

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Достижения фундаментальных наук, в том числе наук о жизни, подготовили революционный прорыв в разделе высоких технологий – это **БИОТЕХНОЛОГИЯ**.

Наряду с информатикой и электроникой, биотехнология сейчас является основной движущей силой технического прогресса и социально-экономического развития любой страны, основой для создания в 21 веке принципиально новой медициной и сельским хозяйством.

Это связано с открытием в конце 50-х годов 20 века основных молекулярных механизмов функционирования живых организмов.

В результате этих открытий **родилась генная инженерия, которая** позволяет переносить любые гены от одного организма к другому и целенаправленно создавать (конструировать) живые организмы с нужными для человека свойствами.

- Появление генной инженерии радикально расширились возможности генной технологии и границы этой инженерии пока неизвестны.
- Первым практическим результатом генной инженерии явилось создание штаммов микроорганизмов, способных в промышленных масштабах производить лекарственные препараты, прежде, прежде всего белки человека, которые в настоящее время в таких количествах никаким другим способом производиться не могут.
- Сейчас в мире производится свыше 300 наименований генно-инженерных лекарств и гонка за новыми препаратами продолжается.
- более 6%- ежегодный прирост объема мирового рынка фармацевтической промышленности связан в основном с ростом именно этих препаратов.
- Еще более впечатляющие результаты сулит генная инженерия в растениеводстве.

- Уже сейчас более 40 млн. га в мире засеяно кукурузой, картофелем, подсолнечником, томатами, хлопком, устойчивыми к вредителям и болезням. Эти посевы не нуждаются в обработке ядохимикатами, и т.о. более экономичны и снижают тропогенную нагрузку на окружающую среду.
- Предполагается, что генная инженерия позволит создать растения повышенной засухо- и морозоустойчивостью. Только эти сорта могут удовлетворить спрос быстрорастущего населения.
- Генная и клеточная инженерия животных, пока не вышедшая из стен научно-исследовательских лабораторий с одной стороны, позволяет **клонировать**, т.е. воспроизводить, в любом количестве копий самые **высокопродуктивные** экземпляры животных, с другой стороны, создавать животных, которые будут производить различные ценные белки и секретировать их вместе с молоком.
- Потенциально стадо таких животных – биореакторов сможет заменить биотехнологическое предприятие. Это, в принципе, недалекое будущее.

- Такие животные есть. Если переводить эти исследования, результаты исследований на человека, то нужно, по крайней мере, семь поколений, чтобы быть уверенными в том, что не будет отрицательных последствий от внедрения этих исследований.
- Как уже говорилось, человечество пока не успело реализовать все возможности генной клеточной инженерии, а новый биологический проект – это **расшифровка генома человека** – несет новые возможности для развития биотехнологии.
- Геномные исследования составляют основу двух новых направлений медицины XXI века – это **генотерапия, позволяющая** диагностировать и исправлять наследственные дефекты человека и **прогностическая медицина**, позволяющая диагностировать предрасположенность к болезни и предупреждать развитие таких недугов человека, как онкологические и сердечно-сосудистые заболевания человека (80% смертности несут эти заболевания).

- Кроме этого биотехнология начинает использоваться в самых различных отраслях хозяйственной деятельности, таких как горнодобывающая промышленность (для извлечения золота и некоторых цветных металлов: в химии – для получения биodeградируемых полимеров, а также для микробиологического синтеза некоторых химических соединений).
- Кроме того, биотехнология используется для очистки воды, воздуха, ремедиации (восстановления) почвы.
- По оценке экспертов в XXI веке, в связи с сокращением объемов полезных ископаемых до 40% сырья для химического синтеза будут получать не из нефти, а путем биотехнологической переработки растительного сырья и будет создана биотехнологическая химия, основанная на использовании возобновляемых природных ресурсов, т.е. переработки отходов.
- Поэтому, **биотехнология является единственной научно-технической дисциплиной, объявленной организацией объединенных наций (ООН) технологией XXI века.**

- На биотехнологию, в связи с этим, возложены основные надежды XXI века –это
- -профилактика и излечение от наследственных болезней( рака, СПИДа и т.п.).
- -продление человеческой жизни.
- **Одна из основных надежд – обеспечение все возрастающего населения мира продовольствием.**
- Именно уровень развития биотехнологии будет определять уровень экономического развития государства и качество жизни его населения.
- Осознание перспектив биотехнологии привело к изменению приоритетов государственной научно-технической политики всех развитых стран в пользу биологии и биотехнологии.
- Только международный проект «ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА» позволил развитым странам вложить в этот проект 18 млрд. госбюджетных долларов.

