще не зарегистрированы в установленном порядке).

\* Пальцев М.А. Накануне биотехнологической революции в фармации / М.А. Пальцев, Е.А. Вольская // Ремедиум. – 2008. - N 6



"ТЕР - это продукты, которые содержат обработанные клетки или ткани или состоят из них и применяются в целях регенерации, восстановления или для замещения человеческих тканей".

"Генные терапевтические методы и средства - технологии, обеспечивающие перенос генов в клетки человека или животного" (например, при гемофилии, муковисцидозе).

"Соматические клеточные терапевтические методы и средства - технологии, основанные на изменении свойств клетки для достижения терапевтического, фармакологического или профилактического эффекта".

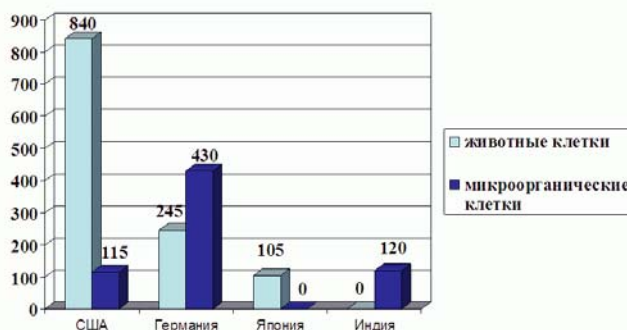
Одним из передовых направлений развития биомедицинских технологий является изучение стволовых клеток. Эксперты на основании специального исследования, проведенного крупной аналитической компанией, предсказывают, что в следующие 5 лет стволовые клетки будут применяться более чем при 100 заболеваниях, и уже окрестили их главным лекарством XXI в.

По подсчетам экспертов, в настоящее время во всем мире, в условиях достаточно жесткого правового регулирования исследований в области клеточных технологий, разработкой препаратов на основе стволовых клеток занимаются примерно 150 фирм. Какая из них первой создаст продукт, который будет разрешен к применению, сейчас предсказать трудно. Однако эти исследовательские компании размещают акции на биржах и получают значительные инвестиции. Препараты стволовых клеток могут стать крупнейшим прорывом в медицине со времен изобретения антибиотиков, во всяком случае - с экономической точки зрения. Журнал "Science" опубликовал прогноз, согласно которому оборот препаратов на основе стволовых клеток составит 10 млрд. долл. в год. Другие эксперты (аналитическая компания "Кайзер", Германия) подсчитали, что в 2020 г. оборот препаратов стволовых клеток может достичь 171 млрд. долл.

Перспективным направлением является развитие генных технологий. Во-первых, они способны существенно оптимизировать традиционную фармакотерапию (фармакогеномика). Во-вторых, особые надежды возлагаются на генно-инженерные разработки препаратов для защиты от инфекционных болезней и патогенов.

Еще одно направление - биотехнологические препараты. Начинается конкуренция между традиционными синтетическими ЛС и биофармацевтическими препаратами. Становится привычным новый термин "биофармация". В 2006 году объем мирового фармарынка составлял примерно 640 млрд. долл., при этом 10% уже приходилось на долю биотехнологических продуктов. Лидерами в области биофармации являются США и Германия (рис. 1).

Рисунок 1.  
Производство субстанций для биотехнологических ЛС  
(тыс. л) (2005)



Источник: BCG Report, 2007

Разработке современных биофармацевтических препаратов предшествовало освоение других биотехнологических методов, в частности ферментации бактерий и грибов, что позволило развить промышленное производство низкомолекулярных ЛС, например антибиотиков, ингибиторов ГМГ-КоА-редуктазы (гидрокси-метилглутарил-кофермента А-редуктаза) и иммуносупрессоров.

Биотехнологические ЛС - это лекарственные препараты, предназначенные для профилактики, лечения или диагностики *in vivo*, которые развивают не фармакологическую, а биологическую активность. Они обладают рядом существенных отличий от химико-синтетических ЛС (табл. 1).

Таблица 1

### Сравнение синтетических и биотехнологических лекарственных средств

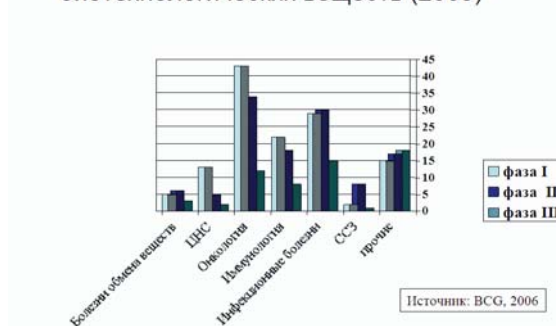
Синтетические ЛС	Биотехнологические ЛС
Изготавливаются методом химического синтеза	Производятся из специфической клеточной линии
Простая, четко определенная структура	Сложные протеины/полипептиды
Относительно простой процесс производства	Сложный процесс производства
Небольшой молекулярный вес	Очень большой молекулярный вес
	Новые терапевтические возможности, в том числе до сих пор incurable заболеваний

Действующее вещество *биотехнологических* препаратов имеет биологическое происхождение и является производным от живых клеток, обладает сложной гетерогенной молекулярной структурой. Исходным субстратом служат клетки животного происхождения или микроорганизмы (бактерии типа *E.coli*, дрожжи и пр.), используются их клеточные и субклеточные структуры.

Существенным отличием биотехнологических ЛС является то, что в них используется естественная способность к метаболизму. Для их получения производится изоляция и изменение геномной ДНК исходного продукта таким образом, что он получает новую, неспецифическую для данного вида способность к биосинтезу, которая и используется в ЛС. В первую очередь здесь следует назвать создание генно-модифицированных организмов для получения рекомбинантных терапевтических протеинов. В настоящее время уже используется 115 ЛС на основе 84 терапевтических протеинов. В 2006 г. в США в разработке находилось 418 биофармацевтических ЛС, в Европе - 320. Часть из них уже проходят клинические исследования и скоро станут доступными врачам и их пациентам (рис. 2). По оптимистическим прогнозам, в 2015 г. половина инновационных ЛС в мире будут основаны на протеинах или олигонуклеотидах.

Рисунок 2.

#### Клинические исследования новых активных биотехнологических веществ (2005)



## Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

Следует также ожидать выхода на фармрынок новой категории ЛС - биосимиляров - аналогов оригинальных биотехнологических ЛС со сходной, но неидентичной активной молекулой.

В ЕС в этом году зарегистрированы два первых биосимиляра (гормона роста - соматотропина). На регистрации в European medicines Agency находятся порядка 12 биосимиляров (эритропоэтин и др.). Ожидается, что введение в медицинскую практику биосимиляров резко снизит затраты здравоохранения на биотехнологические ЛС, сделает их доступными для широких слоев населения. В руках у врачей окажутся еще более эффективные препараты для борьбы с серьезными заболеваниями, многие из которых раньше считались неизлечимыми.

