

УДК 330.15:338.43

БИОЭКОНОМИКА КАК ОДНО ИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Гордеева И.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург,
e-mail: ivgord@mail.ru

Статья посвящена анализу роли и перспектив развития в современном мире биоэкономики – инновационного направления, возникшего на стыке экономики, экологии и ряда технологических дисциплин. Глобальной целью биоэкономики является достижение устойчивого развития цивилизации при минимизации антропогенного воздействия на биосферу и одновременно – удовлетворении всех витальных потребностей постоянно увеличивающегося населения Земли. Биоэкономика подразумевает активное включение биотехнологических материалов и процессов в основные секторы экономики, такие как сельское хозяйство, пищевая, химическая, фармацевтическая промышленность и пр. Показано, что, несмотря на активное развитие биотехнологий в различных производственных секторах в современном мире, однозначно оценить вклад биоэкономики в ВВП конкретных государств проблематично, из-за специфики биоэкономической политики последних. Цели и основные направления биоэкономического развития различных стран зависят от целого ряда факторов, включая природно-ресурсный и промышленный потенциал, наличие квалифицированных кадров и пр. Кроме того, отношение населения к некоторым биотехнологическим направлениям неоднозначно. В частности, несмотря на широкое использование трансгенных организмов в сельскохозяйственной практике таких государств, как США, Канада, Китай и др., вопрос о полной безопасности пищевой продукции с использованием подобных организмов по-прежнему остается дискуссионным.

Ключевые слова: биоэкономика, биоэкономическая политика, биотехнологии, цели биоэкономического развития, биоресурсы, биомасса, невозобновляемые природные ресурсы, рециклинг отходов

BIOECONOMY AS ONE OF THE STRATEGIC DIRECTIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Gordeeva I.V.

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: ivgord@mail.ru

The article is devoted to the analysis of the role and prospects of bioeconomy development in the modern world which is an innovative direction, emerged at the interface of the economy, ecology and a number of technological disciplines. The global objective of a bioeconomy is to achieve sustainable civilization development through minimizing the anthropogenic impact on the biosphere and at the same time – satisfaction all vital needs of the constantly increasing population of the Earth. Bioeconomy implies the active inclusion of biotechnological materials and processes in key sectors of the economy, such as agriculture, food, chemical, pharmaceutical industry, etc. It is shown that despite the active development of biotechnologies in various industrial sectors of the modern world, it is difficult to unequivocally assess the contribution of bioeconomy to the GDP of different countries, due to the specifics of the latter's bioeconomy policies. The goals and main directions of the bioeconomy development of various countries depend on a number of factors, including the natural resource and industrial potential, the availability of qualified personnel, etc. Besides that the attitude of the population towards some biotechnological areas is ambiguous. For example despite the widespread use of transgenic organisms in the agricultural practice of such states as the USA, Canada, China, and others, the question of the complete safety of food products using such organisms remains controversial.

Keywords: bioeconomy, bioeconomy politics, biotechnologies, objectives of bioeconomy development, bioresources, biomass, non-renewable natural resources, recycling waste

Современная цивилизация, несмотря на продекларированную в 1992 г. на Всемирной конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро) стратегию sustainable development (устойчивого развития) и претенциозный популярный термин «knowledge society», по-прежнему остается чрезвычайно ресурсоемкой и ресурсозависимой. В условиях возрастающей в глобальных масштабах численности населения культ общества потребления неизбежно провоцирует усиление нагрузки на природные экосистемы и биосферу в целом, что приводит к таким негативным последствиям, как постепенное снижение

количества как невозобновляемых, так и возобновляемых природных ресурсов (поскольку темпы их изъятия превышают возможности самовосстановления) и прогрессирующее крупномасштабное загрязнение окружающей среды [1, 2]. По мнению ряда специалистов, бессистемное хаотичное развитие цивилизации при отсутствии регулирующих механизмов в ближайшей перспективе чревато очередными серьезными экономическими и социальными катаклизмами, если не будут найдены способы эффективного управления природопользованием и максимального снижения антропогенной на-

