



IV РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Том XXII
тематическая конференция
«ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»
(сборник материалов)

Москва
2020

НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ
Институт экономики РАН, Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова,
Московская школа экономики МГУ им. М. В. Ломоносова

IV РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Том XXII
тематическая конференция
«ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»
(сборник материалов)

Сопредседатели программного комитета
Е. Т. Гурвич, В. М. Полтерович, А. Я. Рубинштейн

Москва
2020

НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ
Институт экономики РАН, Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова,
Московская школа экономики МГУ им. М. В. Ломоносова

IV РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

Том XXII
тематическая конференция
«ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»
(сборник материалов)

Составители
В. И. Данилов-Данильян, А.А.Фридман

Москва
2020

УДК 330.15

ББК 65.28

ISBN 978-5-9940-0704-4

IV Российский экономический конгресс «РЭК-2020». Том XXII. Тематическая конференция «Экономика природопользования» (сборник материалов) / Составители В.И. Данилов-Данильян, А.А. Фридман. – М., 2020.

Все тексты публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9940-0704-4



Москва
2020

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I

Основная программа РЭК-2020

Барабошкина А.В., Кудрявцева О.В. Возобновляемая энергетика и рынок системных услуг (опыт Китая для России)

Ветрова М.А. Развитие цифровой экономики замкнутого цикла как ответ на большие вызовы

Глазырина И.П. Институты экономического регулирования природопользования и «зеленый» рост

Данилов-Данильян В.И. О приоритетном федеральном проекте «Оздоровление Волги»

Джанджугазова Е.А. Проблемы разработки эффективных моделей развития экологического туризма на территории национальных парков России.

Забелина И.А., Парфенова К.В. Включение экологической составляющей в комплексную оценку благополучия регионального развития (на примере восточных территорий РФ)

Лавлинский С.М. Государственно-частное партнерство в минерально-сырьевом комплексе России: как реализовать классическую модель?

Михайлова Е.Г. Стоимостная оценка водных биологических ресурсов

Пыжжев А.И. Влияние изменения климата на развитие лесного хозяйства регионов Сибири

Рюмина Е.В. Построение экологически скорректированного индекса человеческого развития

Семькина И.О. Экологическая оценка жизненного цикла российского СПГ и трубопроводного газа на рынке Китая

Соловьева С.В. Наилучшие доступные технологии для российской промышленности: экономические и экологические вопросы

Степанов И.А. От чего зависит амбициозность климатической политики в разных странах мира?

Тагаева Т.О. Реформы в сфере обращения с отходами в РФ

Фадеева О. П. Сибирские земли сельскохозяйственного назначения: проблемы учета и причины невостребованности

Фридман А.А. Частичная приватизация в отрасли с истощаемым природным ресурсом

Ховакко И.Ю. Мусорная реформа и теория внешних эффектов

Чеснокова И.В. Адаптационные подходы в изучении современных геокриологических условий как основа обеспечения экологической и экономической безопасности

Часть II

Дополнительная программа РЭК-2020

Дабиев Д.Ф. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины республики Тыва с учетом деградации почв

Птускин А.С. Выбор оптимальной комбинации операций наилучшей доступной технологии

Титов С.А., Тимофеев О.А., Шарипов Ф.Ф. Развитие эко-индустриальных парков в Китайской Народной Республике

Хусаинова Л.Н. Управление развитием экологического машиностроения (на примере Кемеровской области)

Барабошкина А.В., Кудрявцева О.В.

МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Возобновляемая энергетика и рынок системных услуг (опыт Китая для России)

Исследование осуществляется при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта «Разработка модели управления ресурсным потенциалом территорий», проект № 18-010-00974.

Одним из основных направлений решения проблемы рационального и эффективного использования энергоресурсов в России является переход к устойчивому развитию, подразумевающему развитие низкоуглеродной модели экономики и широкое внедрение альтернативной энергетики, в том числе использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (Кудрявцева и др., 2019). Задача по развитию возобновляемой энергетики заложена в ряд стратегических документов, включая проект Энергетической стратегии России на период до 2035 года. Несмотря на актуальность данной проблемы, в России на настоящий момент немного исследований, посвящённых изучению вопросов интеграции ВИЭ в энергетическую систему страны.

Увеличение доли генерации на основе таких «прерывистых» источников энергии, как солнце и ветер, ставит ряд вызовов перед энергосистемой, а именно: как возрастающая доля нестабильных потоков энергии может быть безопасно интегрирована в сеть с минимальными потерями и без ущерба для надёжности самой системы? Для ответа на этот вопрос обратимся к опыту Китая, который смог достаточно успешно справиться с соответствующим вызовом на региональном уровне.

Стремительное развитие солнечной и ветровой энергетики в Китае привело к возникновению проблемы принудительного ограничения выработки (curtailment problem) солнечной и ветровой электроэнергии. В 2016 г. коэффициент недоотпуска электроэнергии (curtailment rate), произведённой на основе ветра, составил 17%, на основе солнца – 10%. В результате, в сети не было поставлено 57 ТВт·ч ветровой и солнечной энергии, что превышает суммарный годовой объём потребления электричества в Португалии (IEA, 2017). Принудительное ограничение выработки не только отрицательно влияет на эффективность работы электростанций, но и создаёт серьёзные финансовые риски для генераторов. Из-за принудительного ограничения выработки ветровой электроэнергии только за первую

половину 2015 г. владельцы ветроэлектростанций (ВЭС) понесли ущерб в размере 8,9 млрд юаней (1,9 млрд долларов) (Rajagopalan, 2016).

Одной из причин появления данной проблемы являются институциональные ограничения. На севере Китая зимой основные источники теплоснабжения – когенераторные электростанции, работающие на угле. На такого типа электростанциях применяется комбинированная выработка тепла и электричества, поэтому вместе с теплом сети принимают и произведённую ими электрическую энергию. Вырабатываемая когенераторными электростанциями в отопительный сезон энергия относится к категории «обязательной для распределения», поэтому несмотря на нормативный акт о приоритетном доступе к сетям ВИЭ-электроэнергии и её гарантированной закупке, именно энергия когенераторных электростанций получает статус приоритетной.

Одной из мер по борьбе с принудительным ограничением выработки ветровой и солнечной электроэнергии стал запуск в 2017 г. пилотного проекта рынка системных услуг в северо-восточном регионе Китая (провинции Ляонин, Цилинь, Хэйлунцзян и восточная часть Внутренней Монголии). Реализуемый вид системных услуг называется «глубоким ограничением нагрузки» (deep-down regulation). Смысл проекта заключается в стимулировании тепловых электростанций, когда это необходимо, сокращать объёмы производства энергии ниже определённого уровня нагрузки (ниже 48%–50% от максимально возможной выработки для разных типов электростанций/периодов), чтобы обеспечить успешную интеграцию в сеть «прерывистых» ВИЭ. С появлением нового механизма регулирования энергоснабжения когенераторная тепловая электростанция, которая работает, например, на уровне 36% от максимума в отопительный сезон, может предложить цену за ограничение собственной нагрузки исходя из двух уровней: 0-0,4 юаня/кВт-ч за снижение нагрузки на 10% (с 50% до 40%) и 0,4-1 юаня/кВт-ч за снижение ещё на 4% (César, Li, 2018). Рынок системных услуг в Китае функционирует как «рынок на сутки вперёд». Окончательная сумма, которую получает ТЭС, формируется на базе расчётной цены.

Стоимость платежей распределяется между генераторами: ТЭС, коэффициент нагрузки которых превышает 48%–50%; ВЭС при коэффициенте нагрузки выше 0% и АЭС при коэффициенте нагрузки выше 77% (César, Li, 2018).

С момента запуска пилотного проекта 86 из 88 крупных угольных электростанций перешли на работу с нагрузкой менее 50%, из них 73 – с нагрузкой менее 40% (César, Li, 2018). Благодаря сокращению объёмов угольной генерации только за один квартал

функционирования нового рынка системных услуг сети получили возможность принять дополнительных 3,9 ТВт-ч электроэнергии (Suo, 2017). Коэффициент недоотпуска ветровой электроэнергии на северо-востоке Китая значительно снизился: если в 2016 г. в провинциях Хэйлунцзян, Цзилинь и Ляонин он составлял соответственно 19%, 30% и 13% (Zhou, Lu, 2017), то в 2018 г. сократился до 4,4%, 6,8% и 1% (NEA, 2019). Рынок системных услуг помог не только улучшить ситуацию с интеграцией возобновляемых источников энергии в энергосистему, но и оказал положительное влияние на экологическую обстановку и финансовое положение производителей «зелёной» электроэнергии. Объём сжигаемого топлива уменьшился на 1,23 млн тонн угольного эквивалента. Доходы ветрогенераторов от продажи электроэнергии увеличились на 2,1 млрд юаней (NEA, 2019).

Таким образом, развитие рынка системных услуг является важным для обеспечения надёжного и стабильного функционирования энергосетей, особенно при увеличении доли «прерывистых» ВИЭ в энергобалансе страны. Опыт Китая может быть полезен для России, где в последние годы достаточно много внимания уделяется проблеме формирования низкоуглеродной экономики и развития «зелёной» энергетики.

Литература

- Кудрявцева О. В., Митенкова Е. Н., Маликова О. И., Головин М. С. (2019) Развитие альтернативной энергетики в России в контексте формирования модели низкоуглеродной экономики // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. № 4, 122–139.
- César, A. and Li, X. (2018) Power Sector Reform in China: An international perspective. Paris: IEA.
- IEA (2017). World Energy Outlook.
- NEA (2019). Операционное состояние ВЭС, подключенных к сети, в 2018 г. (на кит. яз.): http://www.nea.gov.cn/2019-01/28/c_137780779.htm
- Rajagopalan, M. (2016) Smart Power Generation can help China stop curtailing its wind power. Wärtsilä Technical Journal: <https://www.wartsila.com/twentyfour7/in-detail/smart-power-generation-can-help-china-stop-curtailing-its-wind-power>
- Suo, W. (2017). Реформа электроэнергетики. В сфере системных услуг произошёл прорыв. Рынок системных услуг на северо-востоке [Китая] обеспечивает тепло- и электроснабжение, сокращает недоотпуск электроэнергии (на кит. яз.): http://www.xinhuanet.com//2017-06/02/c_1121070004.htm
- Zhou, Y. and Lu, S. (2017). China's Renewables Curtailment and Coal Assets Risk Map. London: Bloomberg New Energy Finance.

Развитие цифровой экономики замкнутого цикла как ответ на большие вызовы

Распространение прорывных технологий создает новые условия для экономического роста, повышения эффективности производства и дополнительных возможностей потребления, создавая инновационные сферы экономической деятельности, дополнительные способы коммерциализации и источники формирования прибыли. Эти технологии лежат в основе развивающейся цифровой экономики и Четвертой промышленной революции, среди них особенно выделяются робототехника, искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT), облачные вычисления, аналитика больших данных и 3D-печать. Широкое применение цифровых технологий оказывает воздействие на все макроэкономические переменные: потребление и ВВП, торговлю и занятость, инфляцию и инвестиции, благосостояние и качество жизни. В ходе цифровой трансформации происходят фундаментальные изменения во всех областях науки и техники, социальной жизни и принципах ведения бизнеса, и открывается новая эпоха преобразований с неопределенными социально-экономическими последствиями.

Ученые и практики разделились во мнениях, одни анализируют положительные стороны внедрения цифровых технологий, такие как повышение производительности труда и эффективности производства, сокращение эксплуатационных затрат, рост прозрачности бизнеса, качества продукции и услуг (Prieto-Martin, Faith, Hernandez, Ramalingam, 2017). Другие ученые исследуют негативные последствия для социально-экономического и экологического развития, к которым относятся сокращение рабочих мест в ходе всеобъемлющей автоматизации (Frey, Osborne, 2017), все большая поляризация между развитыми и развивающимися странами в результате цифрового разрыва (World Bank, 2016), ускорение негативного изменения климата, рост электронных отходов с низким уровнем переработки на (WEF, 2019). Все эти негативные последствия не соответствуют целям устойчивого развития, и усугубляют глобальные проблемы, которые сводятся к масштабным выбросам загрязняющих веществ, включая парниковые газы, истощению природных ресурсов, образованию значительных объемов отходов и неэффективному управлению ими,

рост бедности и безработицы, а также усиливающийся разрыв между развивающимися и развитыми странами.

Параллельно с цифровой экономикой и в качестве противодействия линейной модели производства и потребления в последнее десятилетие активно развивается концепция циркулярной экономики. Циркулярная экономика – это экономическая система, которая заменяет концепцию «end of life» повторным использованием, восстановлением, переработкой в процессе производства, распределения и потребления, с целью устойчивого развития и одновременного достижением положительных эффектов для окружающей среды, экономического процветания и социальной справедливости на благо нынешнего и будущих поколений при помощи новых бизнес-моделей и ответственных потребителей (Ngan, How, Teng, 2019).

Согласно исследованиям, развитие циркулярной экономики позволит сократить выбросы парниковых газов на 70%, увеличить рабочие места на 4% и сократить генерацию отходов на 87% (Stahel, 2016). Однако сегодня мировая циркулярность оценивается на уровне 8,6 % (De Wit, Hoogzaad, Daniels, 2020), и это свидетельствует о том, что большинство стран и регионов находится лишь в начале пути трансформации линейной модели экономики в циркулярную форму, вместе с тем все активнее проходит цифровая трансформация, которая несет в себе угрозы устойчивому развитию. В связи с этим исследование направлено, во-первых, на анализ угроз цифровой трансформации для устойчивого социального, экологического и экономического развития; во-вторых, на поиск путей совместного развития циркулярной и цифровой экономики в условиях перехода к четвертой промышленной революции для содействия устойчивому развитию; в-третьих, на обоснование значимости цифровых технологий в развитии циркулярных бизнес-моделей.

Под цифровой экономикой замкнутого цикла автором понимается экономика, в которой оптимально смоделированы и реализованы замкнутые цепи создания стоимости для целей восстановления, повторного использования, оптимизации и сбережения ресурсов с применением цифровых технологий и инновационных бизнес-моделей для одновременного достижения безотходности производства и потребления, устойчивого экономического роста, социально-экономической и экологической эффективности. Цифровая экономика с замкнутым циклом при одномоментном достижении социальных, экономических и экологических целей как в развитых, так и в развивающихся странах направлена на следующие приоритеты:

1. Создание рабочих мест и борьба с безработицей.
2. Экономический рост и поддержание платежного баланса.
3. Распространение устойчивых цепей поставок с замкнутым циклом и борьба с глобальными экологическими проблемами.
4. Сокращение поляризации между развитыми и развивающимися странами.
5. Развитие устойчивых агропромышленных комплексов, обеспечение продовольственной безопасности всех стран и борьба с голодом.

