

Биотехнологические перспективы развития рыночной экономики

Biotechnological prospects of development of the market economy

doi 10.26310/2071-3010.2020.260.6.003

**Е. А. Дергачева,**

д. филос. н., профессор РАН по Отделению общественных наук/профессор, кафедра экономики, организации производства, управления/профессор, кафедра гуманитарных и социальных дисциплин, факультет отраслевой и цифровой экономики, Брянский государственный технический университет
✉ eadergacheva2013@yandex.ru

E. A. Dergacheva,

doctor of philosophy sciences, professor, Russian academy of sciences/professor, department of economics, organization of production, management/ professor, department of humanities and social disciplines, faculty of industrial and digital economics, Bryansk state technical university

За треть столетия существования теории устойчивого развития в многообразии концепций и основанных на них национальных программ мир идет по крайне опасному пути социально-техногенного развития жизни. Техногенно развивающееся общество на основе финансируемых рынком разнообразных индустриальных, небiosoферных технологий создает искусственную среду жизни — техносферу, техногенно трансформирует биосферу, ее природно-биологические процессы. Несмотря на определенные успехи в создании эффективных моделей хозяйствования, разрушительные процессы в биосфере нарастают, поэтому переосмысление механизма ведения хозяйственной деятельности представляет особую актуальность. Цель исследования — обоснование расширенного понимания современной экономики как постбиосферной, способствующей формированию интегративных социотехноприродных закономерностей развития, техногенно изменяющей живое биологическое вещество биосферы и направляющей мир по ступеням постбиосферного биотехнологического развития жизни в городской техносфере. Методологией исследования является системный социоприродный подход, открытый В.И. Вернадским и основанный на рассмотрении взаимообусловленного развития социальных и природных явлений. Этот подход получает развитие за счет его дополнения междисциплинарными исследованиями, что ориентирует на новое понимание производственных отношений. Рыночная экономика способствует формированию рациональной техносферной системы жизни, в которую хозяйствующий социум постепенно переводит все процессы биотехнологического воспроизводства жизни. Глобализирующаяся постбиосферная экономика является важнейшим мегатрендом современности, динамичное расширение которой необходимо стратегически ограничивать в программах устойчивого развития с целью безопасного формирования будущего мира. В этом контексте выработки стратегических ограничений необходимо переоценить составляющие такой экономики: рыночную рациональность, нацеленность на постоянный рост, инвестиции в недостаточно обдуманное развитие природоподобных технологий и расширение техносферы. Формирующийся проект «Цифровая Земля», ориентированный на визуальное воспроизведение в виртуальной среде на основе многомерных данных разнокачественных социальных и природных процессов реального мира необходимо рассматривать как платформу для поддержки международного сотрудничества в целях решения проблем устойчивого развития, моделирования социо-эколого-экономических процессов, анализа и прогнозирования ограничений.

For a third of a century of existence of the theory of sustainable development in a variety of concepts and national programs based on them, the world is on an extremely dangerous path of socio-technogenic development of life. Technogenically developing society on the basis of various industrial, non-biosphere technologies financed by the market economy creates an artificial environment of life — the technosphere, technogenically transforms the biosphere, its natural and biological processes. Despite some success in creating effective business models, destructive processes in the biosphere are increasing, so rethinking the mechanism of economic activity is particularly relevant. Purpose of research is to study justification of the expanded understanding of the modern economy as post-biosphere, technogenically changing the living biological substance of the biosphere and guiding the world through the stages of postbiospheric biotechnological development of life in the urban technosphere. The research methodology is a systematic socio-natural approach, discovered by V. I. Vernadsky and based on the consideration of the mutually dependent development of social and natural phenomena. This approach is being developed by supplementing it with interdisciplinary research that focuses on a new understanding of industrial relations. The market economy contributes to the formation of a rational technosphere system of life, in which the economic society gradually translates all the processes of biotechnological reproduction of life. The globalizing post-biosphere economy is the most important megatrend of our time, the dynamic expansion of which must be strategically limited in sustainable development programs in order to safely shape the future of the world. In this context of developing strategic constraints it is necessary to reevaluate the components of such an economy: market rationality, focus on constant growth, investment in the insufficiently considered development of nature-like technologies and expansion of the technosphere. The emerging «Digital Earth» project, which is focused on visual reproduction in a virtual environment based on multidimensional data of various social and natural processes in the real world, should be considered as a platform for supporting international cooperation in order to solve problems of sustainable development, modeling socio-ecological and economic processes, analysis and forecasting of constraints.

Ключевые слова: техносфера, биосфера, постбиосферная экономика, социотехноприродные процессы, живое биологическое вещество.

Keywords: technosphere, biosphere, post-biosphere economy, socio-techno-natural processes, living biological substance.

Введение

Проблематика обсуждения устойчивого развития в контексте взаимосвязей общества и его экономики, человека и природы насчитывает не одно десятилетие. Предтечей ее обсуждения следует считать 1972 г., когда мировое сообщество объединила состоявшаяся в Стокгольме первая Международная конференция ООН по проблемам окружающей природной среды. Основная повестка дня конференции — экономико-экологические проблемы, связанные с исчерпанием в ближайшее столетие доступных человечеству ресурсов

хозяйствования. Эти дискуссии были продолжены в докладе «Наше общее будущее», представленном Международной комиссией по окружающей среде и развитию в 1987 г. В центре обсуждений доклада — понятие «устойчивое развитие», смысловое содержание которого сводилось к необходимости в перспективе установления гармоничного развития общества и природы. На крупнейших Международных конференциях ООН по окружающей среде и развитию в 1992 (Рио-де-Жанейро), 2002 (Йоханнесбург) и 2012 (Рио+20) гг. принимались и корректировались программы действий в области устойчивого развития, отслеживалась дина-

мика эколого-экономических показателей на основе разработанных мировым сообществом индексов.

В поисках экологически ориентированной модели экономики была предложена и одобрена концепция «зеленой» экономики, основы которой были заложены еще в 1989 г. Ее обобщенная стратегия базируется на переходе от природопотребляющей к природосберегающей модели производства и потребления, ограничении экспансии экономического роста и государственном контроле деятельности свободного рынка посредством введения финансовых инструментов регулирования — налогов на загрязнения, квот на выбросы и торговли ими, инвестиций в «зеленые» технологии и «зеленые» сектора экономики, стимулировании процессов рециклинга отходов, сокращении субсидий отраслям с большим содержанием отходов производства и как следствие — разрушающих процессы саморегуляции биосферы. В развитие идей «зеленой» экономики в 2015 г. в Париже была организована Международная конференция по климату, в результате которой страны взяли на себя обязательства о поэтапном сокращении эмиссии углекислого газа. Широко обсуждаемым ныне документом, в соответствии с которым принимаются и адаптируются национальные стратегии устойчивого развития, является принятая в 2015 г. ООН «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.», которая включает 17 глобальных целей устойчивого развития, объединяющих множество более конкретных задач.