грузки на окружающую среду [2, 3]. Цель настоящей работы заключалась в анализе представлений о целях и направлениях биоэкономической стратегии, а также исследовании влияния биотехнологий на экономическое развитие государств.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов использовались научные статьи российских и зарубежных авторов, посвященные описанию целей и направлений биоэкономического развития в конкретных государствах, а также данные статистического анализа вклада биоэкономики в промышленное и сельскохозяйственное развитие в государствах ЕЭС.

Результаты исследования и их обсуждение

Термин «биоэкономика», концепция которой начинает активно развиваться в 2000-е гг., пользуется достаточно большой популярностью в экономически развитых странах, где данное направление рассматривается в первую очередь, как новая стратегия, нацеленная на минимизацию воздействия на окружающую среду в процессе производства при одновременном извлечении максимальной прибыли,

что может быть достигнуто путем более эффективного использования природных ресурсов, рециклинга отходов и пр. [4]. Биоэкономика, рассматриваемая зачастую как продолжение экономики природопользования и представляющая, по сути, новое социально-технологическое направление, сформировавшееся на стыке экономики и биологии (или экологии) немыслима без инновационных технологий в области life sciences (наук о жизни) – молекулярной биологии и генетики, а также передовых биотехнологий. В настоящее время, например, в странах ЕЭС общий рынок технологий, непосредственно связанных с биоэкономикой, оценивается в 2,3 трлн евро и продолжает активно развиваться, обеспечивая около 10% всех рабочих мест в лесоперерабатывающей, пищевой промышленности, а также сельском хозяйстве [4, 5]. Приблизительно половина всего финансового оборота приходится на долю производства продуктов питания, около ¼ – сельского хозяйства и лесоперерабатывающей промышленности и примерно ¼ – на так называемые биозависимые отрасли, такие как фармацевтическая, целлюлозно-бумажная, текстильная промышленность, производство биотоплива и пр. (рис. 1).