Таким образом, очевидно, что медицине предстоит в недалеком будущем пережить революцию биомедицинских достижений. XXI век станет веком биомедицинских технологий и позволит врачам еще более эффективно распознавать болезни и лечить пациентов, предотвращать заболевания и нивелировать их последствия.

Биомедицинские технологии гораздо полнее отвечают актуальным принципам медицинской помощи:

- предупреждение развития заболеваний;
- восстановление и сохранение здоровья человека;
- адаптация организма человека к изменяющимся условиям внешней среды.

Инновационные биомедицинские технологии будут эффективнее, чем методы и средства, которые мы имеем в своем распоряжении сегодня, однако они должны стать доступными для подавляющего большинства нуждающихся в них больных.

## Часть II

### Материалы социологического опроса



#### Фонд «Общественное мнение»

#### МЕДИЦИНА - СЕГОДНЯ И ЗАВТРА \*

(извлечение)

*Опрос населения в 100 населенных пунктах 46 областей, краев и республик России. Интервью по месту жительства 24-25 мая 2008 г.. 1500 респондентов. Статистическая погрешность не превышает 3,6%.*

Многие наши соотечественники уверены в эффективности современной медицины: более половины опрошенных (53%) считают, что сегодня медики могут справиться с большей частью существующих болезней (35% – что с меньшей; 12% затруднились с ответом). В эффективности современной медицины чаще убеждены представители высокоресурсных групп: молодые респонденты (64% из них), лица с высшим образованием (59%), высокими доходами (60%), а также жители мегаполисов и крупных городов (59 и 61% соответственно). Почти две трети участников опроса (62%) уверены, что в ближайшие 50 лет медики научатся лечить и болезни, сегодня считающиеся неизлечимыми; обратного мнения придерживаются лишь 17% опрошенных (21% затруднились с ответом). По оценкам 61% респондентов, за прошедшее десятилетие возможности медицины увеличились, по мнению 22% – не изменились, и лишь 8% полагают, что они уменьшились.

Оценки нынешнего уровня развития российской медицины несколько менее радужны: около половины респондентов (53%) полагают, что он ниже, чем в передовых странах мира, четверть (25%) считают, что он такой же, и лишь 12% – что он выше. В то же время, перспективы отечественной медицины оцениваются достаточно позитивно: 38% опрошенных полагают, что спустя десятилетие уровень ее развития будет таким же, как в передовых странах мира, а 22% – что выше, и лишь 18% прогнозируют, что уровень нашей медицины будет ниже.

За последние полгода информация о новейших достижениях медицины встречалась в СМИ многим – 40% респондентов (не попадалась такая информация 46% опрошенных, прочие затруднились с ответом). Мы поинтересовались у этих респондентов, о каких именно медицинских достижениях они узнали из СМИ за указанный период (вопрос задавался в открытой форме). В ответах чаще всего упоминались достижения в профилактике, диагностике и лечении раковых (8%) и сердечно-сосудистых (5%) заболеваний, использование нового высокотехнологического оборудования, развитие нанотехнологий («лазерный луч делает операции без крови, и не надо резать»; «лазер, пилюля-робот по крови плавает и доходит до нужного места» – 5%). Кроме того, говорилось об «открытии стволовых клеток», достижениях генной инженерии и клонировании (2%). Также упоминались успехи в лечении отдельных болезней («операции на печени», «о лечении астмы»; «о сахарном диабете»), трансплантологии, диагностике и лечении СПИДа и гепатита, появление новых медикаментов (по 2%).

Респондентов спросили, известно ли им что-либо о стволовых клетках, и, как оказалось, около половины опрошенных (52%) о них в той или иной мере осведомлены (знают – 15%, что-то слышали – 37%). Чаще прочих говорили, что знают о стволовых клетках, высокоресурсные группы респондентов: лица с высшим образованием (33%), высокими доходами (24%), а также жители Москвы и мегаполисов (28 и 23%). Как свидетельствуют ответы на открытый вопрос, участники

---

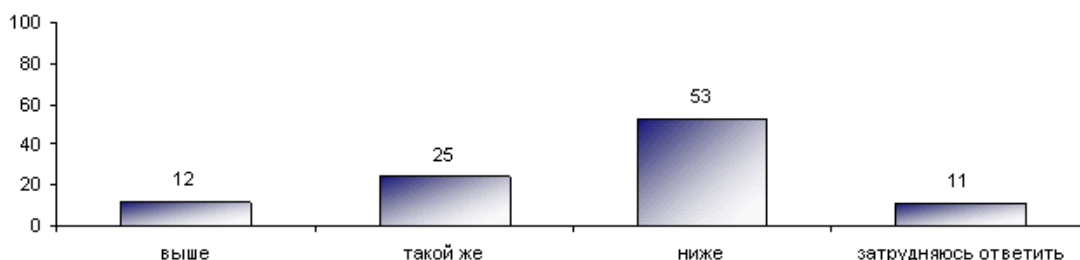
\* Публикация на сайте Фонда «Общественное мнение» - <http://bd.fom.ru/report/map/d082124#Abs3>

опроса знают о стволовых клетках достаточно много. Чаще всего они говорили о том, что с помощью стволовых клеток «получают лекарства от неизлечимых болезней» (11%), также упоминались такие их функции, как омоложение и восстановление организма, замена других клеток («молодильные клетки»; «из них все другие клетки образуются» – 9%), а также использование их для «выращивания из них новых органов», клонирования (8%). У кого-то стволовые клетки ассоциируются с источниками их получения («костный мозг», «добываются из пуповины новорожденных» – 6%), у кого-то – с генной инженерией (2%), а также с их использованием в косметологии и пластической хирургии (1%).