Получение лишь экологических или социальных выгод от циркулярных принципов ведения бизнеса может идти в разрез с экономической целесообразностью, поэтому достижения в области цифровых технологий являются важными стимулами для развития экономически эффективных циркулярных бизнес-моделей. Переход к циркулярной экономике является более широкомасштабным процессом, чем преобразования на уровне предприятий, т.к. связан с реформированием глобальных производственно-сбытовых цепей, институциональной среды, инфраструктуры, способах коммерциализации, методах распределения и потребления, что оказывает влияние на общество в целом. Без целенаправленной политики государства и разработки долгосрочной стратегии формирования цифровой экономики с замкнутым циклом, ее развитие будет носить точечный и горизонтальный характер в некоторых отраслях промышленности, ограниченной городской инфраструктуре и малых группах потребления, что нарушит достижение целей устойчивого развития по экономическому процветанию и социальной справедливости для всех стран и народов. Поэтому развитие принципов циркулярной экономики с внедрением цифровых технологий должно происходить вертикально. Все это поможет поэтапно и целенаправленно достигнуть целей устойчивого развития, повышая качество окружающей среды, экономическую устойчивость и благосостояние населения стран разного уровня развития.

Литература

- De Wit, M., Hoogzaad, J. & Daniels, C. (2020). The Circular Gap Report 2020/ Amsterdam: Circle Economy. URL: <https://pacecircular.org/sites/default/files/2020-01/Circularity%20Gap%20Report%202020.pdf> [Date: 29.10.2020]
- Frey, C. & Osborne, M. (2017) The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? // *Technological Forecasting & Social Change* 114, 254–280.
- Ngan, S., How, B., Teng, S. (2019). Prioritization sustainability indicators for promoting the circular economy: The case of developing countries// *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 111, 314–331.

Prieto-Martin, P., Faith, B., Hernandez, K. & Ramalingam, B. (2017). Doing Digital Development Differently: lessons in adaptive management from technology for governance initiatives in Kenya// The Institute of Development Studies. 44 p. URL:
[https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/13285/MAVC_DDD_RR_\(Pr4\)_Final_WEB.pdf](https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/13285/MAVC_DDD_RR_(Pr4)_Final_WEB.pdf) [Date: 29.10.2020]

Stahel, W. (2016) Circular economy: a new relationship with our goods and materials would save resources and energy and create local jobs, explains// Nature (531) 7595, 435-438.

WEF (2019). A New Circular Vision for Electronics, Time for a Global Reboot. URL:
<https://www.weforum.org/reports/a-new-circular-vision-for-electronics-time-for-a-global-reboot>
[Date: 29.10.2020]

World Bank (2016). World Investment Report – Digital Dividends. URL:
<https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2>

Институты экономического регулирования природопользования и «зеленый» рост

В работе рассматривается вопрос о том, насколько существующие в России институты платного природопользования способствуют решению задач перехода к «зеленой» экономике. Природоохранные меры государственного регулирования почти всегда направлены на стимулирование экологической модернизации производств, при этом целевым ориентиром является более эффективное природопользование. Под этим подразумевается получение лучших экономических результатов с меньшим использованием природных ресурсов и меньшим ущербом для окружающей среды в каждом конкретном случае производства товаров и услуг. Несомненно, успешное решение этой задачи – шаг в направлении «зеленой экономики». Но всегда ли это означает «зеленый» рост? Если включать в понятие «зеленого» роста требование общего снижения негативного антропогенного воздействия, то ответ на этот вопрос – отрицательный.

Принцип «загрязнитель платит» закреплен в российском Законе «Об охране окружающей среды»¹ в формулировке, устанавливающей плату за негативное воздействие на окружающую среду (Ст. 16). Самый распространенный инструмент государственного регулирования с целью стимулировать экологизацию производственных процессов – введение платежей за негативное воздействие на окружающую среду. Платежи взимаются за каждую единицу выбросов или сбросов загрязняющих субстанций. На практике при расчете платежей используются показатели объемов произведенной продукции и учитываются загрязнения (или расход ресурсов) в расчете на каждую такую единицу в соответствии с используемыми технологиями. Это, в свою очередь, способствует технологической модернизации производственных процессов, и является позитивным фактором. Однако в этом случае рост может быть «коричневым» (Victor, 2015). При каких же условиях рост будет «зеленым», т.е. наряду со снижением эко-интенсивности будут снижаться и общие выбросы?

Предположим, что уровень экономического роста в 1-й год был равен g , т.е. $Y_1 = Y_0(1+g)$. Тогда из условия $E_1 \leq E_0$ следует неравенство $e_1 \leq e_0/(1+g)$. В общем случае, если

¹ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 09.04.2020)

экономический рост будет постоянным и равным g в течение t лет, то для выполнения требования $E_t \leq E_0$ необходимо

$$e_t \leq e_0 / (1+g)^t = p(t) \quad (1)$$

Таким образом, для «зеленого» роста требуется не просто постоянное снижение эко-интенсивности, его скорость должна быть не меньше, чем скорость убывания функции $1/(1+g)^t = p(t)$

На практике платежи за негативное воздействие рассчитываются пропорционально объему произведенной продукции, и стимулирующее воздействие они оказывают именно на показатель эко-интенсивности (Zabelina, (2019)). Условие (1) показывает, что этот показатель должен неуклонно снижаться. Один из способов создания стимулов для этого – ежегодное (или, по крайней мере, регулярное) «понижение нормативного порога». Это означает установление некоторого уровня эко-интенсивности, в случае превышения которого платежи за негативное воздействие существенно растут. И, главное, регулярное изменение этого уровня в сторону понижения. Это, вероятно, встретит определенное сопротивление бизнеса. Однако, если общество выбирает путь развития, соответствующий «зеленому» росту, то оно должно принять это самоограничение. Судя по истощению ресурсов планеты, оно будет не последним. Хорошая новость – в том, что скорость «снижения порога» с каждым годом будет все меньше и меньше. Это следует из того, что абсолютная величина производной функции $1/(1+g)^t$ монотонно убывает:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} |(1/(1+g)^t)'| = \lim_{t \rightarrow \infty} -\ln(1+g)/(1+g) = 0$$

Для исключения (или снижения) неопределенности стоит разработать «дорожную карту» движения к зеленой экономике.

Модель «дорожной карты». Можно поставить задачу регулярного (например, ежегодного) снижения эко-интенсивности на $x\%$ в течение некоторого периода, когда ежегодный рост будет составлять $g\%$, таким образом, чтобы экономически стимулировать «зеленый» рост. Несложный расчет показывает (параметры x и g представлены далее не в %, а в долях), что

$$\text{при } e_t = e_0(1-x)^t \text{ получаем } E_t = E_0 (1-x)^t (1+g)^t.$$

Из условия «зеленого» роста, т.е. $E_t \leq E_0$ следует $(1-x)^t (1+g)^t < 1$, т.е.

$$x > g/(1+g). \quad (2)$$

Таким образом, величина $g/(1+g) = \beta$ служит *пороговым значением* для величины ежегодного снижения эко-интенсивности (табл.).

Таблица. Зависимость порогового значения коэффициента снижения нормативной эко-интенсивности от экономического роста

Годы	1	2	3	4	5
Среднегодовой экономический рост 5% ($g=0,05$), $\beta =0,0467$					
Пороговое значение коэффициента снижения нормативной эко-интенсивности $p(t)$	0,9524	0,907	0,8638	0,8227	0,7835
Граница «зеленого» декарпинга	0,0476	0,0923	0,1361	0,1772	0,2164
Среднегодовой экономический рост 3% ($g=0,03$), $\beta =0,0291$					
Пороговое значение коэффициента снижения нормативной эко-интенсивности $p(t)$	0,9708	0,9426	0,9151	0,8884	0,8626
Граница «зеленого» декарпинга	0,0291	0,0574	0,0848	0,1115	0,1347
Среднегодовой экономический рост 1% ($g=0,01$), $\beta =0,0099$					
Пороговое значение коэффициента снижения нормативной эко-интенсивности $p(t)$	0,99	0,9803	0,9705	0,961	0,9515
Граница «зеленого» декарпинга	0,01	0,0197	0,0294	0,039	0,0485

Источник: расчеты автора

Следовательно, «индивидуальная технологическая модернизации» не означает автоматически экологическую модернизацию социо-эколого-экономических систем в целом. *Устойчивый экономический рост для того, чтобы стать «зеленым», требует, как минимум, регулярной корректировки экологических нормативов.* Для бизнеса важно, чтобы «правила игры» были известны заранее, на достаточном временном горизонте. Поэтому схему корректировки целесообразно утвердить в виде «дорожной карты», где нормативы будут зависеть от скорости экономического роста. Стоит отметить, что платежи за негативное воздействие не следует рассматривать, как единственный инструмент экономического стимулирования модернизации. Тарифы ресурсных платежей также могут оказать значительное влияние на эти процессы вклад в решении этой задачи (Fridman, 2015).

Беспрецедентные экономические шоки весны 2020 г. только на первый взгляд делают такую постановку задачу несвоевременной. Несомненно, экологическая модернизация будет увеличивать издержки производства товаров и услуг. Однако эти события показали, что цена нарастающей нагрузки на природные системы, может быть чрезвычайно высокой. Поэтому шаги, направленные на институционализацию бережного отношения к природе и на сознательное самоограничение в процессе ожидаемого восстановительного роста, могут

быть восприняты обществом исключительно позитивно. Важно, чтобы в вопросах определения путей развития доминировал «общественный выбор», а не рендоориентированные усилия небольших групп.

Итак, когда расчет платежей производится пропорционально объему произведенной продукции, возникают стимулы для снижения эко-интенсивности, что само по себе является позитивным фактором. Однако анализ и расчеты демонстрируют, что этого недостаточно для «зеленого» экономического роста. Один из способов создания стимулов для «зеленого» роста - регулярное понижение этого «нормативного порога». Необходимо, чтобы это снижение происходило с достаточно высокой скоростью – тем выше, чем выше темпы экономического роста. Такие высокие темпы экологической модернизации требуют новых институциональных инструментов регулирования.

Литература

Fridman, A. (2015) Water pricing reform analysis: alternative scenarios // *Journal of Economic Policy Reform*. 18, 3, 258–266.

Victor, P. (2015) The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey // *Ecological Economics*, 109, 93–100.

Zabelina, I.A. (2019). Decoupling in environmental and economic development of regions-participants of cross-border cooperation // *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 12(1), 241–255.

О приоритетном федеральном проекте «Оздоровление Волги»

Работа выполнена в соответствии с Государственным заданием по Программе фундаментальных научных исследований на 2013–2020 годы. Раздел 4.1. Развитие методологии управления водным хозяйством как одной из базовых отраслей инфраструктуры.

Проект «Оздоровление Волги» рассчитан на реализацию в течение 2018–2025 гг., выделяемый объём финансирования – почти четверть триллиона рублей. Среди реализованных или хотя бы обсуждавшихся в России экологических проектов ничего подобного никогда не было (сталинский «План преобразования природы» не в счёт, он был направлен не на защиту природы, а на её изменение ради экономических целей). Грандиозные масштабы проекта обязывают экономиста задаться вопросом: имеются ли у него удовлетворительное научное обоснование?

Если за отправную точку анализа взять объём финансирования, т.е. принять его величину как заданную, то прежде всего придётся отметить, что никаких альтернативных вариантов потратить такие деньги «на экологию» не рассматривалось, не ставилась даже такая задача. С 2019 г. в параллель с «Оздоровлением Волги» реализуются другие природоохранные проекты, с ними – такая же ситуация. Далее, допустим, что зафиксирован не только объём финансирования, но и название проекта. Есть ли количественный измеритель продвижения в направлении, которое это название указывает? В паспорте проекта сказано, что его цель – «улучшение экологического состояния реки Волги и обеспечение устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса Нижней Волги за счёт сокращения к концу 2024 г. в три раза доли загрязнённых сточных вод, отводимых в реку Волгу» (Паспорт федерального..., 2019). Вопрос о том, на сколько сократится загрязнение Волги в результате осуществления проектируемых мер, остаётся без ответа. Тем более неясно, в какой мере они будут способствовать оздоровлению Волги – никакие меры «здоровья – нездоровья» водного объекта нашим законодательством, нормативами и стандартами вообще не определены, нет их и в документации проекта.

Что значит «сокращение...в три раза доли загрязнённых сточных вод, отводимых в реку Волгу»? Под «сточными водами» имеются в виду те, что попадают в водные объекты

Волжского бассейна из так называемых точечных источников, т.е. таких, которые осуществляют выпуск сбросных вод непосредственно в водный объект через специальные технические устройства, в подавляющем большинстве случаев это – сточные трубы, но случаются и желоба и т.п. Известно ли, какова в настоящее время доля этих источников? Нет, неизвестно. Как же можно говорить о сокращении их «доли»? В первоначальной редакции паспорта проекта (2018 г.) была более корректная (хотя тоже неконструктивная) формулировка: “сокращение не менее чем на 80% объёмов сброса загрязнённых сточных вод «источников, подлежащих очистке»”. Объём сброса, по крайней мере, можно измерить (пусть даже с ошибкой), в отличие от «доли», если неизвестно, от какой величины эту долю надо брать.

Объём сброса придётся оценивать и в том случае, если каким-либо образом будет определена величина валового загрязнения, доля которого, приходящаяся на этот сброс, должна быть втрое сокращена. Исчисление такой оценки производится по данным статистических форм 2ТП (водхоз), которые заполняются и сдаются в организации Росстата предприятиями-загрязнителями. Эти данные определяются не путём измерений объёма сбрасываемой воды и концентраций в ней загрязняющих веществ (ЗВ) (что современные средства мониторинга позволяют делать без проблем и с высокой точностью), а посредством вычислений: сколько ЗВ должно содержаться в сбросе при известном объёме выпуска продукции и тех нормах их образования, которые предусмотрены в паспортах оборудования при использовании кондиционного сырья и расходных материалов в штатном режиме работы и выполнении прочих подобных условий. В какой мере они выполняются при изношенном оборудовании и прочих особенностях функционирования очень многих предприятий в российской экономике, особенно в ЖКХ, можно судить только по отдельным исследованным прецедентам. Разница между скалькулированной оценкой и измеренным количеством ЗВ достигает в отдельных случаях 8–10 раз. Средняя по экономике оценка в 30% заведомо не будет завышенной. Достоверность информации в формах 2ТП (водхоз) практически не проверяется.

Но кроме точечных существуют и распределённые источники, доставляемое ими загрязнение называют диффузным. Это сток с поверхности – сельскохозяйственных полей, селитебных территорий, промплощадок, дорог и т.п., с судов и портовых сооружений, поступление фильтрата со свалок, всевозможных хранилищ, полигонов и пр. с верховодкой и подземным стоком, выпадения из атмосферы, вторичное загрязнение из донных отложений и

пр. Известны водохозяйственные участки, на которых диффузное загрязнение больше, чем из точечных источников, более чем в 10 раз. По оценкам, в общем загрязнении на долю диффузного в России приходится не менее 60% (Данилов-Данильян, 2019). Неудивительно, что улучшения качества воды в российских водных объектах за последние 15 лет не произошло, хотя поступление загрязнений из точечных источников за это же время сократилось примерно на 40% (Государственный доклад..., 2018).

При таком подходе к определению цели проекта следует ожидать, что отчётность о его 100%-ном выполнении можно представить и при таких обстоятельствах, когда реально будет сделано совсем немного.