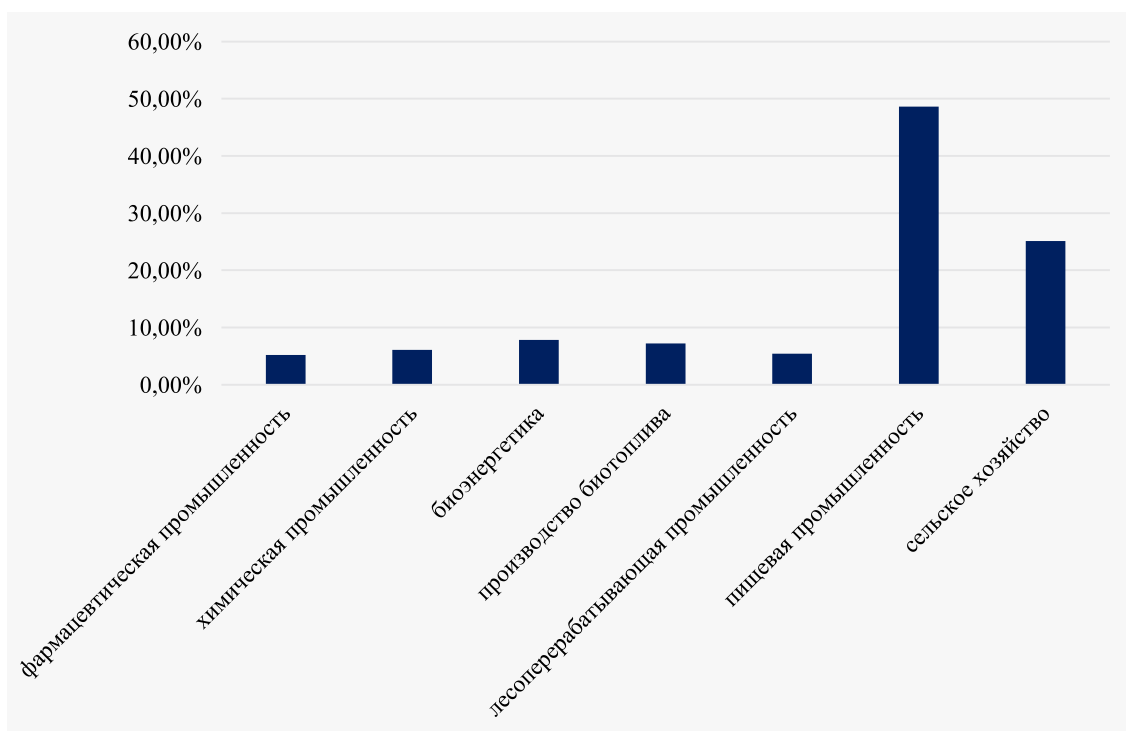


Рис. 1. Основные направления биоэкономики в странах ЕЭС (по S. Piotrowski et al)

В то же время, несмотря на активное употребление термина «биоэкономика», в ряде отечественных публикаций отмечается сложность и смысловая неоднозначность последнего [4, 6]. В частности, С.Н. Бобылев выделяет три наиболее распространенных интерпретации данного понятия: 1) социальное направление, интегрирующее эволюционную теорию в биологию и макроэкономику и экстраполирующее биологические законы на экономическое развитие; 2) процесс производства биотехнологического сырья для медицинской, пищевой и других видов промышленности; 3) экономика, основанная на возобновляемых биоресурсах и рециклинге отходов и подразумевающая минимальное воздействие на природные экосистемы и максимальное использование передовых технологий [4]. Если в первом случае наблюдается смешение двух самостоятельных понятий – «bioeconomy» и «bioeconomics», нередко переводимых на русский язык одним термином, то два других направления вполне совместимы и могут рассматриваться как разные пути реализации биоэкономической стратегии в масштабах конкретного государства в зависимости от поставленных целей и приоритетных задач. В целом биоэкономике чаще всего определяют как знаниеескую эксплуатацию биологических ресурсов, биологических процессов и принципов для стабильного производства товаров и услуг всех секторов экономики [1].

Цели и приоритеты биоэкономики подразумевают экономический рост, создание новых рабочих мест, энергетическую и продовольственную безопасность, снижение отраслевой природоемкости и загрязнения окружающей среды [1]. По утверждению S. Branko et al, в зависимости от природно-ресурсного и промышленного потенциала, государства обладают различными возможностями, что определяет цели биоэкономической стратегии и оценку успеха при ее реализации [1]. В таблице представлены сравнительные данные по ряду государств в зависимости от ключевых направлений и целей реализации биоэкономической политики.

Как свидетельствуют данные таблицы, приоритет в биоэкономической сфере может отдаваться сельскому хозяйству, производству биотоплива, целлюлозно-бумажной промышленности или целой совокупности отраслей. В то же время оценить конкретный экономический вклад биотехнологий в развитие государства нередко проблематично, поскольку во многих странах отсутствует целостная биоэконо-

мическая стратегия и господствует фрагментарный подход, проявляющийся в обособленном учете доходов от использования биомассы в каждом отдельном производственном секторе. Например, если в Малайзии и ЮАР ключевым компонентом биоэкономической стратегии является сельское хозяйство, особенно производство пальмового масла, то в Нидерландах аграрный сектор и пищевая промышленность вообще исключены из «bio-based economy strategy»: (биозависимой экономической стратегии): приоритет в данном случае отдается биохимии и биофармацевтике, обеспечивающим более высокие темпы оборота денежных средств, но меньшее количество рабочих мест, нежели сельское и лесное хозяйство, а также разведение рыбы или морепродуктов.