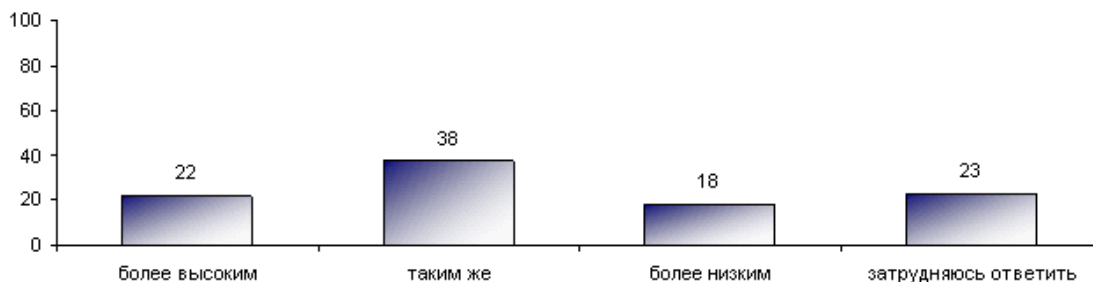
*М. Иванова*

## 1. Сегодняшнее состояние и перспективы российской медицины

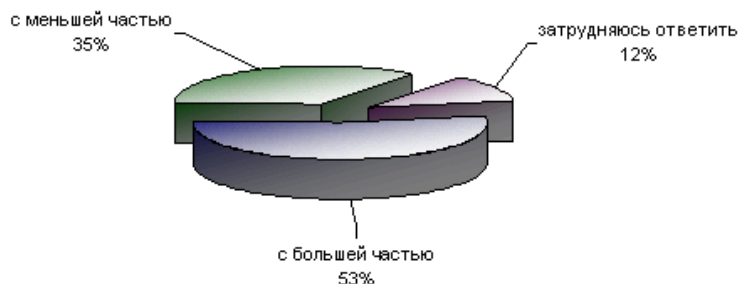
**Как Вы считаете, в настоящее время уровень развития российской медицины выше, чем уровень развития медицины в передовых странах мира, ниже или такой же?**



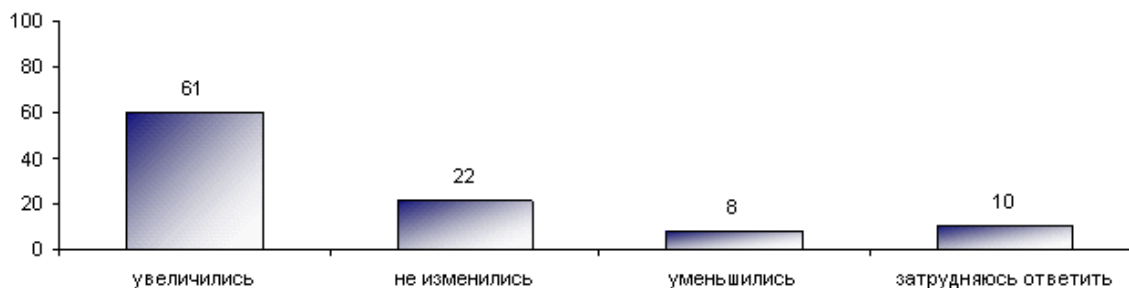
**Как Вы считаете, через десять лет уровень развития российской медицины будет более высоким, чем в передовых странах мира, более низким или таким же, как в передовых странах?**



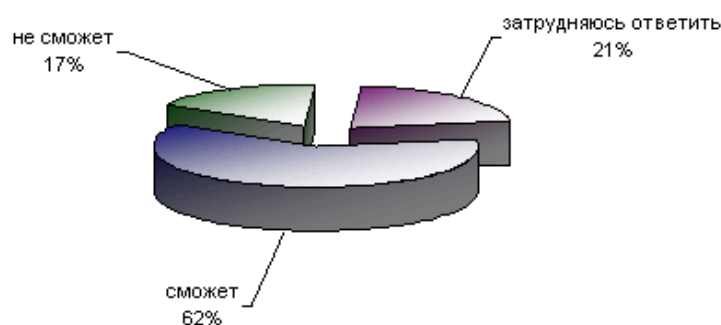
**Как Вы считаете, современная медицина может справиться с большей или меньшей частью существующих болезней человека?**



**Как Вы считаете, за последние десять лет возможности современной медицины по излечению болезней человека увеличились, уменьшились или не изменились?**

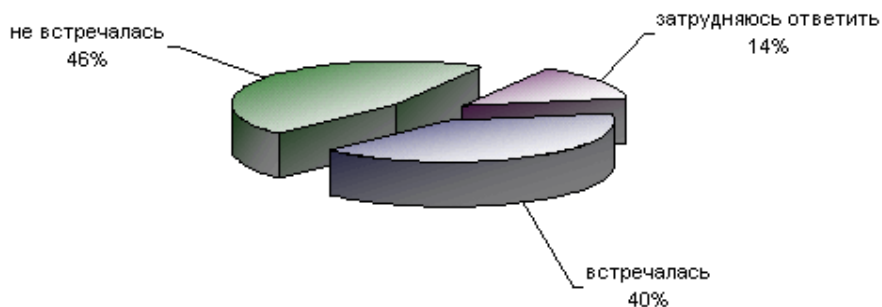


**К сожалению, сегодня есть ряд болезней, с которыми современная медицина справиться не может (такие, например, как СПИД). Как Вы считаете, а в ближайшие 50 лет медицина сможет или не сможет научиться лечить людей от таких болезней, которые сегодня считаются неизлечимыми?**



## 2. Новейшие достижения в медицине

**За последние полгода в газетах, на радио, телевидении Вам встречалась или не встречалась информация о каких-либо новейших достижениях современной медицины?**

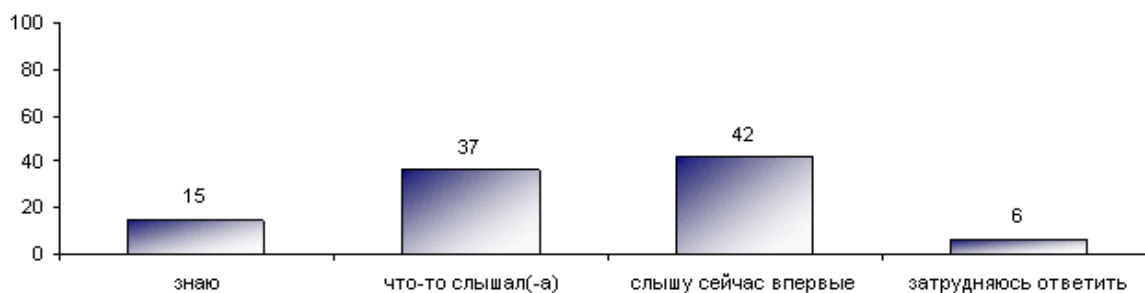


**Информация о каких именно новейших достижениях современной медицины встречалась Вам за последние полгода в газетах, на радио, телевидении?** (Открытый вопрос. Задавался заявившим, что за последние полгода им встречалась информация в СМИ о новейших достижениях современной медицины, - 40% от всех опрошенных.)