Отбор конкретных мероприятий, включённых в проект, производился без анализа их экологической эффективности. Удовлетворительных методик её расчёта для природоохранных мероприятий комплексного характера не существует, но в проекте «Оздоровление Волги» никакой комплексности не предусмотрено, экологические результаты сведены лишь к сокращению поступления в водные объекты Волжского бассейна загрязнений из точечных источников. В первом приближении экологическая эффективность мероприятия в таком случае выражается отношением суммы приведённых (масса/ПДК) сокращений сброса ЗВ к затратам на реализацию мероприятия (варианты формулы зависят от того, как исчисляются затраты и тем, что за коэффициенты приведения, характеризующие токсичность, можно брать не только 1/ПДК, но и другие). Однако даже такие расчёты не были проведены.

В СМИ сейчас широко обсуждаются неудачи с реализацией Федеральной целевой программы «Отходы». Есть все основания ожидать, что не лучше обстоят дела и с проектом «Оздоровление Волги». Главная причина этого – пренебрежение научной проработкой проблематики, которой посвящён проект, отсутствие научного сопровождения проекта, его научного обоснования.

Литература

Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» – Минприроды России (mnr.gov.ru).

Данилов-Данильян В.И. (2019) Национальный приоритетный проект «Оздоровление Волги»: первый шаг к нормализации экологического состояния бассейна великой реки // Научные проблемы оздоровления российских рек и пути их решения. Сб. научных трудов. – М.: Студия Ф1, 12–16.

Паспорт федерального проекта «Оздоровление Волги» (2019) / Интернет-ресурс: FP_Ozdorovlenie_Volgi.pdf (dep-economy44.ru).

Проблемы разработки эффективных моделей развития экологического туризма на территории национальных парков России

Национальные парки – важнейшая категория особо охраняемых природных территорий (ООПТ), широко распространенная в мировой практике природопользования. В России функционирует 47 национальных парков, число которых с каждым годом растет. С появлением в 1980-х годах первых национальных парков обозначилась новая концептуальная линия сохранения уникальных природных комплексов и новая форма организации досуга и отдыха людей – экологический туризм. В настоящее время туризм становится неотъемлемой частью деятельности современного национального парка, организующего специальные программы и маршруты, позволяющие людям отдыхать на природе, созерцать уникальные ландшафты, наблюдать за жизнью диких животных. Для обеспечения туристской деятельности на территории парков создается необходимая инфраструктура, прокладываются экологические тропы, разрабатываются маршруты турпоходов, организуется работа турбаз. (Джанджугазова, 2019)

В этой связи встает вопрос об организации эффективной коммерческой деятельности национальных парков, напрямую зависящей от количества посещений. Именно рост этого показателя способствует увеличению доходов национальных парков и повышению их популярности. К сожалению коммерческий подход пока не получил широкого развития в российской практике. Большинство особо охраняемых территорий РФ ориентированы на государственное финансирование и не уделяют должного внимания продвижению своих туристских возможностей. Вместе с тем экологический туризм – самый быстрорастущий туристский сегмент в мире. Доходы от программ экологического туризма составляют около \$1 млрд. в день, а ухудшение экологического состояния планеты дает дополнительный толчок роста, так как люди хотят увидеть редкие и исчезающие памятники природы. (Tribe, 1995) Россия как страна, обладающая уникальными природными ресурсами, пока еще существенно отстает от целого ряда стран, добившихся высоких показателей посещаемости своих природных объектов. Суммарный показатель годовой посещаемости всех

национальных парков России – 11 млн. человек, сопоставим с показателями 2–3 национальных парков стран-лидеров: США, Австралии и Кении и пр. (WWF, 2018)

Существенным недостатком организации экологического туризма на территории национальных парков РФ является неравномерность посещения. В частности, основная доля посещений приходится только на самые популярные национальные парки. Так опрос ВЦИОМ, проведенный в 2019г. показал, что на долю 10 национальных парков приходится 90% посещений. (ВЦИОМ, 2019). Наиболее посещаемыми оказались национальные парки, которые первыми появились на экологической карте России: Лосиноостровский, Сочинский, Приэльбрусье и др. Вместе с тем наиболее молодые парки, созданные в последние 5–7 лет, пока не пользуются большой популярностью. Это происходит по ряду причин, которые сформулированы на основе регулярных экспертных опросов:

1. Плохая транспортная доступность.
2. Отсутствие необходимой инфраструктуры.
3. Низкий уровень сервиса.
4. Высокая цена посещений.
5. Недостаток интересных туристских программ и маршрутов.
6. Слабая информационная поддержка и др.

Совершенно очевидно, что недостаток посетителей ограничивает финансовые возможности парков, так как государственные программы финансирования не могут покрыть все их потребности, часть из которых должны покрывать собственными доходами. (Dzhandzhugazova, Maksanova, Bardakhanova, 2019)

В настоящее время весь совокупный доход от российских особо охраняемых территорий составляет \$11,7 млн., что в сотни раз меньше, чем аналогичный показатель в США, Канаде, Австралии и других странах. Однако следует отметить, что экономическая модель экотуризма в этих странах, нацелена на получение мультипликативного эффекта. Это означает, что прилегающие к паркам и заповедникам территории в радиусе 60 миль развиваются за счет потоков экотуристов, продавая им товары и оказывая услуги. Так, например, доходы от посещений ООПТ в США в 2017 г. составили \$14,2 млрд.

При этом доходы прилегающих к природным объектам территорий составили почти 21% от этой суммы – \$3 млрд. Подобная модель может быть интересна и для целого ряда российских национальных парков в непосредственной близости, от которых находятся жилые поселения (Куршская коса, Сочинский, Лосиный остров и др.). Совершенно очевидно,

что изучение международного позитивного опыта развития экологического туризма необходимо как для самих национальных парков, так и для органов управления природными ресурсами. И хотя российская специфика не дает возможность досконально копировать чужие организационно-экономические модели в области природопользования, необходимо создать собственную модель, которая бы сочетала в себе традиционные формы природопользования и природосбережения и учитывала при этом интересный мировой опыт.

В этой связи организация туристской деятельности на территории национальных парков должна быть экономически эффективной, но направленной не на извлечение максимального дохода, а на получение дополнительных средств для осуществления природоохранной деятельности. Значительная роль в решении проблемы сбалансированного подхода к развитию экологического туризма на особо охраняемых территориях отведена Национальному проекту «Экология» (2018–2024).

Экономико-организационная модель функционирования природных объектов должна быть самовоспроизводящей и самообеспечивающей, что особенно важно для ООПТ в Российской Федерации, где более половины объектов находятся в труднодоступных и малолюдных местах, куда трудно добраться туристам, а местное население сложно обеспечить рабочими местами.

Для решения существующих социально-экономических проблем ООПТ и прилегающих к ним территорий Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации разработали зеленый проект, направленный на сохранение дикой природы: «Дикая природа России: сохранить и увидеть», который рассчитан на период 2017–2021 гг. (Паспорт проекта Минприроды 2017).

Всего для реализации проекта планируется привлечь 10 млрд. руб. Помимо средств федерального бюджета планируется привлечь средства частных инвесторов, прежде всего для развития туристической инфраструктуры, что позволит привлекать в 22 пилотных национальных парка не менее 5 млн. туристов в год. Совершенно очевидно, что реализация подобных национальных зеленых проектов будет способствовать разработке эффективных моделей природопользования и развития экологического туризма.

Литература

Джанджугазова Е.А. (2019) Маркетинг туристских территорий. Учебное пособие для академического бакалавриата. 3 изд., испр. и доп. М.: ЮРАЙТ.

Опрос ВЦИОМ, 2019. «Заповедники России». <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9509>

Паспорт приоритетного проекта "Дикая природа России: сохранить и увидеть". Протокол президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, №4, 2017.

WWF России, 2018. Ежегодный отчет. <https://wwf.ru/resources/publications/reports/> 62

Dzhandzhugazova E.A., Maksanova L.B.Zh., Bardakhanova T.B., Ponomareva I.Yu., Blinova E.A. (2019) Ecotourism development in Russia: analysis of best regional practices. Ekoloji. T. 28. № 107, 411-415.

Tribe J. (1995) The Economics of Leisure and Tourism.-Oxford: ButterworthHeinemann, Ltd.

WWF (2018). Living Planet Report – 2018: Aiming Higher. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Switzerland.

https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/1187/files/original/LPR2018_Full_Report_Spreads.pdf?1540487589

**Включение экологической составляющей в комплексную оценку благополучия
регионального развития (на примере восточных территорий РФ)**

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-010-00434 А). Общая методология исследования разработана в рамках государственного задания ИПрЭК СО РАН.

Проблема существующей неоднородности экономического пространства территории РФ значительно сказывается на уровне социального благополучия ее регионов, обуславливая необходимость выработки механизмов регионального развития. Подобные меры государственного управления должны учитывать не только социально-экономическую специфику регионов, но и экологические факторы территориального развития. В отдельных регионах с сырьевой ориентацией экономики уровень негативного воздействия на окружающую среду очень высок. Такая ситуация характерна и для большинства территорий Востока России. В комплексе данные факторы формируют определенный уровень социо-эколого-экономического благополучия регионов, индикатором состояния которых выступает также миграционное движение населения.

Миграционная составляющая позволяет отразить чувствительность населения к социально-экономическому «климату» в регионе. В проведенных ранее исследованиях (Шворина, Фалейчик, 2018) было выявлено, что наиболее уязвимыми в социодемографическом отношении являются слабозаселенные регионы РФ с дискомфортными природно-климатическими условиями проживания, нестабильной социально-экономической обстановкой. В большей степени это периферийные, депрессивные территории, являющиеся стабильными донорами мигрантов. Из представленных в табл. 1 данных видно, что наибольшим неблагополучием отличаются Еврейская АО, Магаданская область и Забайкальский край. В отношении последнего даже высокие показатели воспроизводства бурятского населения не сглаживают остроты миграционной проблемы.

Табл. 1. Коэффициенты миграционного прироста на 10000 чел. населения регионов Востока РФ

Регион	2005	2010	2015	2017
Амурская обл.	-100	-60	-47	-26
Еврейская АО	-159	-49	-120	-119
Забайкальский край	-47	-46	-66	-74
Камчатский край	-199	-41	-53	17
Магаданская обл.	-180	-141	-118	-97
Приморский край	-51	-35	-14	-29
Р. Бурятия	-26	-24	-20	-35
Республика Саха (Якутия)	-28	-71	-56	-48
Сахалинская обл.	-104	-63	-27	49
Хабаровский край	-93	-31	-37	-28

Источник: рассчитано и составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.

В настоящей работе выполнена оценка социо-эколого-экономического благополучия регионов Востока России с использованием мультипликативной модели, основанной на расширенной функции благосостояния А. Сена (Sen, 1976) и адаптированной для российских регионов (Малкина, 2017). Предложенная Малкиной М.Ю. мультипликативная модель включает четыре компонента: среднедушевой ВРП, долю доходов населения в ВРП, индекс стоимости жизни в регионе и показатель дифференциации доходов. Модель может быть расширена путем включения в нее дополнительных компонентов. Включим в нее показатель, учитывающий качество окружающей среды:

$$S_{Ei} = \frac{Y_i}{N_i} * \frac{D_i}{Y_i} * \frac{\overline{CI}}{CI_i} * (1 - G_i) * E_i$$

где $\frac{Y_i}{N_i}$ – среднедушевой ВРП в i -м регионе; $\frac{D_i}{Y_i}$ – доля доходов населения в ВРП в i -м регионе; $\frac{\overline{CI}}{CI_i}$ – индекс, обратный стоимости жизни в i -м регионе (рассчитывается как отношение стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг в стране к стоимости данного набора в i -м регионе); $(1 - G_i)$ – эрозия доходов (G_i – внутрирегиональный коэффициент Джини); E_i – сводный экологический индекс в i -м регионе.

Характеристика E_i определяется как среднее арифметическое частных экологических индексов, рассчитанных на основе показателя доли неудовлетворительных проб

атмосферного воздуха, воды и почв селитебных территорий (Забелина, 2020). Нормирование частных индексов было выполнено на основе подхода, предложенного Рюминой Е.В. (2016):

$$P_i = \frac{x_{max} - x_i}{x_{max} - x_{min}}$$

где x_i, x_{max}, x_{min} – фактический, максимальный и минимальный удельный вес негативных проб воды, воздуха и почв в общем количестве исследованных проб.

Высокие показатели благополучия, полученные на основе четырёхкомпонентной мультипликативной модели (т.е. без учета экологического фактора) отмечаются в Республике Саха, Магаданской и Сахалинской областях (табл. 2). Среди приграничных территорий выделяется Хабаровский край. Наименее благополучными, согласно расширенной функции Сена, оказались Еврейская АО и Забайкальский край, которые к тому же демонстрировали отрицательную динамику в 2012–2017 гг. по рассматриваемому показателю.

Табл. 2. Социальное благополучие восточных регионов и РФ по расширенной функции благосостояния А. Сена (в сопоставимых ценах 2008 г.)