Поскольку универсальная оценка вклада биоэкономического сектора в национальный ВВП проблематична, для определения успешности биотехнологического развития учитываются также такие показатели, как прибыльность, создание новых рабочих мест, эффективность использования конкретных ресурсов, производство первичной биомассы, экспорт последней в конкретные страны, производство основанной на биотехнологиях продукции, цена биомассы и готовой продукции, спрос населения на подобные товары и пр. Всего для мониторинга эффективности использования биотехнологических процессов в экономике используется свыше 20 индикаторов, соответствующих пяти главным целям биоэкономики: обеспечению новых рабочих мест и поддержанию конкуренции (существует даже мнение, что что подлинное биотехнологическое производство – удел малых и средних предприятий); снижению зависимости от невозобновляемых природных ресурсов (что особенно актуально для государств с невысоким природно-ресурсным потенциалом); адаптации к происходящим глобальным климатическим изменениям; обеспечению продовольственной безопасности и эффективному управлению природными ресурсами [1, 7]. Очевидно, что биотехнологический прогресс достижим только в условиях знаниееской экономики и порождает спрос на высококвалифицированных специалистов в целом ряде узкопрофильных и междисциплинарных специальностей – генной инженерии, химии полимеров, молекулярной и физико-химической биологии и пр., что требует инновационных подходов и повышения качества STEM-образования.

Сравнение биоэкономической политики по ряду государств (по S. Branko et al)

Страна	Основные направления биоэкономического развития	Цели биоэкономического развития
Аргентина	Сельское хозяйство, лесоперерабатывающая промышленность, текстильная промышленность	Борьба с изменением климата, создание новых рабочих мест, борьба с бедностью
Германия	Автомобилестроение, производство строительных материалов, производство биотоплива, фармацевтическая промышленность, вторичная переработка отходов	Производство высококачественных продуктов питания, переход от ресурсоемкой экономики к экономике, основанной на рециклинге ресурсов, эффективное использование возобновляемых ресурсов, сохранение биоразнообразия, усиление инновационного потенциала
Малайзия	Сельское хозяйство, химическая промышленность (биопластик), здравоохранение и медицинская промышленность	Рост и развитие ключевых секторов экономики, включение в процессы стабильного промышленного развития
Нидерланды	Химическая промышленность, производство биотоплива, фармацевтическая промышленность, текстильная промышленность	Снижение эмиссии углекислого газа в атмосферу, независимость от государств-экспортеров сырья, развитие наукоемких технологий
ЮАР	Сельское хозяйство, лесоперерабатывающая промышленность, производство строительных материалов, производство биотоплива, пищевая промышленность, горнодобывающая промышленность, текстильная промышленность	Конкурентоспособная экономика, создание новых рабочих мест, продовольственная безопасность
США	Сельское хозяйство, химическая промышленность, переработка отходов, текстильная промышленность	Внедрение биотехнологических инноваций в рыночное производство, развитие государственно-частного партнерства, привлечение молодых специалистов в наукоемкий бизнес