Несомненно, мировым сообществом сделано много в отношении создания более эффективных моделей хозяйствования, о чем свидетельствует обобщение опыта развитых стран [18]. Тем не менее, поиск построения эффективной социо-эколого-экономической модели, составляющей основу стратегии коэволюционного социоприродного развития, продолжается, поскольку разрушительные процессы в биосфере динамично нарастают. Если сто лет назад антропогенно разрушенные экосистемы охватывали лишь пятую часть биосферной суши Земли, то век спустя этот показатель увеличился до двух третей и более, демонстрируя ускорение негативных изменений в естественной природной среде [5]. Даже если мировое сообщество будет оказывать влияние на ход рыночно ориентированной экономической истории, тем не менее, экономика должна опережать время, искать ответы на вызовы будущего, а не с некоторым опозданием подстраиваться под текущие запросы. Все эти и многие другие факты свидетельствуют о том, что обсуждение стратегических вопросов, вносящих определенные ограничения и формирующих направленность взаимодействия технократически развивающегося общества, его экономики и трансформируемой ими биосферы, является важнейшей задачей выживания и сохранения человечества в условиях социально-техногенного развития мира.

1. Методология

В своих исследованиях автор изначально опирается на системный социоприродный подход, приоткрытый В. И. Вернадским около столетия назад. Биосфера на

протяжении многих миллионов лет эволюционировала, создавая и поддерживая жизнь на поверхности планеты. Теперь же техногенно развивающееся общество еще в большей степени преобразует не только мир, но и саму биосферу. В. И. Вернадский, опираясь на вековой опыт земледельцев в окультуривании ряда растений и одомашнивании животных, высказывает твердое убеждение, что ассоциированное человечество будет дальше заниматься формированием более высокого уровня биосферы, что соответствовало его пониманию ноосферы [3].

Сейчас философы, экономисты, обществоведы и другие ученые при определении фундаментальных законов развития мира все больше полагаются на использование междисциплинарных исследований. В нашем авторском подходе межпредметных исследований социально-техногенного развития мира и смены эволюции жизни ведущей стороной является философия. Мультидисциплинарный подход к исследованиям определяет фундамент постнеклассической философии и науки, что позволяет понять роль техногенных процессов в изменении жизни и перспективы человечества [25]. Это также дает возможность многоаспектно осмыслить феномен технократической рыночной экономики. Стратегически обоснованные «зеленые» ограничения в ее деятельности вводятся на основе инструментария экономических наук, а надежды на их воплощение в жизнь связываются с наиболее доступными технологиями научно-технического прогресса [9]. Внимание исследователей сосредоточивается преимущественно на экономических механизмах сдерживания климатических изменений, адаптации населения к последствиям трансформации погодных условий, защиты здоровья человека [16, 20, 23], но упускается существующий образ смертельно трансформирующейся живой планеты (ее биосферы) вследствие рационального хозяйствования рынка. В то же время приходит понимание того, что в экономике негативные экологические явления не вписываются в схемы рыночно ориентированного развития, что обуславливает необходимость поиска новых моделей экономики [2, 17] и совершенствования системы инновационного стратегического планирования в аспекте взаимодействия человека, природы и технологий [10]. Именно мультидисциплинарный подход к экономике (с позиций взаимосвязи естественных, общественных и технических наук, объединенный под эгидой научно-философского осмысления) позволяет в единстве рассматривать либерально-экономический рост и стихийно изменяемую экономикой биосферу, ориентирует внимание исследователей на новое понимание производственных отношений в контексте нарастания глобальных процессов социотехноприродного развития мира [8].

2. Результаты и обсуждение

Курс на устойчивое развитие в настоящее время является глобальным политическим и экономическим трендом текущего столетия, а «зеленая» экономика рассматривается ООН как экономический механизм перехода к такому развитию. Ограничивающим

фактором здесь становится не только недостаточное финансирование проектов «зеленой» экономики. По оценкам, для перехода к глобальной «зеленой» экономике необходим объем инвестиций порядка 2% мирового ВВП в год (\$1,3 трлн), что звучит вполне реально за счет сокращения субсидирования энергоемких отраслей [30]. Но эти издержки могут быть существенно занижены, а величина финансовых выгод от реализации проектов переоценена.

За треть столетия существования теории коэволюционного социо-эколого-экономического развития в многообразии концепций и основанных на них национальных программ мир идет по крайне опасному пути социально-техногенного развития жизни. Несовершенство теорий обусловлено узостью социально-экономического подхода к рассмотрению глобальных и локальных изменений. Согласно данному подходу, при построении социо-эколого-экономических моделей акцент делается на социальной (и социально-экономической) обусловленности процессов глобального и регионального развития. Как итог построения таких моделей — прогнозирование социально-экономических закономерностей, встраиваемых в систему мирового капитализма, при этом экологические процессы рассматриваются как природное окружение социальных. Биосфера на протяжении около 4 млрд лет эволюционно формирует свои природно-биологические закономерности развития, изучение которых традиционно относится к сфере естественных наук. Сложные системные взаимодействия в экономике и естественной природе на основе развития искусственного мира и его разнообразных форм жизни (трансгенных, биотехнологических, клонированных) и подавления ими биосферной природы как единого целого самой жизни не учитываются в экономико-экологическом моделировании. Изолированное рассмотрение общественно-экономических, искусственных и биосферных закономерностей развития несомненно ограничивает возможности разработки программ устойчивого развития и прогнозирования.

В соответствии с историческими этапами социально-техногенного формирования мира мы выделяем две эпохи в существовании человечества и экономики:

- 1) эпоха биосферного человечества и биосферной экономики, объединяющая в себе общественные системы:
 - а) собирательства, ей соответствует присваивающая экономика;
 - б) земледелия и ремесла и соответствующая им первая производящая (аграрная) экономика;
- 2) эпоха постбиосферного (техногенно развивающегося) человечества и постбиосферной экономики, включающая:
 - в) индустриально-техногенное общество и индустриальную экономику;
 - г) постиндустриально-техногенное (информационно-техногенное) общество и постиндустриальную наукоемкую высокотехнологичную экономику.