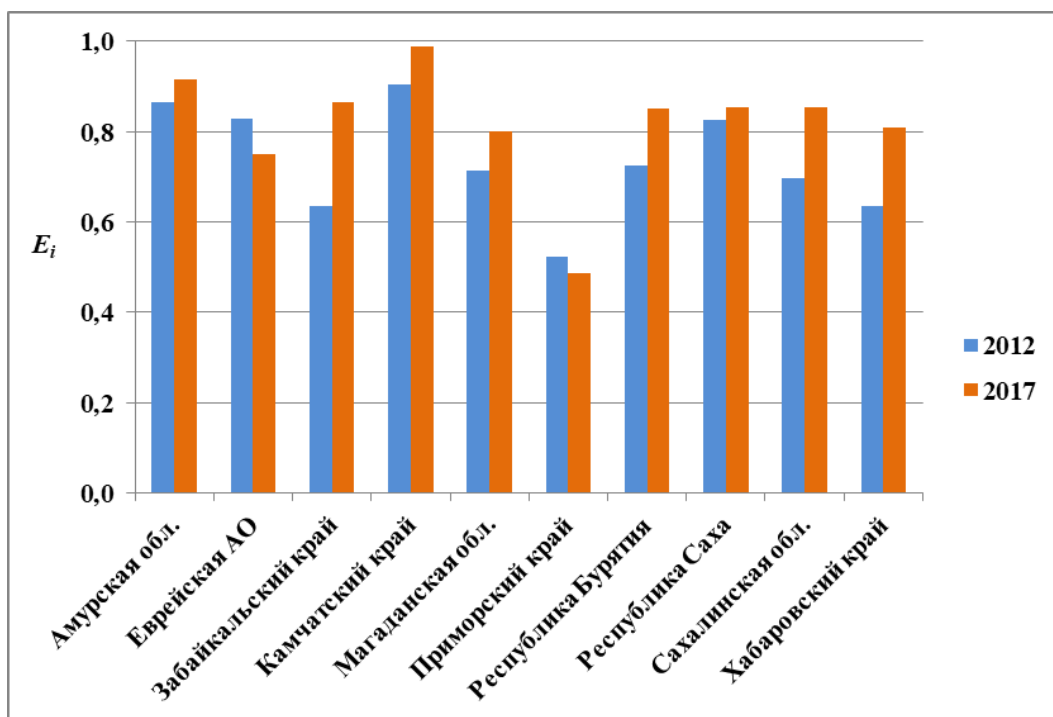
Регион	Без учета экологического фактора			С учетом экологического фактора			Разница между показателями, %	
	2012	2017	Изменение, %	2012	2017	Изменение, %	2012	2017
Амурская обл.	8487,5	8681	2,3	7352	7940,3	8,0	13%	9%
Еврейская АО	6611,7	6443	-2,5	5474	4831,5	-11,7	17%	25%
Забайкальский край	8279,1	7478	-9,7	5266	6478,6	23,0	36%	13%
Камчатский край	8446,8	9477	12,2	7649	9364,9	22,4	9%	1%
Магаданская обл.	9779,8	11263	15,2	6980	9005,2	29,0	29%	20%
Приморский край	8365,0	9263	10,7	4382	4515,0	3,0	48%	51%
Р. Бурятия	7582,1	7934	4,6	5489	6756,5	23,1	28%	15%
Республика Саха	10200,1	10463	2,6	8415	8940,6	6,2	17%	15%
Сахалинская обл.	9860,1	13021	32,1	6874	11132,0	61,9	30%	15%
Хабаровский край	8680,5	9614	10,8	5521	7787,8	41,1	36%	19%
РФ	9054	9247	2,1	7060	7723,0	9,4	22%	16%

Источник: рассчитано и составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики и Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Включение экологической составляющей в модель оказало заметное влияние на результаты оценки уровня благополучия восточных регионов. В большинстве из них экологически скорректированная характеристика регионального развития оказалась заметно

ниже показателя, полученного на основе базовой модели. По данным за 2017 г. наиболее существенная разница наблюдается в Приморском крае, Еврейской АО и Магаданской области. В 2017 г. эти территории имели самые низкие значения сводного экологического индекса (рис.). Решающее влияние на его величину оказали частные экологические индексы по воде и почве. Высокий уровень экологического неблагополучия водоемов отмечается в Магаданской области, в которой удельный вес негативных проб воды по санитарно-химическим показателям составил 100% от числа исследованных проб. Низкое качество почв селитебных территорий отмечается в Приморском крае. Более трети от числа исследованных проб почвы в регионе не соответствовали гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям. Самое высокое значение сводного экологического индекса, означающее более благоприятные экологические условия проживания населения, наблюдается в Камчатском крае ($E=0,99$ в 2017 г.).

Рис. Сводные экологические индексы для регионов Востока России, 2012 и 2017 гг.



Источник: Рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики и Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. За исключением Чукотского АО, данные по которому отсутствуют.

Новизна данного исследования заключается в учете экологической составляющей при оценке благополучия регионов на основе расширенной функции благосостояния А. Сена

(Sen, 1976). Полученные результаты могут использоваться при выработке управленческих решений, а также в процессе подготовки документов стратегического планирования.

Литература

Забелина И.А. (2020). Эколого-экономическое благополучие российских регионов: сравнительный анализ // ЭКО, № 9 (555), 24–45.

Малкина М.Ю. (2017). Социальное благополучие регионов Российской Федерации // Экономика региона, т. 13, № 1, 49–62.

Рюмина Е.В. (2016). Экологические аспекты оценки качества жизни // Экономика региона, т. 12, № 4, 1113–1122.

Шворина К.В., Фалейчик Л.М. (2018). Основные тренды миграционной мобильности населения регионов сибирского и дальневосточного федеральных округов // Экономика региона, т. 14, № 2, 485–501.

Sen, A. (1976). Real national income // Review of Economic Studies, 43(1), 19–39.

**Государственно-частное партнерство в минерально-сырьевом комплексе России:
как реализовать классическую модель?**

Работа поддержана РФФИ (проекты 20-010-00151 и 19-410-240003).

Механизм государственно-частного партнерства (ГЧП) широко используется в мире и является эффективным инструментом достижения компромисса интересов в различных сферах экономики. История эволюции форм партнерства в развитых странах насчитывает более двухсот лет, и здесь уже утвердилась классическая модель, предполагающая строительство объекта государственной собственности частной компанией и его передачу государству либо сразу после окончания строительства, либо по прошествии определенного времени эксплуатации объекта.

В российском минерально-сырьевом секторе пока только идет процесс становления института ГЧП. Проекты создания производственной инфраструктуры на малоосвоенной ресурсной территории по ряду причин не привлекают частного инвестора. Государство, заинтересованное в освоении недр, пытается стимулировать приход частного инвестора в такие регионы на основе механизма, в определенном смысле альтернативного классической модели ГЧП. Этот механизм предполагает, что государство оказывает помощь инвестору в создании инфраструктуры и реализации части необходимых природоохранных мероприятий.

Такая модель партнерства положена в основу проектов создания производственной инфраструктуры с использованием средств Инвестиционного фонда РФ. Текущие результаты реализации наиболее крупных проектов такого рода – программы «Комплексное развитие Нижнего Приангарья» и проекта «Создание транспортной инфраструктуры для освоения минерально-сырьевых ресурсов юго-востока Читинской области» – вызывают справедливую критику экспертного сообщества и ставят целый ряд вопросов, к главным из которых могут быть отнесены следующие.

- 1) При каких условиях классическая модель ГЧП эффективна для современного российского минерально-сырьевого комплекса?

- 2) Каким образом в российском варианте партнерства может быть осуществлен переход от помощи инвестору к помощи государству?
- 3) Как построить механизм ГЧП, эффективный для конкретного ресурсного региона?

Эти проблемы анализируются в настоящем докладе, цель которого – сравнительный анализ эффективности классического и российского механизмов партнерства в рамках теоретико-игровой модели Штакельберга. Такой подход позволяет ответить на вышеперечисленные вопросы и исследовать возможные способы трансформации российской модели ГЧП, использующей средства Инвестиционного фонда РФ, в направлении классических форм партнерства.

Формально модель Штакельберга представляет собой задачу двухуровневого математического программирования, в которой роль Лидера (верхний уровень) принадлежит государству – оно делает первый ход, продавая лицензию, определяя перспективы инфраструктурного строительства на территории и согласуя природоохранные мероприятия. Без этого инвестор не может принять решение о реализации проекта освоения месторождения и поэтому выступает в роли последователя.

В докладе рассматривается 3 модели. Первая из них является классической моделью ГЧП. В ней инвестор согласует с государством некоторый перечень инфраструктурных проектов, которые «открывают» интересующие его проекты освоения месторождений, и реализует эти инфраструктурные проекты за свой счет. Государство компенсирует его затраты, начиная с момента поступления налогов от добычи полезных ископаемых частным инвестором. Вторая модель отражает российскую практику последних лет и предполагает, что государство на малоосвоенной территории само строит инфраструктуру и оказывает помощь в реализации некоторой части необходимых природоохранных мероприятий. Третья модель является переходной и предполагает, что инфраструктуру строит и государство, и инвестор.

Во всех моделях инвестор максимизирует свое *NPV*, а государство в качестве основной цели видит получение как можно больших доходов бюджета с учетом затрат на компенсации, инфраструктуру и охрану природы, а также стоимостной оценки экологических потерь от реализации выбранной программы освоения недр.

Затраты инвестора по строительству инфраструктуры в первой и третьей моделях государство компенсирует с некоторым лагом, при этом используются два механизма возмещения. В первом варианте инвестор получает возмещение затрат вне зависимости от

общих результатов реализации программы освоения (механизм А). Государство в этом случае строит график выплат в рамках бюджетных ограничений таким образом, чтобы компенсировать затраты инвестора на инфраструктуру с учетом дисконта. Вторая схема взаиморасчетов основана на согласованной оценке интегрального эффекта инвестора в общей с государством программе освоения недр с учетом его затрат на инфраструктуру и системы компенсационных выплат государства, гарантирующих положительность итогового *NPV* инвестора (механизм В).

База данных модельного комплекса строится на основе специальных прогнозных моделей, детально описывающих процессы реализации проектов всех видов. Используемые реальные данные описывают фрагмент минерально-сырьевой базы Забайкальского края, состоящий из 50 месторождений полиметаллических руд. В примере реализуется 50 экологических и 10 инфраструктурных проектов (железная дорога, ЛЭП, автомобильные дороги), построенных таким образом, чтобы при реализации полной инфраструктурной и природоохранной программы все проекты освоения месторождений могли быть запущены.

Методика численного эксперимента основана на анализе изменения свойств решений задач при вариации основных параметров модели. К таким свойствам отнесены значения целевых функций государства и инвестора; число реализованных инфраструктурных и производственных проектов; пропорции раздела затрат; доля ренты, полученная государством в виде налогов и т.п. Этот перечень позволяет экономически содержательно интерпретировать последствия выбранного управления и определить ожидаемые тенденции изменения оценок ее эффективности с точки зрения критериев устойчивого развития.

Проведенные численные эксперименты на реальной информации позволяют говорить о практической значимости предлагаемого инструментария. Полученные результаты говорят о том, что для эффективности классической формы ГЧП в минерально-сырьевом секторе России необходимы, как минимум, доверие инвестора к государству и невысокий дисконт инвестора. Переходная модель партнерства, в которой фронт инфраструктурного строительства делится между инвестором и государством, может выполнять роль промежуточного звена в процессе адаптации классической модели в российских условиях. В условиях дефицита бюджетных средств для государства в рамках переходной модели предпочтительна схема взаиморасчетов В, основанная на согласованной оценке

интегрального эффекта инвестора в общей с государством программе освоения минерально-сырьевой базы.

Таким образом, основной задачей государства на малоосвоенной ресурсной территории в процессе трансформации механизмов партнерства является создание условий для реализации модели ЗВ. Ключевое условие такого рода – высокий уровень взаимного доверия государства и инвестора, основанного на формировании институциональной инфраструктуры сопровождения проектов освоения недр и их оценки с позиций государства и общества в целом. Если такой уровень доверия достигнут, то предлагаемый математический инструментарий позволяет для каждого конкретного региона построить эффективный механизм ГЧП, в котором инвестор не только решает свои задачи, но и помогает государству в инфраструктурном строительстве.

Михайлова Е.Г.

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
г. Петропавловск-Камчатский

Стоимостная оценка водных биологических ресурсов

Россия входит в пятерку мировых лидеров по добыче водных биологических ресурсов (ВБР). При этом вклад рыболовства в валовую добавленную стоимость незначителен, не более 0,3% от общероссийского уровня. Тем не менее, для жителей большинства прибрежных регионов страны эффективное использование ВБР определяет уровень и качество их жизни, обеспечивает сохранность традиционного образа жизни. Эффективное использование ВБР является важной составляющей устойчивого развития регионов. Реализации целей устойчивого развития может способствовать формирующаяся система природно-экономического учета, в которой природные ресурсы, в том числе и некультивируемые ВБР, должны отражаться в балансе активов, пассивов и счетах накопления Системы национальных счетов.

Оценка стоимости запасов ВБР как элемента природного капитала региона может быть использована при формировании стратегии развития, как региона, так и отрасли рыболовства, поскольку позволяет выявить сравнительную эколого-экономическую эффективность возможных стратегий природопользования.

В качестве основного метода оценки стоимости природных ресурсов в системе эколого-экономических счетов рекомендуется применять метод чистой текущей стоимости рентных платежей от использования природного ресурса (Центральная основа..., 2017). При устойчивом использовании возобновляемых ресурсов, в том числе и ВБР, предполагается получение вечной ренты. В этом случае расчет упрощается, и приведенная стоимость ренты определяется делением годовой величины ренты на норму дисконта.

Выбор нормы дисконта для оценки стоимости природных активов часто становится предметом отдельных дебатов. Вариация ставок дисконтирования даже в рамках одного сектора экономики значительна. Например, используемые нормы дисконта в разных странах для расчета стоимости природного капитала в рыболовстве варьировались от 3,5% в Норвегии до 10% в Намибии (IEEAF, 2004). В отечественных расчетах стоимости

природного капитала использовалась социальная вариативная ставка от 2,13 до 3,73% (Самойленко, 2020). Мы используем постоянную ставку 6% (Михайлова, 2018).

В недавно опубликованной «Методике оценки запасов некультивируемых водных биологических ресурсов» (далее Методика) используется остаточный метод расчета ресурсной ренты, согласно которому рассчитывается текущая рыночная стоимость некультивируемых ВБР в целом по РФ и по видам. Объектом оценки выступают фактически добытые ВБР (Методика..., 2020).

Результаты расчетов стоимости выловленных ВБР, выполненные в соответствии с положениями Методики для РФ и Камчатского края, позволяют выделить 2014 г. как переломный в динамике и ресурсной ренты, и стоимости ВБР. Если с 2010 г. по 2014 г. удельная стоимость ВБР (в ценах 2010 г.) колебалась от минимума в 78 руб./кг до максимума в 86 руб./кг, то за 2014 г. сразу выросла на 23% до 100 руб./кг. И к 2019 г. удельная стоимость ВБР увеличилась более чем в два раза, составив 227 руб./кг. С учетом изменений курса доллара удельная стоимость ВБР выросла с 2010 на 20%. Общая стоимость ВБР в текущих ценах в целом по РФ составила более 2198 млрд. руб. (в ценах 2010 г. – 1133 млрд. руб.).

В Камчатском крае наблюдается схожий с общероссийским характер изменения стоимости ВБР, при меньших значениях удельной стоимости ВБР. Заметнее отставание проявилось в 2019 г. когда удельная стоимость камчатских ВБР достигла 150 руб/кг.

Преимущество Методики, во-первых, в обеспеченности данными, большая часть которых находится в открытом доступе, во-вторых, в возможности вертикального и горизонтального анализа показателей. Однако также важно учитывать ряд ограничений, влияющих на точность получаемых результатов оценки.

Во-первых, предприятиям, осуществляющим и добычу, и переработку ВБР сложно разграничить эти виды деятельности не только в общей системе статистической отчетности, но и в кодах ОКВЭД. Следовательно, часть ренты, получаемой от добычи ВБР на тех предприятиях, которые отчитываются не по коду «Рыболовство», а по коду «Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков», не будет учтена, но, вместе с тем, в выручке предприятий с кодом «Рыболовство» отражается рента от переработки ВБР. Кроме того, на предприятиях рыболовства ведется и другая хозяйственная деятельность, результаты которой учитываются в общей отчетности.

Во-вторых, вместо «продукции рыболовства в первом предъявлении» учитывается продукция с различной степенью переработки. Получить сведения по результатам (выручка)

и затратам (себестоимость) от реализации ВБР по цене «первой продажи» при существующем статистическом наблюдении невозможно.

В-третьих, сложно адаптировать Методику для сравнительных оценок в региональном разрезе (в части сборов, субсидий и др.).

В-четвертых, остаются неучтенными «потери» ресурсной ренты в результате не полного освоения рекомендуемых и разрешенных объемов добычи ВБР, от выбросов ВБР на промысле, от незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла.

Кроме того, рента, рассчитанная по данной методике, отражает не только ресурсную ренту, но и монопольную или квази-ренту, а также инфрамаржинальную ренту.