(в % от числа опрошенных)	
<b>Лечение, диагностика, профилактика онкологических заболеваний</b>	<b>8</b>
<i>«Ведутся работы по лечению рака»; «борьба с раковыми клетками»; «об открытии новых лекарств против рака»; «в Израиле и в США нашли вирус против рака»; «о лечении рака молочной железы»; «новые технологии по лечению рака»; «в области лечения онкологии»; «вакцинация от рака шейки матки...»; «уже лечат рак»; «новые способы борьбы с раком»; «излечение раковых заболеваний»; «выработали лекарство против рака».</i>	
<b>Сердечно-сосудистая хирургия, лечение сердечно-сосудистых заболеваний</b>	<b>5</b>
<i>«Операции на артериях»; «кардиостимуляторы, шунтирование»; «сердечетчик»; «протез сердца»; «что-то в области кардиологии»; «искусственное сердце»; «информация по кардиологии, сосудам»; «в кардиологии на сердце операции начали делать»; «лечение сердца»; «кардиохирургия»; «проведена операция ребенку, страдающему пороком сердца»; «в Челябинске операция на сердце детям».</i>	
<b>Использование лазера, компьютеров, другой новой медицинской аппаратуры, развитие нанотехнологий в медицине</b>	<b>5</b>
<i>«Бесконтактная операция лазером»; «компьютерная диагностика»; «появилось много новых приборов для лечения людей»; «лазер, пилуля-робот по крови плавает и доходит до нужного места»; «наука работает, делает приборы-роботов»; «нанотехнологии»; «об открытии нового скальпеля...»; «новая томография»; «операции на внутренних органах с помощью компьютера»; «лазерный луч делает операции без крови, и не надо резать».</i>	
<b>Достижения в области генной инженерии, получение стволовых клеток, клонирование</b>	<b>3</b>
<i>«Открытие стволовых клеток»; «по стволовым клеткам, пересадка костной ткани»; «клонирование, применение стволовых клеток»; «говорят про клонирование»; «генная технология, продолжение человеческой жизни»; «пересадки стволовых клеток...», «выращивание различных органов»; «дали добро на то, что в гены человека добавлять животные клетки, клонировать в будущем»; «в генетике что-то новое придумали»; «генетика – синтезирование искусственной клетки»; «возможность выращивания органов».</i>	
<b>Новое в трансплантологии</b>	<b>2</b>
<i>«Легкие пересаживают»; «вживляют чужие органы»; «о пересадке сердца»; «пересадка внутренних органов»; «...пересадка сердца, органов, почек»; «трансплантология развивается»; «имплантаты новейшие».</i>	
<b>Лечение, диагностика, профилактика СПИДа, гепатита</b>	<b>2</b>
<i>«Борьба со СПИДом»; «нашли лекарство от ВИЧ»; «что придумали по излечению СПИДа»; «лечение гепатита и СПИДа»; «в Японии изобрели лекарство от СПИДа»; «в области лечения СПИДа»; «лечат гепатит»; «по борьбе с гепатитом».</i>	
<b>Новые медицинские препараты, их реклама</b>	<b>2</b>
<i>«Препараты серии “живые витамины”»; «препараты “Эвалар”»; «гомеопатические препараты»; «рекламы новых медикаментов»; «новые лекарства для лечения воспалительных процессов, профилактические прививки от страшных болезней»; «новейшие препараты»; «продажа БАД»; «что разные новые препараты выпускают»; «в виде рекламы новых лекарств»; «много медикаментов».</i>	
<b>Новое в микрохирургии глаза, в лечении глазных заболеваний</b>	<b>1</b>
<i>«Слепые начинают видеть»; «глазная хирургия на высоком уровне»; «восстановление зрения»; «хирургическое лечение катаракты поставлено на поток, передвижные</i>	

бригады»; «удачи в глазной медицине»; «микрохирургия глаза»; «операции на глаза в Екатеринбурге».	
<b>Новое в гинекологии, акушерстве, методах искусственного оплодотворения</b>	<b>1</b>
«Приборы, которые уменьшают смертность новорожденных»; «искусственное оплодотворение»; «выхаживают самых маленьких младенцев с маленьким весом до килограмма»; «успехи операций женских заболеваний»; «про гинекологию»; «дети в пробирках».	
<b>Лечение болезней опорно-двигательного аппарата</b>	<b>1</b>
«Растяжка позвоночника»; «лечение артрозов»; «про наращивание костей»; «лечение суставов, новый способ протезирования утраченных конечностей»; «о лечении заболеваний опорно-двигательной системы»; «что-то с суставами: могут полностью заменить».	
<b>Новое в стоматологии</b>	<b>1</b>
«Достижения в стоматологии»; «в стоматологии – установка современных протезов»; «в Швеции делают челюсти и вживляют»; «за границей нашли препарат, с помощью которого вырастают зубы вновь»; «зубопротезирование»; «про зубы: кариес будут лечить по-другому»; «новые имплантаты в стоматологии».	
<b>Достижения в области хирургии в целом</b>	<b>1</b>
«В области хирургии»; «новые достижения в хирургии»; «новшество в операциях»; «лечение в хирургии».	
<b>Совершенствование диагностики и лечения заболеваний в целом, открытие новых медицинских учреждений</b>	<b>1</b>
«Глазные, сердечные центры открылись»; «диагностика на ранней стадии заболевания»; «открыли новый кардиологический центр в Белгороде»; «диагностика развивается»; «о хорошей диагностике»; «постройка в Челябинске кардиологического центра».	
<b>Платная медицина, недоступность ее для многих</b>	<b>1</b>
«Много говорят, но это не для нас, нет веры»; «достижения есть, но не по нашим возможностям»; «все платные информации»; «платные услуги и лечение»; «все о платных услугах и лекарствах»; «новейших достижений достаточно, но они для супербогатых людей».	
<b>Новое в пластической хирургии</b>	<b>&lt; 1</b>
«Достижения в пластической хирургии...»; «по увеличению груди и пластики тела»; «развивается пластическая хирургия».	
<b>Новое в лечении конкретных болезней, не названных в других группах</b>	<b>2</b>
«В 2005 году австралийские ученые открыли хелико-бактер – инфекцию в желудке, которая вызывает язву»; «о лечении астмы»; «о сахарном диабете»; «лечение туберкулеза»; «американцы придумывают вакцину от болезни Альцгеймера»; «операции на печени»; «лечение гастрита – новая терапия»; «лечение алкоголизма и наркомании при помощи операции на мозге...»; «о лечении щитовидной железы»; «в мозг вживляют аппарат для глухих, которые никогда не слышали».	
<b>Другое</b>	<b>1</b>
«Разъединили сиамских близнецов»; «много говорят о достижениях, но применение в наших больницах и поликлиниках слабо»; «пояса для похудения»; «строят машину времени для омолаживания»; «помощь в спасении из-под завалов во время землетрясения»; «...о научных исследованиях в области физиологии, которые потом можно использовать в медицине»; «в Англии хотят скрестить человека с животным»; «медицина движется вперед»; «парапсихология, парамедицина – лечение своими мыслями».	
<b>Затрудняюсь ответить, нет ответа</b>	<b>9</b>



**Вы знаете, что-то слышали или слышите сейчас впервые о стволовых клетках?**


**Что именно Вы знаете, слышали про стволовые клетки?** (Открытый вопрос. Задавался заявившим, что им известно что-либо о стволовых клетках, - 52% от всех опрошенных.)