В концепции Д. Белла на основе изменений в технико-технологическом способе производства общественной жизни и структуре занятости рассматриваются три общества: аграрное, индустриальное и постиндустриальное (информационное) [1]. В таком делении приходит и иное понимание общества, при котором учитываются только социально-экономические закономерности, а изменяемые природные процессы вследствие социально-техногенного развития остаются вне рассмотрения. Мы же расширяем качество в понимании обществ, предложенных Д. Беллом, и дополняем их характеристики рассмотрением социотехноприродных эволюционных изменений. На этом основании нами общества рассматриваются как индустриально- и постиндустриально-техногенные с соответствующими им экономиками (рис. 1).

Общество, состоящее из людей, и его составная часть — экономика являются подсистемой биосферы, эволюционирующей на протяжении многих тысячелетий в биосферной системе жизни. На протяжении

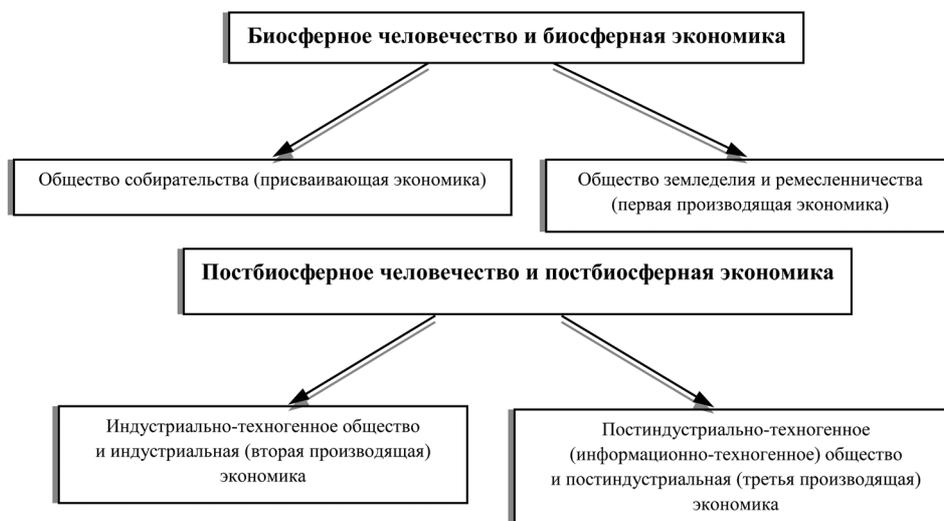


Рис. 1. Классификация типов человечества и экономики в зависимости от исторического этапа социально-техногенного развития мира (составлено автором по [7, 8])

тысячелетий эволюция общества шла в органическом единстве с природой. Но ресурсы промысла и собирательства были исчерпаны, как выход из кризиса — человечество перешло к земледельческой экономике (первому типу производящей экономики), основанной на использовании земледельческих и селекционных, т. е. естественных, биосферных технологий. Неолитическая революция (примерно 10 тыс. лет назад) обозначила переход от присваивающей к производящей экономике (земледелию и ремеслу) с заметным формированием техносферы и техногенности развития жизни. Социум начал целенаправленно окультуривать творения биосферной жизни — возделывать растения и одомашнивать животных, изменять биогеохимические циклы и, таким образом, формировать искусственный круговорот веществ в биосфере на основе ручной техники. Жизнеобеспечение общества носило характер простого натурального воспроизводства при минимуме прибавочного продукта, поэтому хозяйственная экономическая рациональность выступала как форма домостроительства и поддержания медленных темпов развития. В условиях аграрного способа производства биосферное биологическое вещество, включающее живое и биогенное, сохраняло свою биогенетическую микроэлементную естественную природную структуру на протяжении многих тысячелетий, поддерживало постоянство биосферной системы регуляции жизнедеятельности и существенно не изменялось на планете [6, с. 57-59]. Все эти и многие другие факты дают основания полагать, что общества собирательства и земледелия следует отнести к эпохе существования биосферного человечества (т. е. естественного, эволюционно возвращенного естественной природой). Такому развитию соответствовала биосферная экономика, основанная на относительном постоянстве биосферного биологического вещества и естественных производительных силах — физической энергии человека и одомашненных животных (рис. 2).

Около трех столетий назад при переходе к индустриально-техногенному развитию в условиях промышленной революции (XVIII в.) роль доминанты во взаимоотношениях «общество–природа» начинает переходить к техногенному социуму, который уже существенно перестраивает естественную природную среду жизни, создавая вместе с ней постбиосферную экономику. Техногенно развивающееся общество на основе разнообразных индустриальных, небюсферных (нано-, био-, информационных, когнитивных, постгеномных) технологий и синтезированных веществ формирует искусственную предметно-орудийную, вещественную и электромагнитную среду жизни — техносферу, техногенно трансформирует биосферу, ее природно-биологические процессы и организмы. Такая среда сконцентрирована в городах и объединяет в начале третьего десятилетия XXI в. в единую сеть глобального техносферного геополитического пространства 55% населения планеты. По прогнозам, к середине текущего столетия численность жителей городов превысит 70% мирового населения [28], в них будет производиться более 80% мирового ВВП и потребляться свыше 60% энергии, что свидетельствует о постепенном переходе процессов биотехнологического воспроизводства жизни

