

Приоритет: Перспективные промышленные биотехнологии

В рамках рассматриваемого приоритета представляется целесообразным выделить следующие задачи и проблемы:

1. Технологии получения возобновляемого сырья, в том числе нетрадиционного для биотехнологической отрасли.

Истощение ископаемых источников сырья, неблагоприятные изменения климата, рост народонаселения, загрязнение окружающей среды и другие факторы диктуют необходимость обеспечения механизмов устойчивого развития и являются основными стимулами развития биоэкономики, основанной на использовании возобновляемых источников сырья и технологиях их переработки. Поэтому важнейшей задачей для развития промышленной биотехнологии, фармацевтической промышленности, лесного комплекса, биоэнергетики и смежных отраслей является обеспечение возобновляемым сырьем с необходимыми свойствами. В мире эта задача решается несколькими способами: в первую очередь путем создания плантаций быстрорастущих растений различного целевого назначения, полученных биотехнологическими методами, и путем получения нетрадиционного возобновляемого сырья (микроводоросли, биомасса культивируемых клеток высших растений и т.д.). Особое место занимают технологии получения и использования одноклеточных организмов (микроводорослей, дрожжевых и бактериальных продуцентов), а также получения растительных трансформантов и их микроклонального размножения.

Проблемы, требующие решения:

- Создание ценных генотипов растений методами биоинженерии и традиционной клеточной селекции по скорости роста и другим заданным характеристикам.
- Разработка биотехнологий получения нетрадиционного возобновляемого сырья – новых штаммов микроорганизмов с заданными свойствами и компонентным составом, растительных трансформантов, культивируемых клеток, тканей растений и животных.
- Создание промышленных биотехнологий получения возобновляемого сырья – биомассы микроводорослей для нужд тонкой химии, биоэнергетики, сельского хозяйства, пищевой и фармацевтической промышленности, а также медицины.
- Создание технологий кондиционирования (подготовки) органических отходов как вторичных ресурсов для их последующей биотехнологической переработки с получением ценных продуктов различного назначения.

2. Биотехнологии переработки возобновляемого сырья.

Ключевым элементом биоэкономики является комплексная глубокая переработка биомассы и органических отходов с получением различных целевых продуктов (для пищевых целей, кормов, материалов, химикатов и энергии: топлива, электроэнергии, тепла). Исходным сырьем при этом могут являться любые типы возобновляемого сырья, включая пищевые сельскохозяйственные и лесные культуры, непищевую биомассу, отходы сельского хозяйства, ЖКХ, промышленности и даже углекислый газ выбросов промышленных предприятий. Стратегической целью развития биопереработки является замена продуктов, полученных из ископаемого сырья (нефтехимия) продуктами из возобновляемого сырья. В ходе биопереработки исходное сырье трансформируется с использованием комплекса технологий, включающего в себя как традиционные биотехнологические подходы, так и новейшие разработки, основанные на достижениях молекулярной и синтетической биологии, метаболической инженерии, биоинформатики, методах высокопроизводительного анализа, т.н. «омик» (геномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика, и т.п.), а также нанотехнологий. Создание такого фундаментального базиса в ключевых областях должно стать основным результатом проводимого конкурса.

Проблемы, требующие решения:

- Создание биотехнологий переработки возобновляемого сырья на основе методологии метаболической инженерии и синтетической биологии.
- Разработка биокаталитических процессов для переработки возобновляемого сырья, в т.ч. нетрадиционного.
- Создание биотехнологий комплексной переработки органических отходов и их валоризации с целью получения продуктов с высокой добавленной стоимостью.

3. Биотехнологии производства продуктов с высокой добавленной стоимостью как альтернатива традиционным технологиям.