Подход к оценке природно-ресурсного потенциала, предложенный в работе (Ширкова, Ширков, Дьяков, 2014), опирается на норматив абсолютной ренты в выручке в размере 10%. Для расчета потенциальной выручки от промысловых ресурсов необходимо использовать цены реализации продукции из ВБР с минимальной степенью обработки. Важно определить круг надежных источников информации, по ценам наиболее востребованных на рынке видов продукции из ВБР мы воспользовались базой данных ООН Comtrade (<https://comtrade.un.org/>).

По нашим оценкам потенциальный рентный доход в 2016 г. от общего допустимого улова и возможного вылова ВБР в РФ составляет 675 млрд. руб., в Камчатском крае почти 280 млрд. руб. (доля Камчатского края в общей стоимости ВБР 40%). По расчетам, выполненным в соответствии с Методикой стоимость ВБР в 2016 г. в РФ составила около 1700 млрд. руб., в Камчатском крае около 320 млрд. руб.

В отличие от оценки фактической ресурсной ренты, информационное обеспечение расчета прогнозной ресурсной ренты не имеет единой базы данных по ценам. Необходимо осуществлять мониторинг оптовых, по возможности, биржевых цен на первичную продукцию рыболовства по всем объектам, которые учитываются в прогнозах общего вылова гидробионтов по рыбохозяйственным бассейнам. Результаты точного и прозрачного расчета ресурсной ренты могут быть использованы в постановке задач и разработке мероприятий по реализации целей устойчивого развития.

Литература

Центральная основа Системы природно-экономического учета, 2012. Организация Объединенных Наций: Нью-Йорк, 2017. 400 с.

IEEAF (2004). Integrated environmental and economic accounting for fisheries. Final draft circulated for information prior to official editing, United Nations, 198 p.

Самойленко В.В. (2020). Рыбопромысловая рента и стоимость запасов водных биоресурсов // Известия ТИНРО, т. 200, вып. 1, 229–242.

Михайлова Е.Г. (2018) К вопросу экономической оценки водных биоресурсов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы 19-й международной научной конференции. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 181–183.

Методика оценки запасов некультивируемых водных биологических ресурсов (НВБР) в натуральном и стоимостном измерении (по Российской Федерации, по видам водных биологических ресурсов) – М.: Изд-во ВНИРО, 2020, 48 с.

Ширкова Е.Э., Ширков Э.И., Дьяков М.Ю. (2014). Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-западной части Тихого океана, вып. 35, 5–21.

Влияние изменения климата на развитие лесного хозяйства регионов Сибири

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00145).

На сельское и лесное хозяйство приходится наиболее выраженное влияние процессов глобальных климатических изменений (Kirilenko, Sedjo, 2007; Чугункова и др., 2018; Светлов и др., 2019). Вопросы развития экономики лесного хозяйства России на современном этапе достаточно подробно изучаются в литературе, однако проблематика текущего и перспективного влияния изменения климата на экономику лесного хозяйства в стране обсуждается лишь в небольшом числе работ. Задачей настоящего исследования является ретроспективный анализ данных периода времени, не охваченного современной макростатистикой, что само по себе достаточно редко для актуальных экономических исследований.

Общей целью исследования тестирования наличия или отсутствия существенного влияния постепенного повышения среднегодовой температуры воздуха на результаты деятельности лесного хозяйства регионов Сибири в период 1946–1992 гг. Данный период характеризуется, с одной стороны, совпадением его начала с границей т. н. индустриальной эпохи (около 1950-х гг.), когда, в соответствии с упомянутым выше консенсусом, началось существенное изменение среднегодовых температур. С другой стороны, в советской экономической истории это был этап быстрого послевоенного восстановления народного хозяйства и дальнейшей экономической стагнации, приведшей к концу периода к распаду СССР и затяжному кризису.

Данная работа использует понятие причинно-следственной связи в узком смысле, в котором она была сформулирована в (Granger, 1969): «переменная X является причиной [по Грэнджеру] переменной Y, если предсказательная способность в отношении переменной Y возрастает при использовании информации о предыдущих значениях X и Y за исключением текущего значения X».

Особенности имеющейся в наличии статистики предопределяют возможности и ограничения проводимого исследования. Источниками данных для расчетов послужили публикации подведомственных учреждений Рослесхоза и Росгидромета (Лесопользование..., 1996). Росгидромет публикует информацию о ежедневных метеонаблюдениях за рядом показателей по более чем 600 метеостанциям, как минимум с 1960-х гг.

Всего в выборке 886 наблюдений по 19 регионам. Максимальная длина индивидуального ряда наблюдений составляет 47 лет, что сопоставимо с другими исследованиями, использующими сходную методологию.

Результаты моделирования показывают, что за редким исключением оснований считать, что потепление климата и изменение режима осадков оказывает отложенное влияние на объемы лесозаготовок, не наблюдается. Исключением являются Читинская и Курганская области и Хабаровский край. В данных случаях зависимости проявляются лишь для глубоких лагов (11—12 лет), то есть в долгосрочном периоде. Интересно, что регионы располагаются достаточно далеко друг от друга, характеризуются дифференцированными климатическими условиями и существенно различны по запасам древесины и объемам лесозаготовки.

Для крупнейших многолесных регионов, например Красноярского края и Иркутской области, исследуемые зависимости не наблюдаются ни при каких параметрах моделирования. Таким образом, в целом можно считать, что гипотеза об отсутствии статистически значимого влияния изменения климата на объемы лесозаготовительной деятельности в регионах Сибири в 1946–1992 гг. не отвергается.

Данный вывод может объясняться следующими соображениями. Прежде всего, в рассматриваемом периоде происходил значительный рост общего объема лесозаготовок практически во всех рассматриваемых регионах, что, скорее всего, объясняется общей макроэкономической динамикой послевоенного развития СССР и наращиванием спроса на сырье со стороны перерабатывающей и строительной промышленности, которая испытывала бурный подъем в эпоху массового жилищного строительства. Вместе с тем, запасы доступной древесины в стране были настолько велики, что наращивание темпов лесозаготовки не сталкивалось с естественными ограничениями, которые могла накладывать динамика лесных экосистем, учитывая, что потепление, как правило, положительно сказывается на приросте, а следовательно, на увеличении запаса древесины.

Полученные результаты показывают, что несмотря на совпадающие с общемировыми тенденции постепенного увеличения температуры воздуха в рассмотренных регионах,

оснований для того, чтобы считать данный эффект причиной наращивания объемов лесозаготовок в наблюдаемый период, нет. Аналогичные результаты получены для осадков. Данный вывод может объясняться тем, что а) в рассматриваемом периоде происходил значительный рост общего объема лесозаготовок, который, тем не менее, не был ограничен объемом доступной для рубки древесины, б) эффект начала изменения температур пришелся примерно на середину периода и не успел оказать существенного влияния на состояние ресурсной базы отрасли.

Литература

- Лесопользование в Российской Федерации в 1946—1992 гг. М., ВНИИЦлесресурс, 1996.
- Светлов Н.М., Сиптиц С.О., Романенко И.А., Евдокимова Н.Е. (2019). Влияние изменения климата на размещение отраслей сельского хозяйства России // Проблемы прогнозирования, № 4, 59–74.
- Чугункова А.В., Пыжев А.И., Пыжева Ю.И. (2018). Влияние глобального изменения климата на экономику лесного и сельского хозяйства: риски и возможности // Актуальные проблемы экономики и права, т. 12, № 3, 523–537.
- Granger, C. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods // *Econometrica*, 37, 424–438.
- Kirilenko, A. and Sedjo, R. (2007). Climate change impacts on forestry // *PNAS*, 50 (104), 19697.

Построение экологически скорректированного индекса человеческого развития

Качество жизни населения оценивается по широкому кругу показателей. Однако, хотя состояние окружающей среды представляет собой важную характеристику качества жизни, количественно оно не получило еще адекватного измерения. В работах, где исследуются экологические аспекты качества жизни, система показателей обычно не соответствует решаемой задаче, поскольку отражает воздействие на среду, а не ее состояние. Это вызвано перекосами в статистике окружающей среды, где основное внимание уделяется показателям обезвреживания и выбросов/сбросов вредных веществ и игнорируются процессы их распространения в природной среде.

Цель настоящего исследования – определить направления и разработать методы включения экологических аспектов качества жизни в его существующие оценки. С этой целью разработано два подхода: во-первых, учет влияния негативных последствий экологических нарушений на материальный уровень жизни, во-вторых, количественная оценка экологических условий проживания населения. Первый подход состоит в переходе от традиционных оценок материального уровня жизни к экологически скорректированным. Корректировка связана со снижением доходов (начиная с ВВП/ВРП) на величину экономического ущерба от экологических нарушений. Оценка последнего базируется на результатах многолетних исследований автора по этой проблеме. Второй подход основан на предложении использовать статистический показатель числа проб воздуха/воды, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), в процентах от общего числа исследованных проб. Обосновано, что эти показатели отражают и степень превышения ПДК, и многообразие ингредиентов загрязнения разного уровня опасности.

Предложенные подходы реализованы на информации по всем российским регионам. Построен экологически скорректированный ВРП с учетом экономического ущерба от загрязнения атмосферы и водных объектов.

При расчете индекса дохода на основе экологически скорректированного ВРП во всех регионах значение индекса снизилось (от 0,9 до 6,2%), кроме регионов, в которых по методике расчета ИЧР показатель ВРП, превышающий 40000 долл. США по ППС,

принимался равным этой сумме. Таких регионов шесть: г. Москва, Ненецкий, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Чукотский автономные округа, Сахалинская область.

Самый большой, в процентах от ВРП, экономический ущерб от загрязнения наносится в Кемеровской, Липецкой и Вологодской областях – более 20% ВРП. Наиболее сильное снижение индекса дохода при учете ущерба произошло в Кемеровской, Липецкой, Вологодской, Белгородской и Тульской областях.

Рассчитан экологический индекс как среднее между нормированными показателями негативных проб по воздуху и воде. Проведено сравнение регионов по экологическому индексу, характеризующему экологические условия проживания населения.

Экологический индекс отражает состояние окружающей среды (атмосферного воздуха и водных объектов) и построен по принципу чем выше индекс, тем лучше экологическая ситуация в регионе. Наивысшее значение экологического индекса, отражающее лучшее состояние окружающей среды, за 2017 год получено для Тульской, Оренбургской областей, Республик Дагестан, Марий Эл, Чувашия, Камчатского края. Самая неблагоприятная экологическая обстановка отмечена в г. Санкт-Петербург, Курской, Кемеровской, Иркутской областях, Республике Бурятия, Хабаровском крае и Чукотском автономном округе.

Разработанные подходы позволили построить экологически скорректированный индекс человеческого развития, в котором модифицирован индекс дохода и введен четвертый индекс – экологический. Исследованы отличия экологически скорректированного ИЧР от традиционного для всех российских регионов и дана оценка влияния экологических аспектов на качество жизни населения. Ввиду значительно большего влияния на ИЧР экологического индекса в сравнении с модификацией индекса дохода (и в связи с трудностью ее реализации), обоснована допустимость учета только экологического индекса при корректировке оценок качества жизни. Разработка принципов и методики построения экологического индекса существенно расширяет возможности по учету состояния окружающей природной среды в социально-экономических исследованиях.

Экологическая оценка жизненного цикла российского СПГ и трубопроводного газа на рынке Китая

По данным Всемирного банка по состоянию на начало 2019 г. 57 стран ввели ценовые механизмы регулирования выбросов парниковых газов: в 28 странах действуют системы торговли выбросами, в 29 странах введен углеродный налог (World Bank, 2019). Климатическая повестка актуализирует вопросы оценки выбросов парниковых газов, связанных с производством, транспортировкой и использованием углеводородов. В процессе энергетического перехода особая роль отводится природному газу, доля которого в мировом энергетическом балансе постоянно растет и по итогам 2019 г. достигла 24,2% (BP, 2020). Благодаря тому, что по сравнению с другими видами ископаемого топлива при сжигании газа выделяется меньше углекислого газа, он рассматривается как «переходное» топливо. Однако с точки зрения выбросов метана на протяжении всего жизненного цикла, его преимущества для окружающей среды не столь очевидны.

Метан является вторым (если не считать водяной пар) по объему парниковым газом, но обладает в 84 раза большим потенциалом глобального потепления в первые 20 лет нахождения в атмосфере по сравнению с углекислым газом (IPCC, 2014). Доля выбросов нефтегазового сектора в общем объеме антропогенных выбросов метана в период с 2008 по 2017 гг. составляла 19,5–23,4% (Saunois et al., 2020). В связи с этим регулирование выбросов метана в нефтегазовом секторе является приоритетным с точки зрения краткосрочных и среднесрочных климатических целей.

В ноябре 2020 впервые в мировой практике торговли сжиженным природным газом (СПГ) между катарской и сингапурской компаниями был подписан 10-летний контракт, по которому продавец обязуется декларировать размер выбросов парниковых газов, осуществляемых при производстве и доставке СПГ. Европейские страны также рассматривают возможность введения стандартов и сертификации импортируемого газа. В октябре 2020 была принята метановая стратегия Евросоюза, которая предполагает разработку метанового индекса для углеводородов (European Commission, 2020). При несоответствии стандартам, продавцы будут вынуждены платить налог на выбросы. Это требование может распространиться как на СПГ, так и газ, доставляемый по трубопроводам. В связи с этим

производителям газа необходимо разрабатывать системы оценки выбросов, а также стратегии декарбонизации природного газа.

Рост интереса к экологической оценке природного газа в течение последних десяти лет был обусловлен четырьмя факторами: 1) разработка месторождений сланцевого газа в США, сопровождающаяся более существенным воздействием на окружающую среду по сравнению с традиционными месторождениями (Sun and Wang, 2015); 2) развитие технологии СПГ и новой формы торговли и транспортировки сжиженного газа (Tagliaferri et al., 2017); 3) рост потребления за счет повышения доступности природного газа в качестве альтернативы углю (Gilbert and Sovacool, 2018); 4) стремление растущего количества стран к декарбонизации энергетического баланса.

Настоящее исследование ставит целью оценить экологическое воздействие природного газа и СПГ на протяжении жизненного цикла товаров от производства до поставки покупателю на примере поставки газа на территорию Китая. Классическим методом для решения этой задачи является метод оценки жизненного цикла (Alvarez et al., 2012; Raj et al., 2016; Gilbert and Sovacool, 2018).

Анализ существующих исследований по теме показал, что при оценке жизненного цикла природного газа, выводы о влиянии продукта на окружающую среду основаны на выбросах углекислого газа, метана и закиси азота, так как именно эти соединения могут «обесценить» экологические выгоды от перехода с угля на газ. Рассматриваемый жизненный цикл, как правило, покрывает всю цепочку от добычи до использования продуктов в сравнении с локальными ресурсами или другими импортируемыми аналогами. Однако поскольку в зависимости от сферы использования – производство электроэнергии, химическая промышленность или другие отрасли – влияние будет существенно отличаться, данное исследование ограничивается рамками от месторождения до границы страны-импортера.