(в % от числа опрошенных)		
<b>Стволовые клетки используются для лечения различных заболеваний, их пересаживают больным людям</b>		<b>11</b>
<i>«Получают лекарства от неизлечимых болезней»; «это для лечения онкологических заболеваний и для лечения СПИДа»; «для лечения смертельных заболеваний»; «из них делают полезные лекарства»; «в лечении болезней может помочь»; «входят в состав многих препаратов современной медицины»; «применяется для лечения больных с заболеванием кости, чтобы начал человек ходить»; «с их помощью лечат любую болезнь»; «лечение туберкулеза»; «вживляют после инсульта – быстрее на поправку»; «излечение циррозными клетками цирроза печени, заболеваний крови».</i>		
<b>Функции стволовых клеток</b>		<b>9</b>
<b>Стволовые клетки влияют на процесс омоложения организма, защищают от старения</b>	7	
<i>«Борьба со старением организма»; «омоложение и продолжительность жизни увеличивается»; «помогают восстанавливать организм»; «влияют на регенерацию организма»; «используют для омоложения организма»; «если их менять, это будет способ продлить жизнь, те омолодятся»; «молодильные клетки»; «работа по омоложению человека»; «об омолаживании организма, если использовать эти стволовые клетки».</i>		
<b>Это основа организма, исходные, универсальные клетки</b>	2	
<i>«Из них все другие клетки образуются»; «строительный материал организма»; «это исходные клетки, из которых в дальнейшем формируются новые клетки различных органов»; «в них можно прочесть генетический код»; «основа человеческого организма»; «клетки, которые могут трансформироваться в клетки любых органов»; «стволовые клетки заменяют любую ткань»; «универсальные клетки, из которых можно получить любую другую».</i>		
<b>Стволовые клетки используются для выращивания, восстановления органов, тканей, для клонирования</b>		<b>8</b>
<i>«Наращивание клеток...»; «из стволовых клеток можно создать новый организм»; «они позволяют создавать новые органы человека»; «они используются для выращивания тканей и органов»; «зубы выращивают»; «клонирование»; «выращивание органов, донорство»; «выращивание из них новых органов»; «клетки, с помощью которых можно клонировать органы».</i>		
<b>Расположение стволовых клеток, источники их получения</b>		<b>6</b>
<b>Костный мозг, другие ответы</b>	4	
<i>«Костный мозг»; «стали выращивать эти клетки из тканей»; «они в спинном мозге»;</i>		

«находятся в позвоночнике»; «из печени что-то вытягивают»; «находятся в костном мозге»; «клетки головного мозга»; «нервные клетки».		
<b>Эмбрионы и питающая их кровь</b>	2	
«Они находятся у эмбрионов»; «добываются из пуповины новорожденных»; «берется от эмбриона...»; «берут из нерожденных детей».		
<b>Стволовые клетки могут выращиваться, пересаживаться</b>		2
«Их пересаживают вроде бы»; «делают операцию, вживляют клетки»; «их выращивают и хотят добавлять в организм»; «в человека внедряют»; «используют для пересадки»; «научились выращивать искусственно».		
<b>Это связано с генной инженерией, новыми биотехнологиями, это перспективное направление в науке и медицине</b>		2
«Генная инженерия»; «разработка и исследование»; «новая технология»; «перспективное направление»; «сейчас проводят эксперимент»; «за стволовыми клетками – будущее медицины»; «все это еще на стадии опытов»; «это что-то связано с генетикой»; «генная технология»; «новые методы».		
<b>Стволовые клетки используются в косметологии, пластической хирургии</b>		1
«Применяются в кремах для омоложения»; «использует Брынцалов для изготовления омолаживающих кремов»; «в косметологии используют»; «применяют при пластических операциях»; «в пластической хирургии»; «в косметологии применяются»; «операции косметические».		
<b>Критические, настороженные высказывания о стволовых клетках, об экспериментах с ними</b>		1
«Что опасно для человечества работать со стволовыми клетками»; «зараза»; «неизвестно, опасно»; «негативные вещи слышал»; «был опыт, не верю в это»; «афера в медицине»; «это запрещенные методы лечения».		
<b>Это дорого, это не для бедных</b>		1
«Это очень редкие и дорогие клетки»; «очень дорогие это операции»; «от них зависит здоровье людей, но это для крутых центров и для богачей»; «для улучшения жизни, и опять не для нас»; «лечение будет на деньги только, только деньги решают»; «их все олигархи себе колют».		
<b>Изучали в школе, что-то слышали о стволовых клетках</b>		1
«В школе изучали»; «помогают чему-то»; «общие сведения»; «просто упоминание»; «в области биологии в школе»; «вскользь что-то говорили о стволовых клетках по телевидению».		
<b>Другое</b>		1
«В общих чертах это грибок»; «создание банка данных»; «с криминалом в медицине как-то связаны»; «скрещивание человека с животными в Англии»; «дебаты по поводу разрешения или запрещения их использовать»; «выращивать будут гибрид»; «бактерии вырабатывают специальные, чтобы вылечить болезни»; «все, сам медик»; «от коровы берут что-то – и человеку».		
<b>Затрудняюсь ответить, нет ответа</b>		15

## Часть III

### Избранная библиография

#### Книги, авторефераты диссертаций, неопубликованные материалы

2009 г.

**Анисимова О. В.** Разработка подходов к организации и проведению гигиенического контроля за оборотом пищевой продукции, полученной из генно-инженерно-модифицированных организмов / О.В. Анисимова; автореферат дис. ... канд. мед. наук. - М.: – 2009. - 25 с. (из фонда РГБ)

**Воронин А. Ю.** Глобализация энергетических рынков и экономический рост в России : научное издание/ А. Ю. Воронин, О. И. Маликова; Рос. акад. гос. службы при Президенте Рос. Федерации и др. -СПб.: КОСТА, 2009. -214 с.: ил. -Библиогр.: с. 208-213

**Иванов С. Н.** Малая энергетика России. Стратегические проблемы энергетического развития в XXI веке/ Иванов С. Н., Логинов Е. Л., Стрельцов Г. А.; Нац. ин-т энергет. безопасности. -М.: Цифровичок, 2009. -336 с. -Библиогр.: с. 329-336

**Каширин В. П.** Возникновение социальной технологии/ В. П. Каширин ; Краснояр. гос. аграр. ун-т, Сиб. ин-т науковедения. -Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-та, 2009. - 166 с. - Библиогр. в конце разд

**Подоба З.С.** Россия на рынках топливно-энергетических товаров стран Северо-Восточной Азии : автореф. дис. ... канд. экон. наук/ З.С. Подоба; С.-Петерб. гос. ун-т. -СПб., 2009. -25 с.