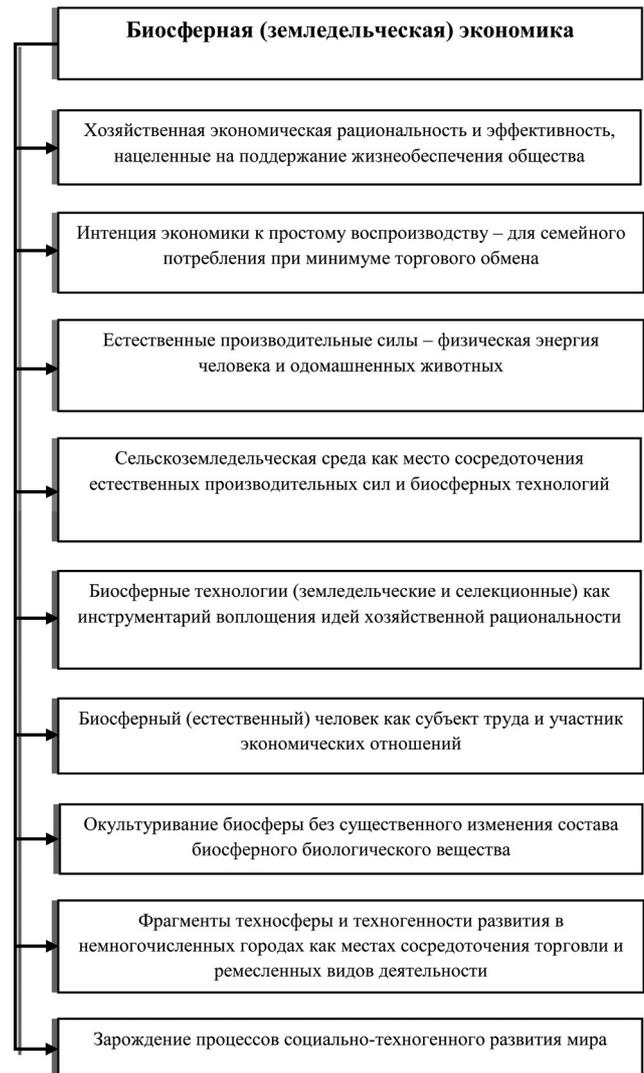


Рис. 2. Составляющие биосферной экономики (составлено автором по [8])

в искусственные условия техносферы. Вследствие индустриального и научно-технологического способов производства качественно изменяется состав и структура биосферного биологического вещества. Наряду с социально-окультуренными его формами, формируется техногенное биологическое вещество с частично измененным вследствие антропо-техногенных химических загрязнений элементарным составом. Возникает живое постбиосферное биологическое вещество с совершенно новыми свойствами, на основе интеграции генов различных организмов [6] (рис. 3).

Экономически рациональная экспансия высокотехнологических искусственных процессов сопровождается сложнейшей перестройкой характера жизни на планете. По оценкам, в 2014 г. в мире из 1,5 млрд га используемых пахотных земель 12,1% (т. е. 181,5 млн га) было засеяно трансгенными растениями в 28 странах. Распространение трансгенных культур позиционируется маркетингом как проект «зеленых» технологий и как гуманитарная задача — возможность решения продовольственной проблемы. «Карта» мира трансгенных растений в настоящее время выглядит следующим образом: в Северной Америке такими культурами засеяно 47% мирового ареала трансгенных



Рис. 3. Структура живого биологического вещества, потребляемого в экономике (составлено автором по [6])

посадок, посевы Южной Америки соответственно составляют 40%, Азии — 11%, Африки — 2%, Австралии 0,3%, при минимуме таких культур в Европе. Но на самом деле их выращивание приводит к замещению естественных природных сортов растений трансгенными аналогами, возрастанию экономической зависимости земледельческих экономик от поставок семян им от биотехнологических корпораций, росту аллергических заболеваний населения и животных, потребляющих такие растения в пищу. Особые опасения вызывает не уменьшение, а рост объемов химических обработок трансгенных полей. Если в середине 1990-х гг. в США на 1 га сои вносилось 1,3 кг пестицидов, то десятилетие спустя — уже 2,6 кг. Кроме того, страны, в которых наиболее остро стоит продовольственная проблема и проживает более трети населения мира (2,8 млрд чел.), выращивают преимущественно технические ГМ-культуры. Растения, используемые как продукты питания человека и домашних животных, выращивают в двух Америках. На долю этих континентов приходится 14% населения планеты [4]. С 1996 г., момента начала коммерческого использования трансгенных культур, площадь их посевов в мире за примерно 20 лет увеличилась в 100 раз с темпами роста 10% в год [26], поскольку их возделывание приносит огромные прибыли.

Очевидно, что слабопродуманные, но экономически рациональные стратегические решения приводят к целому клубку экологических, медицинских, генетических, биологических и многих других непредвиденных рисков в формирующейся постбиосферной экономике. Возникает понимание того, что надежды на создание и расширение сферы применения природоподобных биотехнологий, воспроизводящих процессы живой природы в виде технических процессов, которые интегрируются в естественные циклы природы, таят в себе множество опасностей [11]. Поэтому необходим учет и всесторонняя оценка ограничивающих фак-

торов социально-техногенного развития мира при финансировании природоподобных биотехнологий в программах устойчивого развития.

Современные исследователи эколого-экономических процессов связывают надежды гармоничного социоприродного развития с переходом в рамках стратегии «зеленой» экономики к биоэкономике, базирующейся на новейших научно-технологических решениях и разнообразных биотехнологических процессах, рациональном и эффективном использовании биологических ресурсов, в том числе замещении ими ископаемых ресурсов [18]. Комплексные стратегии биоэкономике в настоящее время реализуются более чем в 50 странах мира. Объем такой экономики в США составляет \$48 млрд в год, в Китае (по прогнозам к 2020 г.) — \$1,2-1,5 трлн, Европе — 2 трлн евро (по оценкам 2015 г., или 4,2% годового ВВП), России (по прогнозам к 2020 г.) — 1-3% ВВП [9].

Исследователи рассматривают биоэкономику в узком и широком смыслах [9]. В узком смысле биоэкономике следует трактовать как производственный процесс, связанный с переработкой в различных отраслях биоресурсов в продукцию. Биотехнологические процессы развиваются в следующих отраслях: биофармацевтике, биомедицине, промышленной биотехнологии, биоэнергетике, сельскохозяйственной, пищевой, лесной, природоохранной (экологической), морской биотехнологии, биотехнологии для растениеводства. По данным исследовательской компании «Аберкейд», в 2019 г. объем мирового рынка биотехнологий составил \$0,6 трлн, доля России — лишь 0,6% этого рынка [15]. Для сравнения динамики роста рынка — в 2013 г. его значение соответствовало \$0,27 трлн, т. е. наблюдается более чем двукратный динамичный рост за 6 лет. Темпы роста рынка оцениваются примерно в 10-12% в год. «Красные» биотехнологии (биофармацевтика) составляют более двух третей мирового рынка биотехнологий (60%), «белые» (промышленные биотехнологии, в том числе биоэнергетика) — около трети (35%), «зеленые» (агробиотехнологии), «серые» (природоохранные) и «голубые» биотехнологии (водная среда) — оставшуюся часть (5%) объема мирового рынка. Бесспорными лидерами в сфере развития биотехнологий являются США (40% рынка), к ним также примыкают техногенно развитые страны Европы, Канада и Австралия [26].