Методология установлена международным стандартом ИСО 14040:2006, который определяет принципы и структуру проведения оценки (ISO, 2006). Существует два подхода к оценке жизненного цикла: а) определяющий потенциальные воздействия продукта на окружающую среду и б) исследующий последствия возможных регуляторных изменений. В настоящем исследовании применен первый подход. Логика исследования включает четыре этапа: 1) характеристика продукта и определение системных границ; 2) инвентаризационный анализ; 3) оценка воздействия; 4) интерпретация результатов.

Согласно исследованию Sustainable Gas Institute (Balcombe et al., 2015), выбросы метана на протяжении жизненного цикла природного газа составляют от 0,2% до 10% добытого газа. Для России этот показатель варьируется между 0,2% и 5,1% (Dedikov et al., 1999, Lechtenbohmer et al., 2007). По данным Национального доклада о кадастре (2020), 85% выбросов метана приходится на непрерывные и периодические сбросы и утечки в процессе трубопроводной транспортировки. Углекислый газ выделяется при использовании газа в качестве топлива и сжигании в факелах. Результаты показывают, что при доставке СПГ выбросы со сферой охвата 1, включающие прямые выбросы парниковых газов, которые выбрасываются из источников, принадлежащих отчитывающемуся субъекту или контролируемых им, в среднем на 42,8% выше по сравнению с газом, передаваемым по трубопроводам.

Оценка выбросов на протяжении жизненного цикла природного газа позволяет выявить стадии, оказывающие наибольшее влияние на окружающую среду, способствуя таким образом определению возможностей для декарбонизации. Такая оценка становится необходимым условием при заключении международных экспортных контрактов. При этом, поскольку метан является основным компонентом природного газа, регулирование его выбросов обеспечит производителям экономическую выгоду. В перспективе исследование будет расширено за счет включения оценок возможных регуляторных воздействий в отрасли.

Литература

Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2018 гг. // Интернет-ресурс: [Проект \(voeikovmgo.ru\)](http://voeikovmgo.ru)

Alvarez, R. A., Pacala, S. W., Winebrake, J. J., Chameides, W. L., Hamburg, S. P. (2012) Methane leakage from natural gas infrastructure. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (17), 6435–6440.

Balcombe, P., Anderson, K., Speirs, J., Brandon, N., and Hawkes A. (2015) Methane & CO2 emissions from the natural gas supply chain report. Sustainable Gas Institute, Imperial College London.

BP (2020) Statistical Review of World Energy.

Dedikov, J.V., Akopova, G.S., Gladkaja N.G., Piotrovskij, A.S., Markellov, V.A., Salichov, S.S., Kaesler, H., Ramm, A., Muller von Blumencron, A., Lelieveld J. (1999) Estimating methane releases from natural gas production and transmission in Russia. *Atmospheric Environment* 33, 3291–3299.

- European Commission (2020) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions on an EU strategy to reduce methane emissions.
- Gan, Y., El-Houjeiri, H.M., Badahdah, A., Lu, Z., Cai, H., Przesmitzki S. and Wang, M. (2020) Carbon footprint of global natural gas supplies to China. *Nature Communications*, 11:824, 1–9.
- Gilbert, A. Q., Sovacool B. K. (2018) Carbon pathways in the global gas market: An attributional lifecycle assessment of the climate impacts of liquefied natural gas exports from the United States to Asia. *Energy policy*, 120, 634–643.
- IPCC (2014) *Climate Change 2014: Synthesis Report*. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- ISO 14040:2006. *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*. Geneva, Switzerland: International Organisation for Standardisation.
- Lechtenbohmer, S., Dienst, C., Fishedick M., Hanke T., Fernandez, R., Robinson, D., Kantamaneni, R., Gillis, B. (2007) Tapping the leakages: Methane losses, mitigation options and policy issues for Russian long distance gas transmission pipelines. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 387–395.
- Raj, R., Ghandehariun, S., Kumar, A., Linwei, M. (2016) A well-to-wire life cycle assessment of Canadian shale gas for electricity generation in China. *Energy*, 111, 542–652.
- Saunio, M. et al. (2020) The global methane budget 2000–2017. *Earth Syst. Sci. Data*, 12 (3), 1561–1623.
- Sun, R., Wang, Zh. (2015) A comprehensive environmental impact assessment method for shale gas development. *Natural Gas Industry B*, 2 (2–3), 203–210.
- Tagliaferri, C., Clift, R., Lettieri, P., Chapman, C. (2017) Liquefied natural gas for the UK: a life cycle assessment. *Int J Life Cycle Assess*, 22, 1944–1956.
- World Bank (2019) *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. Washington DC, World Bank Group.

**Наилучшие доступные технологии для российской промышленности:
экономические и экологические вопросы**

Действующее федеральное законодательство в области экономической безопасности России, промышленной политики и в сфере экологии создает основу для технологической модернизации, развития экономических мер стимулирования современных технологий, инноваций. Степень износа производственных фондов находится на критическом уровне, превышая 50 процентов в ряде регионов страны. Основные фонды многих промышленных предприятий физически изношены, что вызывает сокращение объема производства многих наименований продукции и сокращение количества предприятий, прежде всего обрабатывающей промышленности.

Важным направлением модернизации и экологизации российской промышленности является начавшийся с 1 января 2019 г. переход к системе наилучших доступных технологий (НДТ). НДТ направлены на улучшение экологической обстановки и снижение промышленных загрязнений за счет модернизации технологий и оборудования, на инновационные решения в промышленности. Минприроды России утвержден перечень из 300 предприятий 1-го класса опасности, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Предполагается переход этих предприятий на НДТ до 2022 г., остальных предприятий – до 2024 г.

Краеугольным вопросом является финансирование модернизации российской промышленности в целом и перехода на НДТ в частности. Существуют две основные позиции по стоимости внедрения НДТ в России. С одной стороны, анализ Министерства природных ресурсов и экологии России показывает, что для большинства отраслей предполагаемый уровень инвестиций в НДТ не превысит исторически наблюдаемого уровня капиталовложений. С другой стороны, представители российского бизнеса выразили большую озабоченность по поводу затрат на внедрение НДТ. При более высоком показателе оценочная общая стоимость соблюдения НДТ предприятиями категории I составит около 8 трлн руб. в ценах 2016 г.

В отраслевом разрезе потребность в инвестициях для перехода на НДТ по отдельным видам экономической деятельности различна. Наибольшие инвестиционные ресурсы требуются в отрасли по добыче и переработке нефти и газа. Велики потребности инвестиций в химической промышленности, а также в отрасли по обращению с отходами.

Сопоставление вреда или ущерба от загрязнения окружающей среды в натуральном и стоимостном выражении и потребности в инвестициях для НДТ по отраслям позволяет оценить эколого-экономическую эффективность инвестиций по отраслям экономики. Имеется возможность выделить наиболее эффективные отрасли для внедрения чистых технологий, проранжировать направления инвестиций по эколого-экономической значимости.

Важен анализ эколого-экономической эффективности по секторам, отраслям, технологиям. Эколого-экономическая эффективность, рассчитанная как валовая добавленная стоимость на кг выбросов в атмосферу, значительно колеблется по секторам экономики, от 464 руб./кг в электроэнергетике до 107 руб./кг в добывающем секторе. (табл.). Положительная динамика роста эколого-экономической эффективности как по секторам, так и в целом за период 2011–2016 гг. свидетельствует о возможном процессе декарбонизации, как разъединения динамики конечных результатов (производство продукции и др.) и использования природных ресурсов, загрязнения окружающей среды.

Таблица. Эколого-экономическая эффективность по секторам, валовая добавленная стоимость в ценах 2011 г. руб./кг выбросов в атмосферу

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Добыча полезных ископаемых	88	82	96	104	109	107
Обрабатывающие производства	107	113	118	124	118	121
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	428	421	443	453	456	464
Транспортировка и хранение	175	195	184	211	211	214
Всего	272	275	298	318	315	314

Источник: расчет автора по онлайн – базе данных Росстата

Особое значение модернизация российской промышленности приобретает в условиях международной климатической политики, присоединения к Парижскому соглашению по климату 2015 года, а также перехода ЕС к углеродно-нейтральной экономике к 2050 г. (carbon

neutral economy). Одним из инструментов последнего должен стать пограничный налог (барьер) на импорт парниковых газов (carbon border tax) (Zachmann and McWilliams, 2020)

В отчете Стерна–Стиглица (the Stern–Stiglitz report (CPLC, 2017) предлагается углеродная цена 40–80 долл./т в 2020-е гг. и 50–100 долл./т в 2030-е гг. Действующие ставки налога в ЕС колеблются от 0,07 евро за 1 т CO₂ в Польше до 99 евро в Швейцарии. Во Франции ставка зафиксирована 44,6 евро до 2022 г. в связи с протестами «желтых жилетов». Российским экспортерам придется заплатить 33 млрд. евро в 2025–2030 гг. по расчетам KPMG. По оценкам VCG возможны потери прибыли 3–4,8 млрд. долл. в год, а также потеря части рынка.

Внутренний углеродный налог со всего объема производства может достигнуть, по нашим оценкам, 1 трлн. руб., что вчетверо выше европейского пограничного налога на российский экспорт, и при этом остаются сложности его согласования в рамках международного торгового и климатического законодательства.

Более гибким механизмом согласования представляется внутренний рынок торговли выбросами парниковых газов. Потенциал поглощения углерода в России по имеющимся оценкам превышает выбросы парниковых газов. Потенциал поглощения включает депонирование углерода учтенными лесами, бывшими колхозными лесами, северными нерегулируемыми лесами, детритом (подстилка) и почвами. Внутренняя система торговли, засчитывая выбросы экспортеров, направляет средства на низкочастотные проекты поглощения парниковых газов. Создание российской биржи торговли эмиссиями по аналогии с биржей ЕС позволит осуществлять взаимозачет выбросов при синхронизации условий.

В условиях введения углеродных цен и пограничных налогов модернизация, снижение углеродного следа российской экономики становится вопросом выживания. Первым этапом стратегии низкоуглеродного развития является использование всех возможностей снижения энергоемкости, перехода на наилучшие доступные технологии по энергоэффективности в сочетании со структурными сдвигами. На следующем этапе это изменение технологий для декарбонизации. По мнению экспертов, декарбонизация до определенного предела не увеличивает суммарный инвестиционный пресс на экономику, т.к. позволяет экономить вложения в топливно-энергетический комплекс (Затраты и выгоды низкоуглеродной экономики, 2014).

Литература

Затраты и выгоды низкоуглеродной экономики и трансформации общества в России. Перспективы до и после 2050 г. (2014) // Под ред. И.А. Башмакова. М., Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ).

Nordhaus, W. (2015) 'Climate Clubs: Overcoming Free-riding in International Climate Policy'// *American Economic Review*, 105(4), 1339–70.

Stern, N. and Stiglitz, J.E. (2017) Report of the high-level commission on carbon prices. World Bank, Washington D.C. Official URL: <https://www.carbonpricingleadership.org/>

Zachmann, G. and McWilliams, B. (2020) A European carbon border tax: much pain, little gain // *Policy Contribution 05/2020*, Bruegel

От чего зависит амбициозность климатической политики стран мира?

Проблема глобального изменения климата признана одним из важнейших вызовов, стоящих перед человечеством в XXI в., требующих скоординированных действий правительств стран. Парижское соглашение об изменении климата от 2015 г., ратифицированное уже 187 странами, ставит цель удержать рост глобальной средней температуры ниже 2°C сверх доиндустриальных уровней. Вместе с тем специфика соглашения позволяет каждой стране-участнице, принимающей общие правила игры, формулировать задачи климатической политики соразмерно со своими возможностями, учитывая приоритеты социально-экономической политики, потенциальные риски и выгоды. Определяемые на национальном уровне вклады (NDC) по сокращению выбросов парниковых газов, заявляемые сторонами соглашения, в значительной степени различаются по своей амбициозности – целевым значениям сокращения выбросов. Существенные различия наблюдаются и в используемых мерах климатической политики: одни страны ограничиваются административными мерами контроля выбросов (стандарты и нормативы эффективности, предписания использования технологий и др.), другие – используют цену на углерод (в форме углеродного налога или системы торговли выбросами).

В академической литературе накопилось значительное количество свидетельств того, что амбициозность и инструментарий климатической политики определяются совокупностью климатических и социально-экономических факторов (Schmitz, 2017; Baker et al, 2014; Dolata-Kreutzkamp, 2008; McMullen-Laird et al, 2015). Готовность страны принимать жесткие цели по сокращению или ограничению роста выбросов зависит не только от объективных факторов подверженности климатическим изменениям, но и от уровня ее экономического развития, обеспеченности ископаемым топливом, задач энергетической и технологической политики и других социально-экономических факторов.

В рамках работы рассмотрены кейсы стран – крупных эмитентов парниковых газов. В случае Китая определяющую роль в климатической политике играет проблема локального

загрязнения воздуха, которая решается параллельно с задачами сокращения выбросов парниковых газов, а также мотивы укрепления конкурентоспособности экспортной продукции через повышение энергоэффективности производства. Причем сдерживающую роль в климатической политике КНР по-прежнему продолжает играть относительно низкий уровень развития страны. Для Японии важную роль играет подверженность климатическим изменениям (учащение природных катаклизмов) и риски высокой зависимости от импорта ископаемого топлива при противоречивой роли атомной энергетики в ТЭК страны. В Германии большое значение имеет социальный фактор, выражающийся в популяризации ответственного потребления и распространении эко-активизма, а также мотивы укрепления энергобезопасности страны. В ЮАР климатическая политика, с одной стороны, подкрепляется поддержанием продовольственной безопасности, а с другой – сдерживается задачами экономического роста и борьбы с бедностью. Наконец, в США климатическая политика значительно отличается от штата к штату и во многом определяется электоральной принадлежностью штата и является производной от отраслевой специализации штата и подверженности территории штата к климатическим изменениям.

Цель и добавленная стоимость данного исследования состоит в систематизации факторов, определяющих климатическую политику разных стран, посредством кластеризации стран в зависимости от влияния разных групп факторов и характерных для каждой группы стран черт и инструментов климатической политики. Исследование опирается на методы факторного и кластерного анализа. Факторный анализ используется для агрегирования совокупности исследуемых статистических показателей в ряд факторов, отражающих уровень развития страны, подверженность изменению климата, обеспеченность энергоресурсами, отраслевую специализацию и другие. Далее, на основе полученных главных компонент проводится кластеризация стран в однородные группы и сопоставление значений NDC стран между группами. По результатам статистического анализа можно сделать следующие **выводы**:

- Развивающиеся страны, страны с наличием больших запасов углеводородов и ярко выраженной экспортной специализацией на углеродоемкой продукции имеют менее амбициозные цели по сокращению выбросов. В их климатической политике чаще доминируют административные инструменты регулирования выбросов, а в основе энергетической политики чаще лежат задачи повышения энергоэффективности.

- Богатые страны и страны-импортеры энергоресурсов и энергоемкой продукции имеют более амбициозные цели по сокращению выбросов. Чаще используется цена на углерод, в виде углеродного налога или системы торговли выбросами, в энергетической политике акцент делается на развитие альтернативной энергетики, в том числе технологий ВИЭ и накопителей энергии.