**Россия на мировых рынках традиционной и новой энергетики** : научное издание/ Рос. акад. наук, Ин-т экономики; под общ. ред. С.А. Ситаряна. -М.: URSS, 2009. -260 с.: ил

**Селина О.Е.** Включение антигенов и ДНК в биосовместимые полимерные микросферы для применения в биомедицине / О.Е. Селина; автореф. дис. ... канд. хим. наук. – М.. – 2009. - 24 с. (из фонда РГБ)

2008 г.

**Биоэнергетика: мировой опыт и прогноз развития** / [Л.С. Орстик, Н.Т. Сорокин, В.Ф. Федоренко и др.]; Рос. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. по инженер.-техн. обеспечению агропром. комплекса. -(2-е изд., перераб. и доп.). -М.: Росинформагротех, 2008. - 403 с.: ил. - Библиогр.: с. 396-402

**Бурмистров В. В.** Основные направления и перспективы развития мирового и российского рынка биотехнологий: автореф. дис. ... канд. экон. наук / В.В.Бурмистров; [Всерос. акад. внеш. торговли]. -М., 2008. -24 с.

**Бурмистров В. В.** Перспективные виды российских биотехнологий: научное издание / В.В. Бурмистров. -М. : Спутник+, 2008. -33 с.

**Высокотехнологичная переработка углеводородного сырья в России: проблемы и перспективы:** Материалы круглого стола от 1 апр. 2008 г., Москва / Комис. Совета Федерации по естеств. монополиям.- Из содерж.: Рекомендации.

**Законодательное обеспечение инновационного развития экономики:** Материалы парламент. слушаний от 31 марта 2008 г., Москва / Ком. Гос. Думы по информ. политике, информ. технологиям и связи.- Из содерж.: Стеногр.- Проект рекомендаций.- Тез. докл.- Подборка информ. материалов.

**Как сделать новейшие достижения фарминдустрии доступными для российских граждан:** Материалы круглого стола от 8 июля 2008 г., Москва / Ком. Совета Федерации по соц. политике и здравоохранению.- Из содерж.: Стеногр.- Рекомендации.- Проект рекомендаций.- Кн.: (Роль государства в защите российского рынка от фальсифицированных лекарств: Круглый стол в Совете Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 3 июня 2008 г.- М., 2008).- Кн.: (Формирование эффективной государственной политики по профилактике и лечению табачной зависимости: Рабочее совещ. в Совете Федерации Федер. Собр. РФ 20 нояб. 2007 г.- М., 2007).

**О законодательных мерах по поддержке промышленного развития в Российской Федерации:** Материалы парламент. слушаний от 1 дек. 2008 г., Москва / Ком. Гос. Думы по пром.-сти.- Из содерж.: Стеногр.- Рекомендации.- Проект рекомендаций.- Подборка информ. материалов.

**О промышленной политике в Российской Федерации:** Материалы круглого стола от 4 июля 2008 г., Москва / Ком. Гос. Думы по экон. политике и предпринимательству.- Из содерж.: Стеногр.- Тез. выступлений.

2007 г.

**Законодательное обеспечение в сфере развития отечественной фармацевтической промышленности: проблемы и пути их решения:** Материалы парламент. слушаний от 29 мая 2007 г., Москва / Ком. Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии.- Из содерж.: Рекомендации.

**О законодательном регулировании развития химико-фармацевтической и биологической промышленности:** Материалы круглого стола от 7 июня 2007 г., Москва / Ком. Гос. Думы по пром.-сти, стр-ву и наукоем. технологиям.- Из содерж.: Стеногр.- Рекомендации.- Справ. материалы и тез. выступлений.- Подборка информ.-аналит. материалов.

**О совершенствовании законодательства в сфере обращения лекарственных средств:** Материалы круглого стола от 17 апр. 2007 г., Москва / Ком. Гос. Думы по охране здоровья.- Из содерж.: Стеногр.- Рекомендации.- Проект рекомендаций.- Подборка информ. материалов.

**О состоянии и проблемах правового регулирования в области обращения с медицинскими и биологическими отходами:** Материалы круглого стола от 26 апр. 2007 г., Москва / Ком. Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии.- Из содерж.: Стеногр.- Решение круглого стола.- Подборка информ.-аналит. материалов.- Оpubл.: Выступления участников (Проблемы окружающей среды и природ. ресурсов. - 2007.- № 11.- С. 3-74).- Решение круглого стола (Проблемы окружающей среды и природ. ресурсов. - 2007.- № 11.- С. 74-83).

## Публикации в журналах, газетах и интернет-ресурсах

2009 г.

**Аблаев А.Р.** Производство биотоплива способствует росту конкурентоспособности страны / А.Р. Аблаев // Национальные проекты. - 2009. - № 3. - С. 80-83

**Авдеев Ю.** Будущее - за биоэнергетикой / Ю. Андреев // Красная звезда. - 2009. - 23 апреля. - С. 2

**Багрикова С.В.** Биотопливо - актуальный импорт для России / С.В. Багрикова, И.Н. Петрова // Ученые записки Санкт-Петербургского им. В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2009.- № 2(34). – С.93-96

**Биотехнологии – на шаг впереди** // Московская промышленная газета. – 2009. - № 1. - <http://www.mpg.ru/641.html>

**Биотехнология на службе агропромышленного комплекса** / А.А. Кухаренко, В.А. Винокуров, А.Н. Богатырев, В.М. Короткий, М.Н. Дадашев // Оборонный комплекс - научно-техническому прогрессу России. -2009. -№ 3. - С. 77-81

**Ваганов А.** Биотехнологии кластерного типа (Респ. Татарстан) / А. Ваганов // Независимая газета. – 2009. – 27 авг.- [http://www.ng.ru/economics/2009-08-27/4\\_bio.html](http://www.ng.ru/economics/2009-08-27/4_bio.html)

**Василов Р.Г.** Биотехнологии: прирастает регионами: [беседа с президентом Общества биотехнологов России Р. Васильевым] / Р. Василов; записала Л. Укусова // Электронное научное издание «Наука и технологии России» - <http://www.strf.ru>

**Велихов Е.П.** Обеспечить национальную безопасность / Е.П. Велихов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 19-20

**В России появится уникальный завод по производству биотоплива** / Официальный сайт ОАО «Корпорация Биотехнологии» - [http://www.corpbiochem.ru/260509\\_1\\_tumen.pdf](http://www.corpbiochem.ru/260509_1_tumen.pdf)

**Габуев А.Б.** О правовом режиме отходов спиртового производства /А.Б. Габуев // Бизнес в законе. - 2009. - № 3. - С. 14 – 17

**Грызлов Б.В.** Одной нефтью "сыт не будешь" / Б.В. Грызлов // Официальный сайт партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ» - <http://edinros.er.ru/er/text.shtml?74839>