В широком смысле биоэкономике рассматривают как мегатренд современности, включающий в себя разнообразный инструментарий и государственную политику движения к целям устойчивого развития на основе потребления биологически возобновляемого сырья, использования биотехнологий, внедрения технологий низкоуглеродного развития, обеспечения энергобезопасности и развития самообеспечения стран ресурсами. Биоэкономике трактуют также как междисциплинарную область исследований, объединяющую гуманитарные и естественнонаучные дисциплины [9]. Но при этом в стороне рассмотрения такой интеграции наук остаются информационные технологии и технические науки, несмотря на тот факт, что в энергоэффективных ресурсосберегающих проектах задействованы самые крупные на планете машины.

В перспективе мировое сообщество ведет речь о геоинженерных проектах целенаправленного широкомасштабного технологического вмешательства в природные системы планеты — изменении биосферы, ее экосистем и погодных условий на основе биотехнологий. Тем не менее, осмотрительные эксперты отмечают, что в условиях недостатка научных знаний возможны непредвиденные, непредсказуемые последствия экспериментов, которые могут превысить потенциальные выгоды от внедрения технологически и экономически обоснованных проектов будущего и будут еще более разрушительными для биосферы [21].

Исследование феномена «биоэкономики» приводит нас к выводу о том, что в ее основе лежат технологии техногенной трансформации природно-биологических процессов. Но это уже вовсе не экономика поддержания постоянства структуры и состава «био» — биосферного биологического вещества, миллионами лет взращенного естественной природой. Это самая настоящая постбиосферная экономика, ключевые технологии которой направлены на широкомасштабное воспроизводство постбиосферных биологических веществ на планете, т. е. изменение закономерностей развития социальной и природной жизни на основе искусственного. Именно глобализирующаяся постбиосферная экономика является важнейшим мегатрендом современности, динамичное расширение составляющих которой необходимо ограничивать в программах устойчивого развития с целью безопасного формирования будущего мира (рис. 4).

За последние полстолетия интенсивного научно-технического развития мир существенно изменился в трех основных сферах — социально-экономической, технико-технологической и биосферно-биологической. В социально-экономическом плане усилился тренд капиталистического развития мира. Потенциал развития мировой экономики определяет научно-техническая машинная энергетика, которая обеспечивает выполнение 99% выполняемых в мире работ (для сравнения — в сельскохозяйственной экономике ручная техника составляла 2% работ). Проводниками формирующейся экономики являются транснациональные компании, среди которых основополагающая роль в изменении природных процессов принадлежит глобальным биотехнологическим корпорациям. В глобальной экономике только за последние 10 лет лидерство перешло от компаний обрабатывающей промышленности и нефтяного сектора к высокотехнологичным транснациональным корпорациям преимущественно развитых стран, возглавляющих рейтинг 100 наиболее крупных корпораций мира и несущих потенциал огромных прибылей. Их хозяйственные интересы определяют приоритеты совокупного международного производственного процесса, поскольку примерно 11% мирового валового продукта (составлявшего в 2014 г. \$75 трлн) обеспечивает деловая активность сотни крупнейших ТНК [19]. Глобальные корпорации рассредоточивают технологические цепочки процесса расширенного воспроизводства в разных странах мира с целью минимизации затрат. Таким образом, происходит вовлечение национальных регионов биосферы и обществ, находящихся на разных стадиях социально-

техногенного развития, в процессы хозяйствования биотехнологически ориентированной рыночной экономики. Такие изменения в мировой экономике в направлении усиления технократического характера ее развития свидетельствуют о ее переходе к новой инновационно-технологической стадии с последующими трансформациями в биосфере.

Индикатором долгосрочного роста и эффективности экономики все также остается ВВП, который, по справедливому высказыванию нобелевских лауреатов по экономике Д. Стиглица и А. Сена, «неверно оценивает нашу жизнь и не имеет смысла», поскольку не отражает качественных показателей социального прогресса и деградационные процессы в окружающей природной среде. При всем многообразии показателей эколого-экономического развития, предложенных мировым сообществом [17], формирование интегрального показателя гармоничного коэволюционного социоприродного развития представляет огромную проблему. Такой показатель необходим для того, чтобы оповещать и предупреждать страны, вступившие на путь социально-техногенного развития мира, о долгосрочных негативных тенденциях в их системах жизнеобеспечения. Отсутствие универсального показателя, на мой взгляд, связано как с трудностями соединения воедино разнокачественных данных, так и

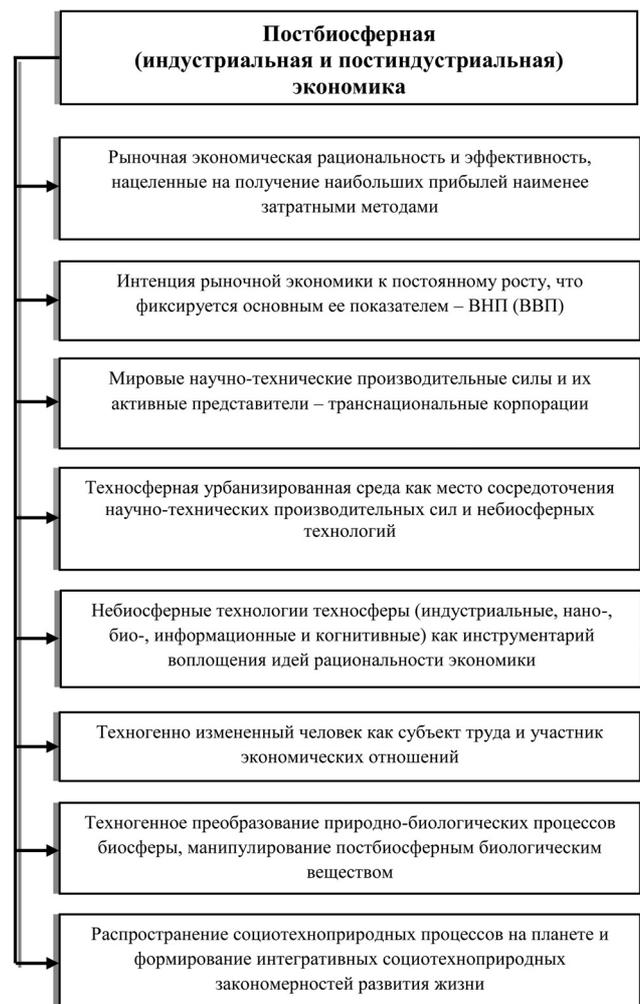


Рис. 4. Составляющие постбиосферной экономики (составлено автором по [8])

с недооценкой мировым сообществом стихийно нарождающихся интегративных социотехноприродных закономерностей развития жизни вследствие экспансии постбиосферной экономики. Разработка гибридного показателя предоставила бы мировому сообществу возможности предсказывать, как технократическое экономическое развитие повлияет на состояние природной среды. Пока же очевидно, что экономическая оценка процессов расходитсся с ситуацией в реально складывающейся системе постбиосферной жизни, замещающей биосферную систему средорегуляции.