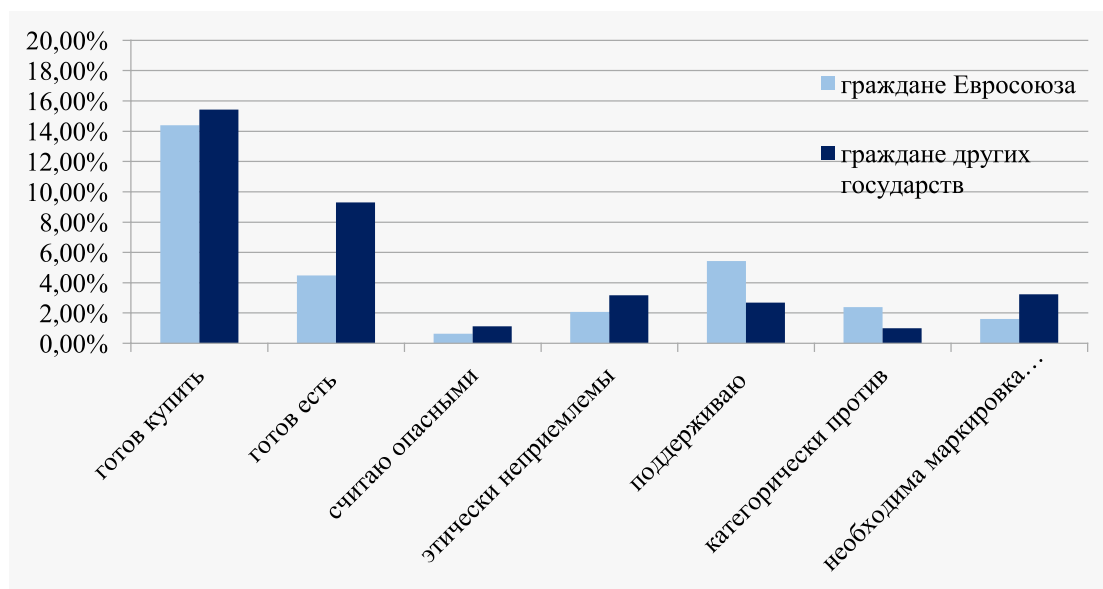


Рис. 2. Результаты опроса потребителей об их отношении к продуктам, содержащим ГМО (по Hess et al)

Наиболее распространенная классификация биотехнологий объединяет последние в три основные группы: 1) красный биотехнологический сектор (фармацевтическая

промышленность и персонализированная медицина); 2) зеленый сектор (трансгенные живые организмы); 3) белый биотехнологический сектор (вторичное использование

биосырья для производства биопластика, биотоплива и др. материалов) [5]. Но если прогресс биотехнологий первого и третьего секторов воспринимается общественным мнением практически любого государства как безусловно положительное явление, то в отношении генной инженерии ситуация выглядит не столь однозначно, несмотря на то, что «зеленая революция» в сельском хозяйстве привела к повышению урожайности основных зерновых продовольственных культур в тех государствах, которые традиционно относят к «третьему миру», позволила в значительной мере решить проблему дефицита продовольствия и высокой смертности от голода, особенно в детском возрасте, а также способствовала снижению себестоимости аграрной продукции и, соответственно, росту доходов местных фермеров [7]. Однако ряд биотехнологических достижений, в частности активное внедрение в культуру трансгенных организмов (ГМО), в первую очередь растений, вызвал обширные дискуссии как в академических кругах, так и в средствах массовой информации, несмотря на отсутствие объективных данных об опасности подобных организмов для жизни и здоровья человека [8, 9]. Многие исследователи, проводившие анализ общественного мнения о продаже продовольственных товаров, содержащих продукты переработки трансгенных организмов, отмечают, что среди потребителей не существует единого мнения по данному вопросу (рис. 2) [10, 11, 12]. Более того, наблюдается дифференциация результатов опросов в зависимости от социального статуса, образования и региона проживания респондентов.

На рис. 2 отражены выборочные результаты исследования, проведенного в 2013 г. S. Hess и др. [12] в различных государствах Евросоюза и других регионах мира. Сами инициаторы опроса признают, что «генетически модифицированный компонент в продуктах питания стал темой интенсивных общественных дебатов последних десятилетий». Из представленных на рис. 2 данных очевидно, что граждане Евросоюза в целом относятся к ГМО с большей осторожностью, нежели неевропейцы. Однако следует признать, что экстенсивный путь развития сельского хозяйства более невозможен, а основными направлениями интенсификации последнего остаются активное использование удобрений и пестицидов (традиционное «химическое» направление) и внедрение в производство более высокоурожайных и устойчивых к вредителям сортов растений, выведенных с помощью методов генной инженерии (инновационная технология). Государства ЕЭС в по-