Биотехнологии являются ключевым элементом для инновационного развития современной экономики. С их использованием в 2030 г. будет производиться 35% химической продукции, 50% сельскохозяйственной продукции и до 80% лекарственных средств. Биотехнологии являются основой новой технологической платформы, позволяющей проводить биосинтез широкого спектра целевых продуктов на основе т.н. устойчивых (не наносящих урон окружающей среде и не расходующих невозобновляемые ресурсы) технологий (технологий «зеленой химии»), расширяют спектр целевых продуктов и способствуют разработке новых видов материалов, обладающих принципиально новыми свойствами и возможностями. К наиболее важным группам целевых продуктов, которые могут быть произведены с использованием биотехнологий, относятся биокомпозиты и

биопластики, продукты основного и тонкого органического синтеза, витамины и другие биологически активные вещества, пищевые и кормовые добавки, биопрепараты, биотоплива.

Проблемы, требующие решения:

- Создание биотехнологической платформы для синтеза полимеров и химических реагентов, разработки новых материалов («зеленая химия»).
- Разработка биосинтетических процессов получения биологически активных веществ.
- Создание биотехнологий для защиты окружающей среды (биоремедиации).
- Разработка биогеотехнологий для интенсификации добычи полезных ископаемых.

4. Биотехнологии производства лекарственных препаратов и медицинских изделий.

Лекарственная безопасность является одним из основных приоритетов государства. В настоящее время все большее число лекарственных препаратов получают с использованием биотехнологических методов и подходов либо путем микробного синтеза (например, антибиотики), либо с применением клеточных эукариотических линий (продукты белковой природы). Неизменно актуальными являются научные проблемы интенсификации биосинтеза целевых продуктов, разработки эффективных методов их выделения и очистки, обеспечения качества и безопасности лекарственных препаратов. Современная медицина также остро нуждается в новых материалах, обладающих свойствами биосовместимости и биорезорбируемости. В рамках данной тематической области должны быть проведены ориентированные фундаментальные исследования, как основы разработки технологий получения лекарственных препаратов методом биологического синтеза.

Проблемы, требующие решения:

- Разработка технологий получения лекарственных препаратов методом микробиологического синтеза.
- Создание технологий получения лекарственных препаратов в эукариотических системах, в том числе в растениях и животных – «биофабриках».
- Разработка технологий получения новых, в т.ч. полимерных и 3D материалов для применения в медицине.
- Создание технологий направленной доставки лекарственных средств и получения лекарственных форм пролонгированного действия.
- Разработка новых тест-систем для медицинской диагностики.

5. Биотехнологии производства пищевых продуктов и интенсификации сельскохозяйственного производства и

аквакультуры.

Проблемы продовольственной безопасности, качества и безопасности продуктов питания относятся к числу важнейших государственных приоритетов. Обеспечение продовольственной безопасности страны невозможно без интенсификации сельскохозяйственного производства (повышения урожайности, снижения потерь от болезней и вредителей, увеличения продуктивности птицеводства и животноводства, внедрения рациональных методов переработки растительной и животноводческой продукции и повышения ее качества и т.п.), развития аквакультуры и рационального использования морского разнообразия, что может быть достигнуто путем использования биотехнологических методов, подходов и продуктов.

Проблемы, требующие решения:

- Разработка технологий получения функциональных ингредиентов и продуктов питания, подходов к биоинженерии пищевого сырья, характеризующегося повышенной пищевой и биологической ценностью, отсутствием антиалиментарных факторов и аллергенов.
- Совершенствование технологий контроля безопасности и качества продуктов питания.
- Разработка биотехнологий (геномных и постгеномных подходов) для создания новых и улучшения существующих пород животных и сортов полезных растений.
- Создание биопрепаратов для повышения эффективности сельскохозяйственного производства (кормовые добавки, биоудобрения, стимуляторы роста, биопестициды и т.п.).
- Разработка новых молекулярно-биологических методов оценки физиологического состояния, иммунного статуса и устойчивости морских организмов.
- Разработка технологий мониторинга популяций промысловых видов гидробионтов с целью обеспечения максимальной эффективности организации их промысловой добычи, отбора для искусственного воспроизводства и генетических манипуляций, предотвращения деградации генофондов.