- Раскрытие структуры генома человека, а также других организмов, рождение **геномики и протеомики** создает гигантский массив абсолютно новой биотехнологической информации.
- Западные аналитики считают, что она будет использована не только для разработки новых подходов к лечению болезни, но в целом, даст импульс развитию сверхновых биотехнологий, внедрение которых сторицей окупит вложение таких огромных средств и приведет к новому качественному скачку жизни людей. Поэтому столь важно оценивать состояние биотехнологии в России и своевременно принять все необходимые меры, чтобы занимать лидирующее положение Российской фундаментальной биотехнологии, а Российскую биотехнологическую промышленность сделать инвестиционно привлекательной и способной к быстрой модернизации в соответствии с требованиями времени.

- Основными секторами биотехнологического рынка являются:
- -продукты для пищевой промышленности сельского хозяйства (пищевые и кормовые добавки, биологические средства защиты растений приблизительно 45 млрд. долларов);
- -фармацевтическая продукция (антибиотики, вакцины, генно-инженерные средства – приблизительно 26,8 млрд. долларов);
- -Ферменты и препараты для производства моющих средств и другой моющей продукции – 21,7 млрд. долларов;
- -производство посадочного материала – генно-инженерно-модифицированных растений – объем продажи до 30 млрд. долларов;
- - и частично фармацевтические средства, получаемые из сырья растительного и животного происхождения.
-



- **Современная биотехнология** – это исключительно наукоемкая сфера (до 40% своих доходов. США, например, биотехнологические компании реинвестируют научно-исследовательские конструкторские работы НИОКР)
- В 80-х годах, благодаря мощной поддержке Государства (5 постановлений Партии и Правительства) в СССР новые направления биотехнологии получили интенсивное развитие. Был создан ряд крупных научных центров, была укреплена материально-техническая база имеющихся научно-технических учреждений.
- В результате этого к началу 90-х годов по уровню развития в области биотехнологий Российская наука вышла на передовые рубежи, были созданы генно-инженерные штаммы продуценты различных белков человека (таких как инсулин, интерферон, гормон роста, продуценты аминокислот). Причем эти штаммы по своим характеристикам не уступали, а иногда превосходили лучшие зарубежные аналоги.

- Бурно развивались методы генной инженерии растений, методы иммунной и ДНК-диагностики.
- Именно, благодаря научному потенциалу, созданному в те же годы, сегодня в России производятся современные генно-инженерные препараты, а также диагностические тест-системы и другая наукоемкая биодиагностическая продукция. Хотя огромная часть научных разработок так и не воплотилась в промышленность, не потеряла актуальности в настоящее время.
- Для сохранения научного и научно-технического потенциала на перспективу была создана система государственных научных центров:
  - -Четыре центра полностью биотехнологического профиля (Государственный научный центр ГНЦ);
  - -ГНЦ «Вектор» в Новосибирске
  - -ГНЦ Прикладной биотехнологии, в Оболенске, Московской области.
  - -ГНЦ «Генетика» - в Москве
  - -ГНЦ Особо чистых биопрепаратов в С-Петербурге.
  - И частично занимаются биотехнологией, создаваемой ГНЦ в институте иммунологии и во Всероссийском институте растениеводства.

- Структура ГНЦ позволяет не только вести научные разработки, но и активно заниматься **ИННОВАЦИОННОЙ** деятельностью (т.е. не только заниматься разработкой, но и внедрять научные разработки в промышленность: сначала на своих промышленных базах, а затем и на других промышленных предприятиях).
- Научные исследования в области биотехнологии (кроме центров) ведут также институты РАН, РАМН, РАСХН Минздрава России, Минсельхоза России. (РАН – Российская Академия наук; РАМН – Российская Академия медицинских наук; РАСХН – Российская Академия сельскохозяйственных наук).
- Имеется ряд интересных разработок, которые могли бы стать основой для создания новых промышленных производств.
- В России в составе СССР в 50-х годах была создана мощная индустрия производства антибиотиков. Она включала 10 предприятий стран. Объем производства субстанций антибиотиков в начале 90-х годов составил свыше 3.000 т в год. И обеспечивал ими не только республики СССР, но и все страны социалистического лагеря.