Изменение естественной среды, по оценкам ученых, подтверждается стремительным сокращением с 1970 по 2014 гг. на 60% индекса живой планеты, отражающего глобальное исчезновение живых организмов [31]. Разрушение и даже прогноз гибели биосферы как глобальной системы жизнеобеспечения общества и его экономики — наиболее трагичный с точки зрения существования человечества [7]. Биосфера утрачивает многообразие процессов и составляющих воспроизводства естественной жизни: растения, животных, микроорганизмы, леса, почвенный покров. По прогнозам, оставшихся на планете 1,5 млрд га почв хватит для ведения земледелия примерно на ближайшие сто лет [22]. Об искусственном векторе социоприродного развития ярко свидетельствует колоссальный рост городского населения (в 1800-2020 гг. примерно в 80 раз) на фоне негативной динамики экологических показателей — сокращения численности птиц вдвое и летающих насекомых на 2/3 за последние четыре десятка лет [31]. По оценкам мирового сообщества, ежегодный глобальный экологический ущерб от утраты экосистем и услуг биосферы составляет около \$7 трлн в год (из них потери от безлесения — \$2-5 трлн ущерба), т. е. примерно 11% глобальной экономики. Около трети этого ущерба (35%) — результат деятельности 3 тыс. преимущественно энергетических транснациональных компаний [27]. Прогноз социально-техногенного развития для России более оптимистичный, нежели для США: на просторах нашей страны сосредоточено 2/3 биосферных ресурсов, в США — менее 5% оставшихся естественных лесов и пригодных для сельскохозяйственных работ почв [14].

Все это говорит о том, что в постбиосферной экономике складывается интегрированное взаимовлияние процессов цельного социально-экономического, техносферного и биосферного развития, что приводит в конце концов к экспансии процессов социотехноприродного развития мира, техногенной трансформации

биогеохимических круговоротов веществ, а в более общем плане — смене направленности эволюции поверхности суши — от биосферной к постбиосферной, во многом искусственной [7]. Данные вопросы составляют содержание проблематики социально-техногенного развития мира (рис. 5).

Если же попытаться проанализировать переход жизни из биосферы в городскую техносферу, то ее дают такие факты: в 1860 г. в техносфере находилось 5% животных мира, включая людей, в 1940 г. — 10%, 1980 г. — 20%, сейчас — 40%, что наглядно говорит о формировании постбиосферной жизни на суше Земли [7]. Главная проблема постбиосферной экономики — утрата биосферного биологического вещества, благодаря которому поддерживается как воспроизводство естественной жизни на планете, так и присущая этой жизни благоприятная среда. Это естественное вещество формирует зеленый покров планеты, кислородную составляющую биосферы, биохимический состав продуктов питания, не являющихся аллергенами для человека и животных [24].

В современной экономике приходит понимание того, что человек как субъект экономических отношений подвергается существенным техногенным воздействиям вследствие изменения характеристик природной среды. По некоторым оценкам, экономический ущерб от снижения трудоспособности вследствие техногенных факторов составляет примерно 6% ВВП, а при учете долгосрочных последствий утраты здоровья — до 15% [9]. Это уже не биосферный человек, а техногенный, который в постбиосферной экономике существенно изменяется в социокультурном, технологическом и природно-биологическом плане. С одной стороны, техногенные изменения связаны с научными медицинскими технологиями совершенствования человеческой природы и надления его организма новыми свойствами, поддержания ослабленного здоровья. С другой стороны, неконтролируемая экспансия техновеществ в биосфере пагубно воздействует на состояние здоровья индивида, что приводит к росту аллергических, онкологических и других болезней цивилизации. Все это свидетельствует о том, что технологии, поощряемые развитием биотехнологически ориентированной экономики, становятся фактором, определяющим как изменение социальных качеств в жизнедеятельности, так и целенаправленные изменения тела социотехномедицинскими вмешательствами, воздействия на тело продуцируемых социумом синтетических химических веществ, находящихся в атмос-



Рис. 5. Содержание проблематики социально-техногенного развития мира



Рис. 6. Глобальные социально-техногенные трансформации в человеке (составлено автором по [7, 8])

фере городов и продуктах питания, ослабления его физического здоровья как результата выхода из сферы естественного отбора и малоподвижного образа жизни. Все эти процессы обуславливают необходимость учета в программах устойчивого развития неблагоприятно изменяющегося образа человека в нарастающей искусственной среде (рис. 6).

Социальный и природный мир сейчас опасно меняется из-за стихийного внедрения достижений научно-технической революции. Если экономика не в состоянии остановить негативные тенденции, значит, требуются более совершенные системы принятия решений, в которые необходимо направлять инвестиции. Ожидания односторонне настроенной правящей экономической и политической элиты по стратегическому поступательному развитию человечества связываются с перспективами получения безвозмездных богатств, внедрением цифровой революции. Ее технологии направлены на системную обработку накопленной всем человечеством информации о «биофизических объектах» среды в виртуальном пространстве, что позволит искусственно воссоздать в деталях целостный образ реального земного мира, планировать программы устойчивого социоприродного развития. Проект «Цифровая Земля», провозглашенный Альбертом Гором в конце XX в., как ключевая задача информационных технологий XXI в., направлен на формирование многомерной информсистемы как платформы для поддержки международного сотрудничества в целях решения глобальных и локальных проблем развития нового мира [29]. Первые достижения в реализации данного проекта были сделаны командой разработчиков Google в 2005 г. Проект «Цифровая Земля» официально одобрен Правительством России в 2017 г. Данный проект не учитывает более важного и перспективного проекта — «Живая планета», за который

никто не берется, поскольку он требует огромнейших финансовых вложений.