давляющем большинстве продолжают придерживаться первой стратегии, ограничиваясь экспериментальными плантациями некоторых зерновых культур, картофеля и сои, в то время как США, Канада, многие государства Латинской Америки и Китай ориентируются на активное выращивание и использование трансгенных организмов. Безусловным лидером в применении генной инженерии в сельском хозяйстве являются США, контролируя почти 90% рынка трансгенной сои и кукурузы, активно экспортируемых в страны Европейского союза [8]. Если в 1995 г. вся мировая торговля генетически модифицированными растениями приносила 84 млн долларов прибыли, то спустя десять лет официальный доход составлял 9 млрд, а в 2010 г. превысил 20 млрд долларов, из которых свыше 18 млрд приходилось на долю США, Индии и Китая, в то время как в государствах ЕЭС основное направление применения биотехнологий в сельском хозяйстве – создание новых видов органических удобрений и разработка инновационных биологических методов борьбы с вредителями культурных растений. В любом случае, использование биотехнологических процессов нацелено на повышение производства сельскохозяйственной продукции и обеспечение продовольственной безопасности государства.

Заключение

В настоящее время термины «биоэкономика» или «биозависимая экономика» в мировой литературе часто используются как синонимы, так как в любом случае подразумевается активное вовлечение биотехнологий в производственные процессы с целью достижения максимально эффективного использования природных ресурсов при минимизации воздействия на окружающую среду. Стратегии биоэкономики охватывают все производственные сектора, использующие биомассу – от сельского хозяйства до фармацевтической промышленности. Биоэкономика является чрезвычайно перспективным направлением, успешно развивающимся в большинстве государств мира с учетом их природно-ресурсной специфики. Следует признать, что, несмотря на осторожное отношение общества к некоторым биотехнологическим секторам, в частности генной инженерии, биоэкономика представляет собой наиболее перспективный путь реализации целей стратегии устойчивого развития – обеспечение материального благополучия населения Земли при сохранении среды обитания для последующих поколений.

Список литературы

1. Bracco S., Calicioglu O., San Juan M., Flammini A. Assessing the contribution of bioeconomy to the total economy: a review of national frameworks. *Sustainability*. 2018. Vol. 10 (6). P. 1–17.
2. Шкоп Я. Биоэкономика и триада мировых ресурсов // *Общество и экономика*. 2012. № 3–4. С. 174–179.
3. Валитов Ш.М. Биоэкономика как искусство превращения затрат в доходы // *Казанский экономический вестник*. 2013. № 4 (6). С. 10–12.
4. Бобылев С.Н., Михайлова С.Ю., Кирюшин П.А. Биоэкономика: проблемы становления // *Экономика. Налоги. Право*. 2014. № 6. С. 20–25.
5. Albrecht K., Eting S. Bioeconomy strategies across the globe. *Rural 21*. 2014. Vol. 3. P. 10–14.
6. Акканина Н.В., Романюк М.А. Биоэкономика – экономика нового технологического уклада // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016. № 5 (47). С. 11–16.
7. Piotrowski S., Carus M., Carrez D. European bioeconomy in figures 2008–2015. 2018 [Electronic resource]. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (date of access: 25.01.2019).
8. Chapotin S., Wolt J. Genetically modified crops for the bioeconomy: meeting public and regulatory expectations. *Transgenic Research*. 2007. V. 4. P. 112–125.
9. Jaffe G. Regulatory slowdown on GM crop decisions. *National Biotechnology*. 2006. V. 24. P. 748–749.
10. Ragauskas A., Williams C., Davison B., Britovsek G. The path forward for biofuels and biomaterials. *Science*. 2006. № 311. P. 484–489.
11. Paster M., Pellegrino J., Carole T. Industrial bio-products: today and tomorrow. *Crop Science*. 2003. № 45. P. 812–819.
12. Hess S., Lagerkvist C., Redekop W., Pakseresht A. Consumers' evaluation of biotechnology products: new evidence from a meta-survey. 2013. 24 p.