**Грызлов Б.В.** Разглядеть новый подъем / Б.В. Грызлов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 6-9

**Дмитрий Медведев ознакомился с проектом ОАО «Корпорация Биотехнологии»** / Публикация на официальном сайте ОАО «Корпорация Биотехнологии» - [www.corpbiochem.ru/reliz\\_240209\\_Irkutsk.pdf](http://www.corpbiochem.ru/reliz_240209_Irkutsk.pdf)

**Драганов В.Г.** Искать партнеров / В.Г. Драганов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 23-24

**Калашникова Е.А.** Применение клеточной и тканевой биотехнологии в растениеводстве / Е.А.Калашникова // Аграрная Россия. - 2009. -№ 1. -С. 30-33

Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека)

**Каныгин П.С.** Биотехнологии как стратегия развития / П.С. Каныгин // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 10-15

**Кириченко К.А.** К проекту федерального закона "О вспомогательных репродуктивных технологиях и гарантиях прав граждан при их осуществлении"/ К.А. Кириченко // Медицинское право. - 2009. - № 1. - С. 41-45. -Библиогр. в конце ст.

**Колесников С.И.** Это межотраслевая проблема / С.И. Колесников // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С.22-23

**Комарова Н.В.** Залог развития — стратегические решения / Н.В. Комарова // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 21-22

**Мохов А.А.** Медицинские биотехнологии и права человека /А.А. Мохов // Цивилист. -2009. - № 2. - С. 41 - 43

**Мохов А.А.** Медицинские биотехнологии и право /А.А. Мохов // Пробелы в Российском законодательстве. - 2008. - № 2. - С. 455-456

**Папцов А.Г.** Экономическая оценка влияния производства биотоплива на продовольственную безопасность/ А.Г. Папцов, В.И. Тарасов // Аграрное и земельное право. - 2009. - № 3. - С. 53-59

**Плешанов А.В.** Высокотехнологичная модель среднесрочного экономического роста для фармацевтической и медицинской индустрии: [опыт США, стран ЕС]/ А.В. Плешанов // Здравоохранение. - 2009. - № 3. - С. 93-100

**Скрябин К.Г.** Фундаментальная и прикладная биотехнология - ответ на вызов XXI века/ К.Г. Скрябин // Вестник РАН. - 2009. - Т. 79 № 3. - С. 242-245

**Судьбы биотоплива** // Экономика сельского хозяйства России. - 2009. - № 1. - С. 76-78

**Тарасьянц Е.В.** Первый Российский конгресс с международным участием "Биоэтика и права человека" /Е.В. Тарасьянц // Московский журнал международного права. -2009.- № 1. - С. 284 – 288

**Флегонов К.** Биоэкономика, основанная на знаниях/ К. Флегонов // Международная экономика. - 2009. - № 2. - С. 52-57

**Хисамов Р.С.** Применение современных биотехнологий увеличения нефтеотдачи в ОАО «Татнефть» / Р.С. Хисамов //Нефтяное хозяйство. -2009. -№ 1. -С. 42-43

**Чемезов С.В.** Решение задачи — в единстве усилий / С.В. Чемезов // Стратегия России. – 2009. - № 6. – С. 16-17

**Чемезов С.В.** Роль и значение альтернативных источников энергии, и в частности биотоплива, трудно переоценить / С.В. Чемезов // Экос-информ. - 2009. - № 4. - С. 4-5

**Широкова И.** Курс на приоритетное развитие биотехнологий / И. Широкова // Ремедиум. – 2009. - № 2. - С. 16-17

2008 г.

**Абдуллин А.И.** Правовая охрана биотехнологических изобретений: европейский опыт / А.И. Абдуллин // Вестник экономики, права и социологии. - 2008. - № 6. - С. 66-78.

**Агилар А.** Седьмая рамочная программа (FP7) Евросоюза и биоэкономика, основанная на знаниях: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / А. Агилар // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. - 2008. - Т. 4, № 2. – С. 64-66 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Биоэнергетика вызывает споры** // Экономика сельского хозяйства России. - 2008. - № 10. - С. 72-81

**Василов Р.Г.** Биоэкономика как следующий шаг развития – шанс для России / Р.Г. Василов // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. -2008, Т. 4, № 1. –С. .28-32 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_1\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_1_2008.pdf)

**Василов Р.Г.** И накормит, и вылечит / Р.Г. Василов, О.В. Морозов // Российская газета (федеральный выпуск). - 2008. - 25 янв. - N 4572 - <http://www.rg.ru/2008/01/25/biotehnologii.html>

**Василов Р.Г.** Роль биотехнологии в социально-экономическом развитии России: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / Р.Г. Василов // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. - 2008. - Т. 4, № 2. – С. 19-22 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Веселкова Е.Г.** Генная инженерия - основа современной биотехнологии / Е.Г. Веселкова // Вестник государственного социального страхования. - 2008. - № 10. - С. 54-63

**Жуков А.Д.** Биоэнергетика в России: перспективы развития / А.Д. Жуков, И.С. Фисенко // Аналитический вестник / Федер. Собр. Рос. Федерации, Аппарат Гос. Думы, Аналит. упр. - 2008. - № 12. - С. 4-41

**Ермакова И.В.** Чего ждать от генетически модифицированных продуктов?/ И.В. Ермакова // Национальные проекты. - 2008. - № 7-8. - С. 116-119

**Иващенко А.А.** Концепция инновационного развития отечественной фармацевтической отрасли / А.А. Иващенко, Д.В. Кравченко // Ремедиум. – 2008. - № 5

**Кершенгольц Б.М.** Инновационные биотехнологии в решении проблем сохранения здоровья населения / Б.М. Кершенгольц, В.В. Аньшакова // Фундаментальные исследования. -2008. -№ 6.- С. 51-53

**Кларк Б.Ф.С.** Новая Европейская федерация биотехнологии на службе биотехнологов Европы: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / Б.Ф.С. Кларк // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. - 2008. - Т. 4, № 2. – С. 43-45 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Кокошин А.** В России есть неплохие шансы создать новую, перспективную отрасль – лесохимию // Официальный сайт партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ» - <http://edinros.er.ru/er/text.shtml?57936>

**Колташов В.** Конец биотоплива/ В. Колташов // Профиль. - 2008. - № 33. - С. 40-42, 44

**Ли Ин** Роль биотехнологии в экономическом росте Китая – влияние промышленной биотехнологии: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / Ин Ли // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. -2008. - Т. 4, № 2. – С.30-36 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Нестерова Л.А.** Результаты научных исследований по медико-биологическим и профилактическим проблемам медицины в Российской Федерации в 2007 г./ Л.А. Нестерова, Л.М. Остроумова, Н.И. Фролов // Здоровоохранение. - 2008. - № 10. - С. 149-168