В реализуемом проекте силами различных международных исследовательских групп речь идет о сложном картографировании поверхности Земли, включая социальные и культурные объекты. «Цифровая Земля» — это феномен визуализации социально-природных процессов, т. е. геонформационная система, построенная на многомерных высококачественных визуальных изображениях. В отличие от имеющихся карт «Цифровая Земля» обеспечивает возможность интерактивного просмотра разнородных объектов, включая и корректировки дистанций просмотра изображений. Как надеются разработчики проекта «Цифровая Земля» из разных стран, в этой виртуальной среде должен найти наиболее полное отражение образ реального мира как социального, так и природного [29]. Визуализация социальных изменений в виртуальном пространстве будет односторонней без системного представления экономических процессов. Современные разработки в области социо-эколого-экономического моделирования (см., например: [12, 13, 29]) могут лечь в основу воссоздания структуры формирующейся новой экономики в виртуальном искусственном пространстве цифровой Земли и прогнозирования интегрированных социотехноприродных закономерностей развития. Этот подход формально позволяет совместно применять полученные сведения в естественных, социальных и технических науках, принимать научно обоснованные решения, а в будущем — усилить контроль за состоянием подсистем биосферы Земли. Такой межнациональный межпредметный проект в перспективе позволит в виртуальной среде воспроизводить и учитывать ограничения разнородных сценариев социально-техногенного развития мира.

Заключение

Междисциплинарный взгляд на мировую экономику позволяет переосмыслить понимание «зеленой» экономики и современный тренд ее развития как биоэкономики. На самом деле в условиях направляемой рынком глобальной техносферизации планеты, развития биотехнологий и техногенной трансформации естественных природно-биологических процессов рыночная экономика формируется как постбиосферная, самым беспощадным образом перестраивающая систе-

мы жизнеобеспечения живых организмов. В стратегиях устойчивого развития необходимо принимать во внимание развитие такой экономики, внося ограничения в расширение техносферы с точки зрения безопасного ее формирования для биосферы и человека. Развивающийся междисциплинарный проект «Цифровая Земля» позволит системно подойти к репрезентации эволюционирующего социально-техногенного мира в постоянно обновляемом цифровом пространстве нашей планеты и определить направления финансирования программ устойчивого развития.

Список использованных источников

1. Д. Белл. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования/Пер. с англ. М.: Academia, 1999. 956 с.
2. С. Н. Бобылев, Б. Н. Порфирьев. В поисках новой экономики//Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика. 2019. № 4. С. 3-7.
3. В. И. Вернадский. Биосфера: мысли и наброски: сб. науч. работ В. И. Вернадского. М.: Ноосфера, 2001. 243 с.
4. А. Г. Викторов. Глобальный рынок трансгенных растений: время задуматься//Защита и карантин растений. 2015. № 7. С. 13-15.
5. В. И. Данилов-Данильян, И. Е. Рейф. Биосфера и цивилизация: в тисках глобального кризиса. М.: Ленанд, 2019. 316 с.
6. Э. С. Демиденко, Е. А. Дергачева, Н. В. Попкова. Философия социально-техногенного развития мира: статьи, понятия, термины. М.: Всемирная информ-энциклопедия. Брянск: Изд-во БГУ, 2011. 388 с.
7. Э. С. Демиденко, Е. А. Дергачева. От глобальной деградации биосферы к смене эволюции жизни: научный доклад. Москва: Изд-во РАН, 2017. 28 с.
8. Е. А. Дергачева. Концепция социотехноприродной глобализации: междисциплинарный анализ. М.: Ленанд, 2016. 256 с.
9. Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России/Под ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. М.: Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2019. 284 с.
10. В. В. Иванов. Научно-технологическая политика в условиях новой стратегии развития России//Инновации. 2019. № 4 (246). С. 3-7.
11. М. В. Ковальчук, О. С. Нарайкин, Е. Б. Яцишина. Природоподобные технологии: новые возможности и новые вызовы//Вестник РАН. 2019. № 5. С. 455-465.
12. В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Е. Д. Сушко, А. Ф. Агеева. Искусственное общество и реальные демографические процессы//Экономика и математические методы. 2017. Т. 53. № 1. С. 3-18.
13. В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, Е. Д. Сушко, А. Ф. Агеева. Управление экологией региона: агент-ориентированный подход//XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019: сборник трудов. М.: Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2019. С. 1609-1613.
14. Д. Х. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Л. Медоуз. Пределы роста: 30 лет спустя. М.: Бином, 2012. 358 с.
15. Н. В. Орлова. Обзор рынка биотехнологии в России и в мире. Барьеры и перспективы развития. М.: ООО «Исследовательская компания Аберкейд», 2019. <http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/09/Orlova-N-V.pdf>.
16. Б. Н. Порфирьев. Эффективная стратегия действий в отношении изменений климата и их последствий для экономики России//Проблемы прогнозирования. 2019. № 3. С. 3-16.
17. Д. Стиглиц, А. Сен, Ж.-П. Фитусси. Неверно оценивая нашу жизнь: Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса/Пер. с англ. И. Кушнаревой. М.: Изд-во Института Гайдара, 2016. 216 с.
18. Р. Фюкс. Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 330 с.
19. Р. И. Хасбулатов. Международные корпорации в мировой экономике. М.: Юрайт, 2020. 395 с.
20. Человек в мегаполисе: опыт междисциплинарного исследования/Под ред. Б. А. Ревича, О. В. Кузнецовой. М.: Ленанд, 2019. 640 с.
21. К. Шваб, Н. Девис. Технологии четвертой промышленной революции. М.: Эксмо, 2019. 320 с.
22. А. С. Яковлев. Проблемы охраны почв и органическая продукция. Природа России. Национальный портал. 16.04.2014. <http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=10809>.
23. И. А. Яковлев, Л. С. Кабир, С. И. Никулина, И. Д. Раков. Финансирование «зеленого» экономического роста: концепции, проблемы, подходы//Финансовый журнал. 2017. № 3 (37). С. 9-21.
24. E. S. Demidenko, E. A. Dergacheva. Changing the evolution of life and the main ways of saving natural biological substance//International Journal of Applied and Fundamental Research. Issues. 2019. № 3. <http://www.science-sd.com/481-25515>.
25. K. V. Dergachev, Yu. T. Trifankov. Modern Philosophy in the Context of Interdisciplinary Studies of Human and Nature//Smart Technologies and Innovations in Design for Control of Technological Processes and Objects: Economy and Production, 139. 2019 P. 228-233. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-18553-4_29.
26. Frost & Sullivan. Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития. М., 2014. 70 с. https://www.rvc.ru/upload/iblock/e21/20141020_Russia_Biotechnology_Market_fin.pdf.
27. Guide to Corporate Ecosystem Valuation. The World Business Council for Sustainable Development, 2011. 74 p.
28. M. Hales, E. Peterson, A. Mendoza Pena. Global cities, Kearney A. T., 2016. https://seoulsolution.kr/sites/default/files/gettoknowus/ATKearney_Global%20Cities%20Index_2016.pdf.
29. G. Huadong, M. F. Goodchild, A. Annoni (eds.) Manual of Digital Earth. Springer, International Society for Digital Earth, 2019.
30. UNEP. Green Economy Report: A Preview. 2010.
31. WWF. Living Planet Report – 2018: Aiming Higher. M. Grooten and R. E. A. Almond (eds). WWF, Gland, Switzerland, 2018.

