
НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЭКОНОМИКИ

© 2014 Одинцова Юлия Леонидовна
Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18
E-mail: yulyaodintsova@mail.ru

В результате качественных преобразований и синергии отраслей разумное использование биотехнологий приведет мир к смене техногенного образа жизни новым, сочетающим в себе прогресс в качестве жизни людей и гармонию с природой. В статье предпринята попытка выяснить основные силы, которые будут определять появление биоэкономики, установить основные этапы развития биотехнологий, проследить междисциплинарность данной науки.

Ключевые слова: биоэкономика, шестой технологический уклад, биотехнологии.

Изменение климата, рост населения, загрязнение окружающей среды, дефицит ресурсов привели к необходимости поиска и развития современных, возобновляемых и устойчивых технологий. В силу исключительной значимости глобальных ресурсных ограничений технологического и социально-экономического развития многие ученые, инженеры, исследователи в своих работах рассматривают возможности разработки и внедрения в нашу повседневную жизнь ресурсосберегающих технологий. Однако в последние два года в научном мировом сообществе появилась тенденция изучения и применения не только пассивных (ресурсосберегающих) технологий, но и ввод в производство активных технологий, в том числе и тех, которые традиционно считались невозобновляемыми. Данная тенденция позволяет делать вполне реалистичный прогноз: мир стоит на пороге шестой технологической революции и формирования следующего за ней принципиально нового технологического уклада¹. Основными преимуществами данного технологического уклада по сравнению с предыдущим являются: индивидуализация производства и погребления, преобладание экологических ограничений на энерго- и материалопотребление на основе автоматизации производства, размещения производства и населения в малых городах на основе новых транспортных и телекоммуникационных технологий, повсеместное использование малой и распределенной энергетики, основанной на возобновляемом сырье, и др.²

Формированию биотехнологий в качестве науки предшествовала большая теоретическая база, подготовленная специалистами в области биохимии, микробиологии, молекулярной биологии, генетической инженерии, а также смежных наук - химии, физики, математики. В связи со спецификой отечественного рынка не менее важна роль экономистов, биоэкономика становится приоритетным направлением государственной политики.

В историческом аспекте существует три подхода к определению этапов биотехнологий. Первая группа ученых (Овчинников, Баев, Скрыбин) выдвигают теорию, что биотехнологии - это планомерный процесс, фундаментом которого являются древние процессы брожения, включая получение спирта, силосование; другие (Айба, Хемфри, Миллис) за условную дату появления биотехнологии считают присуждение компании "Мерк Кемикал Компани" за достижения в области биохимической технологии в 1947 г. премии Мак-Гро - Хилла, и, наконец, есть мнение, что начало биотехнологии следует отнести к 70-м гг. XX столетия к моменту зарождения генетической инженерии³. В настоящий момент наиболее полным описание развития биотехнологий в отечественной литературе представляется в монографии С.О. Мелик-Саркисова⁴, а также в работе П.Д. Тищенко⁵. Объединяя вышеуказанные работы, формирование биотехнологий можно подразделить на ряд следующих этапов (см. таблицу).

Представленные данные позволяют утверждать, что фундамент биотехнологий заложен тысячи лет назад, а также то, что темп развития биотехнологий в последние 10 лет приобретает глобальные масштабы. В то же время следует иметь в виду, что данная область человеческой деятельности включает в себя две теснейшим образом связанные подсистемы - научные исследования и промышленное производство. Таким образом, научное исследование все чаще становится составной частью деятельности биотехнологических компаний. В связи с этим появляется совершенно новое понятие - "биоэкономика" - наука, возникшая на стыке экологии и экономики, исследующая взаимодействия человека и природы, принимающая за основу внедрение в человеческую деятельность биотехнологий, использующих возобновляемые биоресурсы для производства эффективных продуктов, которые спо-