**Опыт использования биотехнологий для защиты окружающей среды, 1996-2007 гг./** Г.А. Жариков, В.В. Капранов, А.И. Марченко и др. // Экос-информ. - 2008. - № 5. - С. 45-46

**Пакконен П.** Финский экогород – перспективная модель для России: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / П. Макконен // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова -2008. - Т. 4, № 2. – С. 51-53 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Пальцев М.А.** Накануне биотехнологической революции в фармации / М.А. Пальцев, Е.А. Вольская // Ремедиум. – 2008. - N 6

**Патерман К.** Биоэкономика, основанная на знаниях – от концепции к практике: опыт Германии и Европы: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / К. Патерманн // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. - 2008. - Т. 4, № 2. – С. 23-29 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Рамачандраппа С.** Государственная политика и приоритеты развития биотехнологии в Индии: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / С. Рамачандраппа // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. - 2008. - Т. 4, № 2. – С. 37-42 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)

**Сидорова Е.** Фундамент наукоемких биотехнологий / Е. Сидорова // Наука в России. 2008.- № 3. -С. 21-27

**Тарасов В.И.** Экономическая оценка влияния производства биотоплива на продовольственную безопасность/ В.И. Тарасов // Промышленная политика в Российской Федерации. - 2008. - № 12. - С. 40-59

**Тарасьянц Е.В.** Международно-правовые аспекты защиты прав человека при проведении биомедицинских исследований/ Е.В. Тарасьянц // Московский журнал международного права. - 2008. - № 2. - С. 62-81

**Эренхейм П.** Увеличение биофармацевтических препаратов в Евразии: материалы доклада на Международном конгрессе «ЕвразияБио-2008», Москва, 24–25 апреля 2008 г. / П. Эренхейм // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова. -2008. - Т. 4, № 2. – С. 62-63 - [http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal\\_2\\_2008.pdf](http://www.biorosinfo.ru/Vestnik/Journal_2_2008.pdf)



## Часть IV

### Полезные интернет-ссылки

<http://www.corpbiootech.ru> - официальный сайт **ОАО «Корпорация Биотехнологии»**, созданной в целях осуществления приоритетных проектов в области биотехнологий, консолидации современных российских и мировых знаний в биотехнологии в целом и биотоплива в частности. Биотехнологический проект Корпорации реализуется в соответствии с принципами, утвержденными в партийном проекте «ЕДИНОЙ РОССИИ» «Развитие биотехнологии в Российской Федерации на 2008–2020 гг.», которая охватывает все сферы приложения практической биотехнологии: медицину, экологию, сельское хозяйство (агробиотехнология и ветеринария), лесное и рыбное хозяйство, пищевую индустрию, различные отрасли промышленности (химическая, горнодобывающая, легкая – то есть те сектора народного хозяйства, которые существенно влияют на развитие экономики и качество жизни населения, и нацелены на решение проблем системной биологии, биоинформатики, нанобиотехнологии и биобезопасности.

<http://www.rostechnologii.ru> - официальный сайт **Государственной корпорации «Ростехнология»**, целью которой является содействие в разработке, производстве и экспорте высокотехнологичной промышленной продукции. На сайте представлены информационно-аналитические материалы о биотехнологической промышленности. Направление по биотопливу уже реализуется во взаимодействии с Топливно-энергетическим союзом при поддержке Союза машиностроителей России и Общероссийским общественным движением «Экосфера»

<http://www.biorosinfo.ru> - сайт **«Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова»**, которое проводит большую работу по объединению биотехнологов страны, тесно взаимодействуя с бизнес-сообществом, с целью развития биотехнологии и биоэкономики, основанной на знаниях, в Российской Федерации. На сайте представлены извлечения из законодательства ЕС и США в области биотехнологии, выпуски «Вестников биотехнологии и физико-химической биологии имени Ю.А. Овчинникова», ежедневные новости, пресс-релизы, дайджесты прессы, научная литература и другой полезной информации по проблеме биотехнологий.

<http://www.biengi.ac.ru> – сайт **Центра «Биоинженерия» РАН** - одного из ведущих институтов РФ, осуществляющего фундаментальные исследования и прикладные разработки в области геномики, генетической, клеточной и белковой инженерии, нанобиотехнологии, биоинформатики и системной биологии, биоэтики. Центр участвует в международных проектах 6-ой и 7-ой Рамочных программ ЕС, выступил организатором 19 международных конференций, реализует ежегодный научно-образовательный проект «Кадры для биоинженерии» с привлечением молодежи из 30 региональных университетов.

<http://www.wood-pellets.com/> - **Биотопливный портал**. На сайте в разделе «Документы» приводятся некоторые документы затрагивающие вопросы развития энергетики, возобновляемой энергетики и, в частности, биоэнергетики в Российской Федерации и на международном уровне. Также представлена информация об Энергетической стратегии России на период до 2020 года.

<http://www.fp7-bio.ru> - сайт **Национального контактного центра «Биотехнология, сельское, лесное хозяйство и пища»**. Основная задача НКТ "Биотехнология" состоит в распространении в России информации о 7 Рамочной Программе (7-th Framework Programme) Европейского Сообщества (ЕС) в области биотехнологии, сельского, рыбного и лесного хозяйств, повышения качества и безопасности пищи.

**<http://www.bioethanol.ru>** - сайт **Российской Национальной Биотопливной Ассоциации (РНБА)**, которая объединяет производителей возобновляемого топлива – биоэтанола и биодизеля и продвигает использование возобновляемых топлив в России. На сайте размещена информация по законодательству Германии и странах СНГ в области производства и оборота биотоплива, публикуются ежедневные новости по биотопливу, а также содержатся предложения РНБА к парламентским слушаниям по биотехнологии.

**<http://www.sbiotech.ru>** – сайт некоммерческого партнерства «**Союз предприятий биотехнологической отрасли**», объединяющего участников биотехнологического рынка всех форм собственности, деятельность которых связана с разработкой, производством и реализацией биотехнологической продукции, определением ее качества и сертификацией, а также организацией инфраструктуры биотехнологического рынка, оказанием финансовых, страховых, снабженческих, научно-технических, информационных и других услуг. Содержит устав Общества, интернет-ссылки на зарубежные сайты в области биотехнологий.

**<http://www.cbio.ru>** - сайт интернет-журнала «**Коммерческая биотехнология**», главной целью которого является содействие развитию и коммерциализации российской биотехнологии. На сайте можно найти нормативные акты по биотехнологии, новости и статьи, полезные интернет-ссылки на сайты компаний – производителей и продавцов конечной биотехнологической и фармацевтической продукции.

**<http://www.minprom.gov.ru>** - официальный сайт **Министерства промышленности и торговли Российской Федерации**. На сайте представлена «Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года».