References

1. D. Bell. The coming post-industrial society. Experience in social forecasting. Moscow, Academia, 1999. 956 p.
2. S. N. Boblyov, B. N. Porfirjev. In search of a new economy//Bulletin of the Moscow University. Series 6. Economy. 2019. Vol. 4. P. 3-7.
3. V. I. Vernadsky. Biosphere: thoughts and sketches: collection of scientific works of V. I. Vernadsky. Moscow, Noosfera, 2001. 243 p.
4. A. G. Viktorov. Global market of transgenic plants: time to think//Protection and quarantine of plants. 2015. Vol. 7. P. 13-15.
5. V. I. Danilov-Daniilyan, I. E. Reif. Biosphere and civilization: in the grip of a global crisis. Moscow, Lenand, 2019. 316 p.
6. E. S. Demidenko, E. A. Dergacheva, N. V. Popkova. Philosophy of social and technogenic development of the world: articles, concepts, and terms. Moscow, Vsemirnaya inform-enciklopediya. Bryansk: BSTU, 2011. 388 p.
7. E. S. Demidenko, E. A. Dergacheva. From the global degradation of the biosphere to the changing evolution of life: scientific report. Moscow: RAS, 2017. 28 p.
8. E. A. Dergacheva. The concept of socio-techno-natural globalization: an interdisciplinary analysis. Moscow: Lenand, 2016. 256 p.
9. Green economy and sustainable development goals for Russia/Eds. by S. N. Boblyov, P. A. Kiryushin, O. V. Kudryavceva. Moscow: Faculty of Economics of MSU n. a. M. V. Lomonosov, 2019. 284 p.
10. V. V. Ivanov. Scientific and technological policy in the context of a new strategy for the development of Russia//Innovations. 2019. № 4 (246). P. 3-7.
11. M. V. Kovalchuk, O. S. Narajkin, E. B. Yacishina. Nature-like technologies: new opportunities and new challenges//Bulletin of RAS. 2019. № 5. P. 455-465.
12. V. L. Makarov, A. R. Bahtizhin, E. D. Sushko, A. F. Ageeva. Artificial society and real demographic processes//Economics and mathematical methods. 2017. № 53 (1). P. 3-18.
13. V. L. Makarov, A. R. Bahtizhin, E. D. Sushko, A. F. Ageeva. Regional environmental management: an agent-based approach//XIII all-Russian conference on control problems VSPU-2019: proceedings. Moscow: V. A. Trapeznikov Institute of management problems of RAS, 2019. P. 1609-1613.
14. D. H. Meadows, Y. Runders, D. L. Meadows. Limits of growth: 30 years later. Moscow: Binom, 2012. 358 p.

15. N. V. Orlova. Overview of the biotechnology market in Russia and in the world. Barriers and prospects for development. Moscow, : Issledovatel'skaya kompaniya Aberkejd, 2019. <http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/09/Orlova-N-V.pdf>.
16. B. N. Porfirjev. An effective strategy for dealing with climate change and its consequences for the Russian economy//Problems of forecasting. 2019. Vol. 3. P. 3-16.
17. J. Stiglitz, A. Sen, J. P. Fitoussi. Incorrectly assessing our lives: Why GDP doesn't make sense? Report of the Commission on measuring economic performance and social progress/Translated by I. Kushnareva. Moscow: Gaidar's Institute, 2016. 216 p.
18. R. Fuks. Green revolution: Economic growth without harm to the environment. Moscow: Alpina Non-fiction, 2016. 330 p.
19. R. I. Hasbulatov. International corporations in the global economy. Moscow: Yurait, 2020. 395 p.
20. Man in the megalopolis: the experience of interdisciplinary research/Eds. by B. A. Revich, O. V. Kuznetsova. Moscow: Lenand, 2019. 640 p.
21. K. Schwab, N. Davis. Technologies of the fourth industrial revolution. Moscow: Eksmo, 2019. 320 p.
22. A. S. Yakovlev. Problems of soil protection and organic products. Nature of Russia. National portal. 16.04.2014. <http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=10809>.
23. I. A. Yakovlev, L. S. Kabir, S. I. Nikulina, I. D. Rakov. Financing «green» economic growth: concepts, problems, approaches//Financial Journal. 2017. № 3 (37). P. 9-21.
24. E. S. Demidenko, E. A. Dergacheva. Changing the evolution of life and the main ways of saving natural biological substance//International Journal of Applied and Fundamental Research. Issues. 2019. № 3. <http://www.science-sd.com/481-25515>.
25. K. V. Dergachev, Yu. T. Trifankov. Modern Philosophy in the Context of Interdisciplinary Studies of Human and Nature//Smart Technologies and Innovations in Design for Control of Technological Processes and Objects: Economy and Production, 139. 2019 P. 228-233. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-18553-4_29.
26. Frost & Sullivan. Review of the biotechnology market in Russia and assessment of its development prospects. Moscow, 2014. 70 p. https://www.rvc.ru/upload/iblock/e21/20141020_Russia_Biotechnology_Market_fin.pdf.
27. Guide to Corporate Ecosystem Valuation. The World Business Council for Sustainable Development, 2011. 74 p.
28. M. Hales, E. Peterson, A. Mendoza Pena. Global cities, Kearney A. T., 2016. https://seoulsolution.kr/sites/default/files/gettoknowus/ATKearney_Global%20Cities%20Index_2016.pdf.
29. G. Huadong, M. F. Goodchild, A. Annoni (eds.) Manual of Digital Earth. Springer, International Society for Digital Earth, 2019.
30. UNEP. Green Economy Report: A Preview. 2010.
31. WWF. Living Planet Report – 2018: Aiming Higher. M. Grooten and R. E. A. Almond (eds). WWF, Gland, Switzerland, 2018.