Этапы формирования биотехнологий как науки

Этап	Период	Сущность	Ученые
Эмпирический	Пр. 6000 до н.э.	Использование процесса брожения для изготовления хлеба, пива, уксуса, получение кисломолочных продуктов, квашенные капусты, силосование	
Этиологический	1856-1933 гг.	Выявление микробной природы брожений, доказательство возможности жизни в бескислородных условиях; изготовление прессованных пищевых дрожжей, а также продуктов обмена бактерий. Решены основные задачи по конструированию, созданию и внедрению в практику необходимого оборудования - биореактора	Л. Пастер, Э. Ру, И.И. Мечников, Р. Кох, Д. Листер, Д.И. Ивановский
Биотехнический	1933-1972 гг.	Началось внедрение в биотехнологию крупномасштабного герметизированного оборудования, становление и развитие производства антибиотиков, культивирование клеток различного происхождения для получения разнообразных клеточных продуктов и самих клеток для нужд человека, и, прежде всего, пенициллина, стрептомицина, тетрациклинов, декстрана, ряда аминокислот и многих других веществ	А. Клейвер, А.Х. Перкин Кребс, Ф. Крик, Дж. Уотсон, Ж. Моно, Р. Горте, Р.Г. Бутенко, И.И. Иванов,
Генно-технический	1972 г. - настоящее время	Разработка интенсивных процессов на основе направленных, фундаментальных исследований. Создание различных продуктов, необходимых человеку на основе генно-инженерных технологий. Создание необычных организмов, ранее не существовавших в природе. Разработка и внедрение в практику специальной аппаратуры, биотехнологических схем. Автоматизация и компьютеризация биотехнологических оптимальных производственных процессов при максимальном использовании дешевого сырья и минимальном потреблении энергии. Внедрение биотехнологии в воспроизводство животных	П. Берг, Ф. Крик, С. Очао, Г. Коран

способствуют улучшению результирующего итога всей жизнедеятельности общества в целом.

Действие любой экономики направлено на увеличение благосостояния населения, обусловленного определяющими элементами социально-экономического развития страны, главенствующей целью которого, бесспорно, является повышение качества жизни населения. Именно поэтому многие страны выбирают биоэкономику в качестве приоритетного направления. Согласно Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. существуют следующие приоритеты развития⁶:

- биофармацевтика и биомедицина;
- промышленная биотехнология и биоэнергетика;
- сельскохозяйственная и пищевая биотехнология;
- лесная биотехнология;
- природоохранная (экологическая) биотехнология;
- морская биотехнология.

Следовательно, биоэкономика, по существу, становится интегральной базой экономического развития страны, на основе которой будут претворяться в жизнь важнейшие государственные приоритеты⁷:

- реализация национальных проектов;
- формирование инновационной системы;

- социально-экономическое развитие регионов;
- повышение конкурентоспособности страны в условиях глобализации.

Несмотря на то, что биоэкономика новая наука, многие основные постулаты находят свое отражение в работах К. Линнея, впервые использовавшего термин “экономика природы”, под ним он понимал взаимоотношения всех естественных тел, на которых основывается равновесие природы. Продолживший данные идеи Геккель применил термин созданной им новой биологической науки - экологии, что впоследствии обозначит развитие нового технологического уклада, который начинает свое формирование в настоящее время.

Определение биоэкономики впервые было предложено Джуаном Энрикесом и Родриго Мартинесом в 1997 г., она трактовалась как наука, имеющая отношение ко всем сферам экономической деятельности, полученным из научно-исследовательской деятельности, направленной на биотехнологии, иными словами, на понимание механизмов и процессов на генетическом и молекулярном уровнях и ее применение в промышленном процессе⁸.

Другим важнейшим толчком формирования биоэкономики является ряд работ, изучающих различия между возобновляемыми и невозобновляемыми ресурсами. Основной вклад внесли работы А. Фишера⁹, а также Кембриджской школы под руководством

К. Кларка и Д. Колина¹⁰. Впервые проанализировав рынок возобновляемых ресурсов, Фишер в 1981 г. доказал их эффективность. В работах Кларка и Колина определяются условия для оптимального использования ресурсов такого типа. Они разделили возобновляемые ресурсы на физические (осадки, ветра, солнечная энергия) и живые системы, например лесные системы, агросистемы и др. Заметим, что большинство возобновляемых и невозобновляемых ресурсов истощаются, если темпы добычи быстрее, чем скорость регенерации. Основное отличие в том, что на определенном уровне использования возобновляемые ресурсы могут навсегда стать потенциально устойчивыми¹¹.