- Однако, используемые в то время биотехнологии были излишне энерго и ресурсоемкими, а резкий рост тарифов и на сырье, энергетику и водопотребление, сделал производство субстанций отечественных препаратов нерентабельными.
- Сегодня большая часть их простаивает и выпуск субстанций сократился в 4 раза, а сырье для них стало выгодным закупать в США.
- Микробиологическая промышленность, как отдельная отрасль сельского хозяйства, созданная в СССР в 70-х годах и была ориентирована на выпуск крупнотоннажного кормового белка (белково-витаминного концентрата – БВК), который производили из парафинов нефти и кормового мезина.
- САМЫМ крупнотоннажным было производство БВК, созданное как альтернатива импорту сои. В настоящее время производство БВК прекращено, производительные площади не используются совсем, к сожалению.
- Еще одним видом биотехнологической промышленности в России является иммуно-биологические препараты, в основном вакцины и сыворотки.

- Более 50 государственных унитарных предприятий 5 научно-исследовательских институтов производят более 450 наименований этой продукции медицинского и ветеринарного назначения. В целом эти предприятия полностью обеспечивают потребность страны.
- Производство биологических препаратов является наукоемким. Своевременная замена устаревших препаратов новыми нуждается в постоянном научном обеспечении, поэтому наиболее высококачественную и конкурентно способную на внешнем рынке продукцию производят организации, представляющие собой единый комплекс научно-исследовательских институтов и мощной производственной базы.
- Наиболее наукоемкими и динамично развивающимися отраслями за рубежом являются:
- -производство генно-инженерных лекарств и вакцин, а также диагностических средств *in vitro*. В России эти препараты выпускаются либо предприятиями, созданными на базе ведущих научных учреждений, либо частными малыми предприятиями.

- Финансирование научных исследований в России в области биотехнологии осуществляется за счет государственных бюджетных средств и иностранных инвестиций.
- Самый большой объем финансирования прикладных исследований осуществляет Международный центр (около 6 млн. долларов).
- Единственное в настоящее время совместное предприятие биотехнологического профиля-это научно-исследовательский Российско-японское предприятие «АГРИ», созданное НИИ «Генетика» и Японской фирмой «Аджиномото».( инвестиции этой фирмы около 2 млн. долларов), т.е. объем иностранных инвестиций в нашу биотехнологию превышает в 2 раза объем государственных инвестиций.
- Фундаментальные поисковые и часть проводимых на производственных стадиях исследований, особенно связанных с проведением «ПРОРЫВНЫХ ИНОВАЦИИ» должно финансироваться из государственного бюджета.
- Безусловно, надо расширять круг иностранных инвестиций, привлекая инвесторов к совместному внедрению результатов исследований.
- Немаловажной причиной инвестиционных ресурсов является неразвитость «нетрадиционных» для постперестойной России рыночных инструментов.

- ВЕНЧУРНОЕ (прямое) инвестирование, его развитие в научно-технической сфере имеет особое значение в связи с тем, что данная форма инвестиций изначально ориентирована на финансирование высокотехнологичных разработок и их внедрение в производство путем прямых вложений в уставной капитал инвестированных предприятий. (Для примера, в 20 странах Зап. Европы существуют приблизительно 500 венчурных фондов с объемом их инвестиций в 15 млрд. евро.)
- Часто суммарный объем биотехнологических отраслей наталкивается на ряд затруднений, и, в первую очередь, к затрудненным к доступу источникам финансирования.
- Решением проблемы могут стать финансируемые технологии, основанные на инструментах, риски по которым застрахованы (или прогарантированы) тремя лицами.
- В частности, считается, что эффективными механизмами льготных условий кредитования и увеличения кредита, могло бы стать создание лизинговой компании, специализирующейся на выпуске и лизинге технологического оборудования.
- ЛИЗИНГ – предприятие получает оборудование от компании, но не выплачивает за него сразу, а лишь по мере получения прибыли от продажи выпускаемой продукции.
- Актуальной задачей сейчас является формирование инфраструктуры, обеспечивающее привлечение финансовой инфраструктуры, обеспечивающей новые финансовые инструменты - национальная биотехнологическая корпорация, которая могла бы работать с тремя рынками одновременно:
  - -рынком интеллектуальной собственности;
  - -рынком продукции биотехнологии;
  - -рынком капитала.