Результаты исследования заставляют по-новому взглянуть на климатическую ответственность разных стран. Рамочная конвенция ООН об изменении климата закладывает принцип общей, но дифференцированной ответственности сторон, в соответствии с которым учитывается уровень экономического развития стран. Действующий подход к климатической ответственности признает разницу в возможностях сокращения выбросов в развитых и развивающихся странах. Тем не менее данная работа указывает на то, что готовность сокращения выбросов определяется далеко не только уровнем экономического развития разных стран, но и набором других факторов, в том числе наличием собственных запасов углеводородов, рисками энергетической безопасности и торговой специализацией. В этой связи оценка и сопоставление успешности и амбициозности климатической политики различных стран изначально должны исходить из того, что экономические возможности и альтернативная стоимость сокращения выбросов в условной стране-импортере энергоресурсов и углеродоемкой продукции относительно выше, чем в стране, богатой ископаемым топливом и специализирующейся на экспорте углеродоемкой продукции.

Литература

Schmitz, H. (2017). Who drives climate-relevant policies in the rising powers? // *New Political Economy*, 22:5, 521–540.

Baker, L., Newell, P., Phillips, J. (2014). The Political Economy of Energy Transitions: The Case of South Africa // *New Political Economy*, 19:6, 791–818.

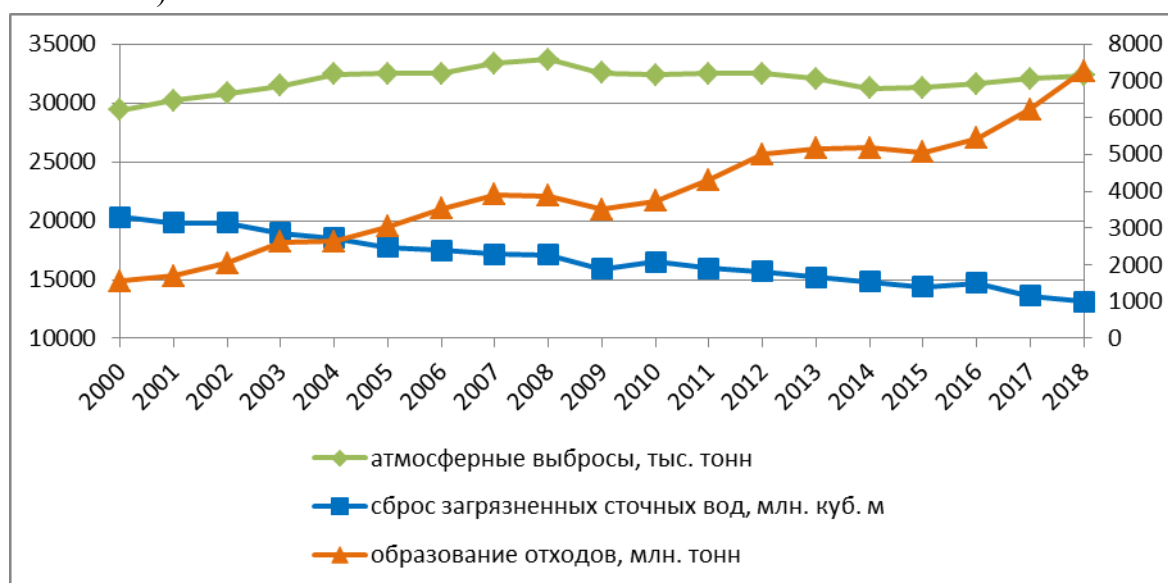
Dolata-Kreutzkamp, P. (2008). Canada-Germany-EU: Energy security and climate change // *Int. Journal*, 63(3), 665–681.

McMullen-Laird, L., Zhao, X., Gong, M., and McMullen, S.J. (2015). Air pollution governance as a driver of recent climate policies in China // *Carbon & Climate Law Review*, 9(3), 243–255.

Реформы в сфере обращения с отходами в РФ

Если в случае водных и атмосферных ресурсов отечественная статистика фиксирует некоторые положительные моменты: незначительный рост выбросов загрязняющих атмосферу веществ (на 10% в 2018 г. по сравнению с 2000 г., см. рис.1) и сокращение сброса загрязненных сточных вод (на 35 % за этот же период), то в сфере обращения с отходами ситуация складывается критическая.

Рис. 1. Динамика выбросов загрязняющих атмосферу веществ (левая шкала), сброса загрязненных сточных вод (левая шкала) и образования отходов производства и потребления (правая шкала).



Источник: данные Росстата.

Россия является одним из мировых лидеров по объему образования ТКО (Гулин, 2016), производя в последние годы только по официальной статистике ежегодно более 280 млн. м³, или 70 млн. т ТКО (исходя из средней плотности ТКО, равной 250 кг/м³), что совпадает с оценками Гринпис и эквивалентно 490 кг в год на человека. Для сравнения в развитых странах среднелюдиные показатели образования ТКО колеблются от 243 кг в год для Франции до 590 кг в год для США (Мамин и др., 2013, с. 62). Таким образом, по среднелюдиным показателям образования ТКО Россия не сильно отличается от развитых

стран. Однако, в отличие от последних, для России характерен чрезвычайно высокий показатель доли захоронения ТКО на мусорных полигонах, составляющий по данным Росстата свыше 90%. В то время как, например, в ведущих европейских странах доля захоронения ТКО варьируется от 1% в Швеции до 36% во Франции, в среднем по Евросоюзу согласно статистике Евростата составляя около 20%.

Под все отходы производства и потребления в России в настоящее время определено более 15 тыс. только легальных мест размещения, которые занимают территорию около 4 млн га (что сопоставимо с территорией Швейцарии и Нидерландов), а под размещение все возрастающих объемов отходов ежегодно выделяется 400 тыс. га земли (что на 40% больше территории Люксембурга) (Распоряжение..., 2018, с. 5).

В 2018 г. объем образованных отходов производства и потребления вырос более чем в два раза по сравнению с уровнем 2005 г. В 2018 г. снизилась доля использования и обезвреживания отходов с 60% в 2016 г. до 52%. В европейских странах – лидерах отрасли утилизации и обезвреживания всех видов отходов доля отходов, вовлеченных в повторное производство, составляет 80–87%, что значительно превышает аналогичный показатель в России (Распоряжение..., 2018, с. 6).

Прогноз образования отходов в РФ был осуществлен на основе прогноза экономического развития РФ в 2020–2025 гг., который был выполнен в Институте экономики и ОПП СО РАН и основан на результатах расчетов с использованием эконометрической модели с поквартальным шагом для ВВП и эконометрической модели с годовым шагом для инвестиций в основной капитал.

В данном прогнозе рассматривается два варианта развития экономики России – базовый и оптимистический. В оптимистическом варианте предполагается несколько более высокие темпы роста ВВП вследствие более высоких цен на нефть, более эффективной монетарной и фискальной политики и более значительного воздействия реализации национальных проектов на экономику России.

При прогнозировании экологической нагрузки были приняты следующие гипотезы, характеризующие экологическую ситуацию. Коэффициенты образования загрязненных сточных вод, доли очистки и улавливания загрязняющих атмосферные и водные ресурсы веществ были взяты на уровне 2018 г., так как анализ динамики этих показателей за период 2010–2018 гг. подтверждает их стабильность. Коэффициенты образования атмосферных загрязнений и отходоёмкости растут в прогнозируемый период (среднегодовым темпом

прироста 2% и 7% соответственно). На рост первого показателя повлияет оснащение стационарных источников выбросов автоматическими средствами контроля, что повлечет за собой рост выявляемости экологических нарушений. Гипотеза об увеличении отходоёмкости в прогнозируемом периоде объясняется существующей динамикой (рост на 14% в 2018 г. и на 5% в 2019 г.) и наблюдениями о последствиях пандемии, которая привела к ухудшению ситуации в мусорной отрасли. Относительно доли использования и обезвреживания отходов была принята гипотеза о выполнении цели, заложенной в Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов (Распоряжение..., 2018): повышение этого показателя к 2025 г. до 75%.

Результаты прогноза показывают рост нагрузки на окружающую среду в прогнозируемом периоде: по оптимистическому (с точки зрения темпов экономического роста) сценарию получен более пессимистический результат с точки зрения влияния на окружающую природную среду. Особенно удручает прогнозируемая ситуация о невозможности начала ликвидации накопленных к 2019 г. отходов производства и потребления: прирост накопления отходов будет продолжаться, хотя и меньшими темпами, чем до начала прогнозируемого периода. Если среднегодовой темп прироста накопленных к концу каждого года отходов с 2010 по 2019 гг. составлял 8,1%, то прогнозируется темп (с 2020 по 2025 гг.) – 5,6% по базовому варианту и 5,9% по оптимистическому.

Так как ситуация в сфере накопления отходов сложилась и будет оставаться (согласно представленному прогнозу) неблагоприятной, необходимо совершенствование институциональных механизмов в сфере обращения с отходами, что включает следующие мероприятия:

- Усиление внимания к отдельному сбору отходов, которые подлежат утилизации, а также помощь производителям, которые не обеспечивают самостоятельную утилизацию отходов;
- Создание правового поля в отношении отходов производства и потребления, которые могут использоваться вторично;
- Стимулирование применения отходов производства и потребления в качестве вторичного ресурса, для производства продукции;
- Государственное регулирование вопросов об ответственности производителей относительно утилизации отходов производства и потребления;
- Ужесточение требований по утилизации отходов I–II классов опасности;

- Создание единой системы утилизации чрезвычайно опасных и высокоопасных отходов и порядка обращения с ними;
- Установление административной ответственности за нарушение в сфере обращения с отходами.

Эти и другие меры совершенствования природоохранной политики в сфере обращения с отходами будут подробно изложены в докладе.

Литература

Гулин К.А. (2016). Проблема отходов в России и ее территориальные особенности // Проблемы развития территории. Вып. 4 (84), 7–22.

Мамин Р.Г., Ветрова Т.П., Шилова Л.А. (2013). Инновационные механизмы управления отходами. М.: МГСУ.

Распоряжение Правительства от 25.01.2018 г. № 84-р Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 г. URL: <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfbY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf> (дата обращения 12.08.2020)

Сибирские земли сельскохозяйственного назначения: проблемы учета и причины не востребоваемости

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект 20-011-00088)

В научно-экспертном сообществе нет единого понимания того, насколько велики земельные ресурсы России и насколько эффективно они используются. Является ли сокращение обрабатываемых площадей признаком «вопиющей бесхозяйственности», подрывающей продовольственную безопасность страны, или, напротив, свидетельством роста продуктивности земель, остающихся в сельскохозяйственном обороте? Ряд исследователей полагают, что земельные реформы привели к тому, что государственная монополия на землю сменилась монополией крупного капитала, а лучшие земли страны захватили российские и иностранные агрохолдинги (Буздалов, 2015). Другие считают, что землям, пригодным для аграрного использования, за последние 10-15 лет нанесен непоправимый ущерб – значительная часть сельхозугодий превратилась в площадки для жилой и промышленной застройки или просто заброшена (Шагайда, Алакоз, 2017). Третьи – апеллируют к очевидной избыточности имеющегося в стране территориально-земельного ресурса и к необходимости отмены всяких ограничений на оборот земли (Serova, 2020). На наш взгляд, корректное отношение к оценке земельных ресурсов предполагает рассмотрение их в качестве экономического актива, способного приносить прибыль. Подобно тому, как не всякое месторождение природного сырья может быть использовано с выгодой, не всякий участок сельскохозяйственной земли может быть превращен в экономический актив с точки зрения его потенциальных пользователей. Это зависит от многих изменяющихся во времени факторов. Конъюнктура рынков, доступные технологии и в более широком смысле – уровень доступных на данный момент знаний и компетенций – все это в конечном счете определяет спрос на земельные ресурсы как экономический актив, локализованный на определенной территории.

Более или менее полную и непротиворечивую картину состояния земельных ресурсов можно получить только по результатам Всероссийских сельскохозяйственных переписей, которые прошли в 2006 и в 2016 гг., т.е. на чаще одного раза в 10 лет. В промежутках между переписями и органы власти, и исследователи аграрных проблем вынуждены полагаться на

неверифицируемые данные, предоставляемые разными ведомствами (в первую очередь – Министерством сельского хозяйства России и Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)).

Масштабы несоответствия между данными Минсельхоза (и дополняющей их статистикой Росреестра) и результатами двух сельскохозяйственных переписей оценил В.Я. Узун (Узун, 2017). Из 222 млн га сельхозугодий, которые на начало 2016 г. числились в отчетах Росреестра по всем категориям земель, в т.ч. относящихся к землям поселений, лесного фонда и пр., т.е. не входящих исключительно в разряд земель сельскохозяйственного назначения, переписчики смогли выявить только 142,2 млн га, т.е. 64% всех угодий. При этом охваченная переписью 2016 г. площадь угодий оказалась на 23,8 млн га меньше, чем показала перепись в 2006 г. В итоге, по оценке Узунa, неиспользуемые сельхозугодья по всей стране составили порядка 96–97 млн га, что соответствует 44% площади всех сельскохозяйственных угодий России. Таким образом, речь идет об огромных массивах неиспользуемых земель, которые в официальной статистике числятся пашней, пастбищами, покосными угодьями и т.д., а на деле давно не возделываются и перешли в разряд залежей, в т.ч. обильно заросших лесом. Наши собственные оценки по Сибирскому федеральному округу, основанные на методике Узунa, еще менее оптимистичны. «Белые пятна» землепользования в Сибири (суммарные площади неиспользуемых сельхозугодий) составили 31,2 млн га и на 3,5 млн га превысили площади, учтенные в переписи.

В табл. 1 представлены данные о площади сельскохозяйственных земель, полученные в двух раундах Всероссийской сельскохозяйственной переписи (ВСХП) в 2006 и в 2016 г., а также опубликованные Росреестром.

Таблица 1. Площадь земель сельскохозяйственного назначения по разным источникам данных в 2006 г., 2010 г., 2016 г., 2018 г.

Категории земель и сельхозугодий	ВСХП 2006 г.	ВСХП 2016 г.	Росреестр на 1.01.2010	Росреестр на 1.01.2017	Росреестр на 1.01.2019
Российская Федерация					
Земли сельскохозяйственного назначения, млн га	450,6	349,2	400,0	383,6	382,5
в том числе сельхозугодья	166,0	142,2	196,1	197,7	197,7
в том числе пашня	102,1	94,6	115,3	116,2	116,2
Сибирский федеральный округ					
Земли сельскохозяйственного назначения, млн га	68,1	43,2	100,9	96,4	85,4
в том числе сельхозугодья	38,1	28,8	49,6	49,5	41,0
в том числе пашня	19,9	17,7	23,0	23,0	21,8

Видно, что различия в показателях, взятых из разных источников, весьма велики.

Еще больший разрыв наблюдается в данных, касающихся площади неиспользуемых сельхозугодий, полученных в рамках переписей и содержащихся в отчетах регионов в Минсельхоз РФ (табл. 2).

Таблица 2. Площадь и доля неиспользуемых сельскохозяйственных угодий по разным источникам данных в 2006 г., 2016 г., 2019 г.