Живые системы можно разделить на системы, которые используют в первоначальном виде, и системы, которые выращивают. В случае крупных сельскохозяйственных товаров, таких как зерно и скот, люди перешли от собирательства к возделыванию тысячи лет назад.

В последнее столетие подобный переход наблюдается в переходе от рыболовства к разведению морских систем (Берк и Perloff, 1985), и в настоящее время биотопливо может служить в качестве примера перехода от потребляющей системы к производящей. Существует множество других примеров биологических процессов, использованных для производства продуктов тонкого органического синтеза, представляющих еще один переход от невозобновляемых к возобновляемым ресурсам. Таким образом, одним из ключевых элементов в биоэкономике является содействие этому переходу.

Уровень отечественной биоэкономики находится в зачаточном состоянии. Тесная взаимосвязь науки и производства, о которой говорилось в первой части нашей статьи, не только тормозит развитие предприятий данной отрасли и, как следствие, снижает конкурентоспособность страны в настоящее время, но и не позволяет развиваться науке, а соответственно грозит выходу России из ведущих держав в будущем. Таким образом, простейшим способом, сопутствующим поднятию уровня страны по многим показателям, является выполнение следующих условий:

1. Создание развитой институциональной среды с опорой, в частности, на существующие профильные технологические платформы и мероприятия.

2. Финансирование формирования нового технологического уклада. Мировой опыт показывает, что наилучшим методом развития инноваций является поддержка государством наиболее перспективных предприятий. Зарубежный опыт отображает главен-

ство малого и среднего бизнеса как перспективной отрасли развития биоэкономики.

3. Переориентирование науки на максимальное удовлетворение потребностей биоэкономики. Необходимо создать сильные научные школы, обладающие конкурентоспособным преимуществом. Отсутствует система накопления знаний в области биотехнологий. В плачевном состоянии находятся фонды биологической продукции. Не отработана система доступа к полученным знаниям. Нет базы передовых технологий, в неразвитом состоянии находятся механизмы их трансфера и внедрения.

4. Обеспечение биоэкономики высококвалифицированным персоналом. В стране не хватает специалистов и профессионалов, которые были бы способны реализовать проекты, связанные с формированием и развитием биоэкономики, в результате происходит массовое привлечение зарубежных специалистов. Решение данной проблемы возможно посредством создания новых кафедр и институтов, а также развития магистерских программ.

В результате проведения указанных мероприятий разумное использование биотехнологий приведет мир к смене техногенного образа жизни новым, сочетающим в себе прогресс в качестве жизни людей и гармонию с природой.

¹ Соколов А.Н. Эффективность энергоресурсов и смена технологических укладов // Нефтегазовое дело: электрон. журн. 2011. № 5. С. 416-427.

² Яковец Ю.В. Глобальные экономические трансформации XXI века. М., 2011.

³ Schwab K. The Global Competitiveness Report 2012-2013 World Economic Forum // Insight Report. 2013.

⁴ Мелик-Саркисов С.О. Биотехнология в аграрном секторе США // Экономика развития. М., 2005.

⁵ Тищенко П.Д. Новейшие биомедицинские технологии: Философско-антропологический анализ. М., 2004.

⁶ Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года: [утв. Правительством Рос. Федерации от 24 апр. 2012 г. № 1853п-П18].

⁷ Василов Р.Г. Биотехнология: социально-экономические, политические и этические аспекты: Биотехнология и Общество: сб. материалов форума / под ред. Р.Г. Василова, В.Е. Лепского. М., 2010. С. 7-11.

⁸ Enriquez-Cabot J. Genomics and the World's Economy // Science Magazine. 1998. № 281. P. 925-926.

⁹ Fisher A.C. Resource and Environmental Economics. Cambridge, England, 1981. P. 378.

¹⁰ Clark C.W. The economics of overexploitation. Science. 1973. P. 630-634.

¹¹ Ibid.