Неиспользуемые сельхозугодья	ВСХП 2006 г.	ВСХП 2016 г.	Субъекты РФ на 1.1.2019
Российская Федерация			
Площадь неиспользуемых угодий, млн га	39,8	17,1	33,1
Доля неиспользуемых угодий, %	24	12	17
Сибирский федеральный округ			
Площадь неиспользуемых угодий, млн га	10	3	6
Доля неиспользуемых угодий, %	25	11	16

Значительна часть земли, которую принято считать пригодной для сельскохозяйственной деятельности, выведена из хозяйственного оборота, к ней никто не предъявляет права собственности и не собирается брать ее в аренду, они, по сути дела, бесхозны. Встают вопросы: почему так произошло, нужно ли это расценивать как «национальное бедствие» и срочно предпринимать какие-то кардинальные решения? Или же это следствие нормальной адаптации землепользования к рыночным условиям, когда плодородные качества земельных участков, их местоположение и официальный статус (наличие регистрации и кадастровых номеров) «тестируются» рынком, т.е. производители задействуют в своем бизнесе только те земельные ресурсы, которые способны принести доход (прибыль) при имеющемся уровне спроса на сельскохозяйственную продукцию и сложившейся конъюнктуре продовольственных рынков?

Причины не востребоваемости одного из самых ценных в мире природных богатств (земли), с одной стороны, связаны с порядком и характером проведения постсоветской аграрной реформы в целом и земельной реформы в частности. С другой стороны, это результат текущей аграрной политики, слабо защищающей товаропроизводителей от рыночной турбулентности и волатильности закупочных цен, неумения государства адекватно противостоять как кризису недопроизводства, в основе которого лежат прежде всего природно-климатические факторы, так и кризису перепроизводства. Серьезной институциональной проблемой остается возникший как реакция на ловушки земельных

преобразований феномен «невыстребованных земельных долей», трудности муниципализации невыстребованной земли, а также отсутствие желания у части сельских жителей вступать в формальные права земельных владельцев. Также следует отметить институциональные и организационные дефекты регулирования земельных отношений в условиях перехода на единый государственный реестр объектов недвижимости и ускорения «цифровизации» земельных ресурсов в рамках разных информационных систем.

Литература

Буздалов И.Н. (2015). Аграрная политика: научные основы и «особый российский путь» ее осуществления // *Россия и современный мир*, № 2 (87), 129–143.

Узун В.Я. (2017). «Белые пятна» и неиспользуемые сельхозугодья: что показала сельскохозяйственная перепись 2016 г. // *Мониторинг*, № 21 (59), 14–21.

Шагайда Н.И., Алакоз В.В. (2017). *Земля для людей*. М.: Центр стратегических разработок.

Serova E. V. (2020). Challenges for the development of the Russian agricultural sector in the mid-term // *Russian Journal of Economics*, 6 (1), 1–5.

Смешанная дуополия в ресурсодобывающих отраслях

В экономике на многих рынках можно наблюдать конкуренцию между частными компаниями и компаниями с государственной или смешанной формой собственности, причем данный феномен не ограничивается постсоветскими странами, где наличие госпредприятий может объясняться наследием плановой экономики.

Активное исследование феномена частичной приватизации началось после публикации работы (Matsumura, 1998), где при довольно общих условиях на функции издержек и спроса показано, что полная национализация одной из фирм в отрасли оказывается неэффективной в силу потерь, связанных с так называемой X-неэффективностью. Причина этой неэффективности кроется в возрастающих по выпуску предельных издержках фирмы. Национализируемая компания стремится увеличить выпуск, чтобы сократить потери общества от недопроизводства традиционно присутствующие в моделях, где фирмы конкурируют по выпускам. Возросший выпуск влечет рост предельных издержек, а потому при сокращении потерь от недопроизводства мы получаем рост потерь, связанных с неэффективным распределением выпуска между фирмами. При этом полная приватизация государственной компании также оказывается невыгодной, если игроки обладают одинаковой эффективностью в производстве. Этот результат пролил свет на широкое распространение частично приватизированных компаний и послужил толчком для целой серии работ, посвященных смешанной олигополии – см., к примеру, (Fujiwara, 2007; Ishibashi, Kaneko, 2008; Naito, Ogawa, 2009; Jain, Pal, 2012).

Несмотря на большое разнообразие работ, продолжающих исследование феномена частичной приватизации, во всех работах, где рассматривается конкуренция выпусков, ключевой эффект от наличия государственной доли собственности в компании состоит в увеличении выпуска при снижении уровня приватизации, так как фирма смешанной формы собственности максимизирует взвешенную сумму совокупного излишка и прибыли. Этот эффект не может быть напрямую распространен на ресурсодобывающие отрасли, где в силу ограниченности запаса ресурса совокупный объем добычи не зависит от структуры собственности, а определяется лишь имеющимися фиксированными запасами. Тем не менее,

как показано в работе Fridman (2018), в ресурсодобывающей отрасли частичная приватизация может способствовать решению проблемы неэффективного распределения заданного запаса ресурса между периодами в случае симметричности издержек добычи. В предлагаемой работе исследуется модификация модели (Fridman, 2018), где государственная фирма имеет более высокие предельные издержки добычи по сравнению с частной.

Предложенная модель представляет двухэтапную игру. На первом этапе государство выступает в качестве регулятора, выбирающего оптимальный уровень приватизации государственной компании, а на втором этапе эта компания конкурирует с частной компанией, одновременно выбирая траектории добычи заданного запаса ресурса в рамках двухпериодной модели. Предполагается, что частная компания распределяет фиксированный запас ресурса между периодами, руководствуясь максимизацией приведенной стоимости совокупной прибыли, в то время как компания со смешанной формой собственности в качестве целевого ориентира использует взвешенную сумму прибыли и совокупного излишка, причем вес прибыли в целевой функции соответствует доле частного капитала компании.

Показано, что оптимальный уровень приватизации в рассматриваемой отрасли существенно зависит от разрыва в предельных издержках фирм. Если этот разрыв невелик, то в условиях приватизации слишком мало ресурса (по сравнению с эффективным уровнем) добывается в текущем периоде, а потому снижение уровня приватизации приводит к перераспределению добычи в пользу текущего периода. Эта тенденция влечет рост совокупных издержек добычи в экономике, так как в силу введенной предпосылки издержки государственной фирмы превышают издержки добычи частной компании. Если разрыв в издержках растет, то государство выбирает больший уровень приватизации, так как потери, связанные с нарушением принципа Герфиндаля (Herfindahl, 1967), который диктует разработку ресурсов в порядке нарастания издержек добычи, оказываются доминирующим фактором.

По мере роста разрыва в издержках мы наблюдаем монотонное увеличение уровня приватизации вплоть до полной приватизации отрасли. Однако дальнейший рост разрыва в издержках приводит, на первый взгляд, к парадоксальному результату: вместо полной приватизации государство переключается на полную национализацию государственной компании.

Подобный парадокс объясняется тем, что в отличие от обычной статической модели

конкуренции выпусков, где выпуск частной дуополии ниже эффективного, в двухпериодной модели с экзогенными запасами совокупная добыча фиксирована, а ее распределение между двумя периодами при асимметричных издержках фирм может приводить как к слишком медленному истощению ресурса, так и к слишком быстрому истощению ресурса. Первый эффект имеет место в ситуации, когда асимметрия издержек не слишком велика, а второй наблюдается в обратном случае. В результате при достаточно большом разрыве в издержках текущий объем добычи в условиях частной монополии оказывается выше эффективного. Тогда снижение уровня приватизации, с одной стороны, исправляет эту неэффективность, перераспределяя добычу в пользу будущего периода, а, с другой стороны, способствует снижению издержек, так как отсрочка добычи дорогого ресурса напрямую соответствует принципу Герфиндаля.

Литература

- Matsumura, T. (1998). Partial privatization in mixed duopoly // *Journal of Public Economics*, 70 (3), 473–483
- Fridman, A. (2018). Partial privatization in an exhaustible resource industry // *Journal of Economics*, 124, 159–173.
- Fujiwara, K. (2007). Partial Privatization in a Differentiated Mixed Oligopoly, *Journal of Economics*, 92(1), 51–65.
- Herfindahl, O.C. (1967). Depletion and economic theory. Gaffney M. (Ed.). *Extractive resources and taxation*, The Univ. of Wisconsin Press, Madison.
- Ishibashi, K. and Kaneko, T. (2008). Partial Privatization in Mixed Duopoly with Price and Quality Competition // *Journal of Economics*, 95(3), 213–232.
- Jain R., R. Pal. (2012) Mixed duopoly, cross-ownership and partial privatization. *Journal of Economics*, Vol. 107, Issue 1, P. 45–70
- Naito, T., Ogawa H. (2009). Direct versus indirect environmental regulation in a partially privatized mixed duopoly // *Environmental Economics and Policy Studies* 10, 87–100.

Мусорная реформа и теория внешних эффектов

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 20-010-00981

Проблема утилизации мусора – это классическая проблема внешних эффектов. Для общества в целом выгодно, чтобы количество мусора сокращалось, и он полностью перерабатывался. Производители товаров заинтересованы в минимизации собственных издержек и потому стараются избежать оплаты утилизации товаров и упаковки. Потребители товаров, принимая решение об их покупке, не оценивают товар с точки зрения необходимости последующей утилизации самого продукта и его упаковки.

Собирать отходы для переработки выгодно только при определенных условиях, которые могут возникнуть естественно (дефицит ресурсов), но чаще такие условия необходимо создавать государству. Таким образом, издержки производства и потребления товаров для общества выше издержек производителей и потребителей этих же товаров на величину экстерналий эффектов. Недоучет социальных издержек утилизации мусора заранее делает любую систему управления отходами неэффективной.

Самые высокие внешние издержки имеют два самых распространенных способа обращения с отходами: захоронение отходов (landfilling) и мусоросжигания (incineration). К «мусорным экстерналиям» относятся:

- эффекты от выбросов традиционных загрязнителей, связанные с увеличением заболеваемости и смертности населения, снижением урожайности сельскохозяйственных культур и гибелью лесов;
- внешние эффекты от выбросов парниковых газов;
- эффекты от утечек инфильтрата;
- эффекты неудобства (disamenity costs), вызванные смрадом, дымом, шумом и т.п.;
- положительные внешние эффекты от дополнительного производства энергии при мусоросжигании.

Большая часть «мусорных экстерналий» – это переменные внешние издержки (зависящие от объемов мусора), часть экстерналий – постоянные издержки (например издержки неудобства).

Большое количество зарубежных работ посвящено выявлению связи выбросов с морфологическим составом мусора (более высокие экстерналии у влажного мусора, содержащего большое количество органических отходов), поискам корреляционной зависимости показателей заболеваемости и смертности населения в зависимости от расстояния до объектов утилизации мусора. Доказан высокий риск здоровью людей при проживании поблизости от мусорных объектов. Например, установлено, что риск врожденных дефектов для проживающих в пределах 2 км от мусорных свалок увеличивается на 1% (и на 7% для тех, кто живет поблизости от полигонов для захоронения опасных отходов). По дефектам нервных волокон увеличение достигает 5%, по дефектам органов брюшной полости – 8%. (Мюррей, 2001, с. 16)

Для оценки мусорных экстерналий широко применяется метод гедонистического ценообразования. В основе подхода лежит квантификация зависимости между ценами на рыночные блага (чаще всего недвижимость) от каких-либо качественных или количественных параметров. В работе (Eshet, Baron, Ayalon, 2005) оценена стоимость недвижимости в зависимости от расстояния до мусоросортировочных станций (waste transfer stations) в Израиле. Показано, что максимальное влияние на стоимость недвижимости наблюдается в пределах 2,8 км от станций, а каждые 10% увеличения расстояния от станции выливаются в увеличения стоимости недвижимости на 0,6%.

Изменение цен на недвижимость вблизи мусорных полигонов и МСЗ фиксирует и российский рынок недвижимости. Например, загрязнение от свалки Ядрово снизило цены на недвижимость в Волоколамске на 14%, загрязнение от свалки в Балашихе снизило цену на недвижимость на 20%. Ожидания появления негативных экстерналий также влияют на стоимость недвижимости. Сразу после объявления о строительстве МСЗ в Могутово цены на недвижимость в Наро-Фоминске снизились на 20%. В Воскресенском районе после объявления о строительстве МСЗ цены на дома и участки упали вдвое. Таким образом, важно признать, что качество жизни вблизи возводимых мусорных объектов снижается и это находит свое отражение в стоимости имущества живущих поблизости людей.

Для интернализации мусорных экстерналий разработан целый ряд инструментов, включающий: 1) методы прямого регулирования (прямые запреты, лицензии, нормативы,

стандарты и др.), 2) экономические инструменты, 3) добровольные соглашения и 4) информационные соглашения. Цифровизация расширяет возможности интернализации мусорных экстерналий.

Важнейшим способом прямого регулирования является законодательное требование организации *раздельного сбора бытовых отходов (РСБО)*. Именно это позволяет принципиально снизить мусорные экстерналии, создавая условия, во-первых, для переработки отходов и, во-вторых, для стандартизации мусора, направляемого на МСЗ.

Литература

Мюррей Р. (2001) *Цель – Zero Waste*. М.: ОМННО «Совет Гринпис», 232 с.

Eshet T., Baron M. G., Ayalon O. (2005) *Measuring Externalities of Waste Transfer-Station Using Hedonic Prices: Case study, Israel*. <https://www.semanticscholar.org/author/Tzipi-Eshet/11607293>

**Адаптационные подходы в изучении современных геокриологических условий
как основа обеспечения экологической и экономической безопасности**

Работа выполнена в рамках темы № 0147-2019-0004 (№ гос. регистрации АААА-А19-119040990079-3) Государственного задания ИВП РАН.

Адаптация геокриологической среды представляет собой совокупность реакций, обеспечивающих устойчивость среды к изменению условий, в том числе и климатических. По словам бывшего замглавы Минвостокразвития Александра Крутикова, таяние вечной мерзлоты напрямую влияет на ситуацию в экономике. Оттаивание грунтов угрожает множеству построенных в Арктике зданий и других сооружений. Поэтому, изучение вечной мерзлоты является одним из приоритетов государства и одной из наиболее несправедливо забытых его задач.

Ежегодные потери России в связи с таянием вечной мерзлоты составляют от 50 млрд до 150 млрд руб., а в дальнейшем сумма ущерба будет только расти. Эксперты оценивают возможные общие потери мировой экономики из-за таяния вечной мерзлоты в Арктике в \$24,8 трлн и даже \$66,9 трлн.

Криолитозона Арктической зоны (рис.1) особенно чувствительна к климатическим изменениям и антропогенному воздействию, особенно если взаимоусиливается привнос тепла в геокриологическую среду и происходит некомпенсированное нарушение естественных покровов. Сохранение криогенных ландшафтов, а также качества и долговечности сооружений и транспортных систем в криолитозоне достигается, с одной стороны, за счёт поддержания природных условий теплообмена и сбережения существующих покровов, а с другой – применением термостабилизаторов различной конструкции. Адаптационные подходы здесь просто необходимы (Sergeev, Chesnokova, 2020).

Источником опасности для хозяйственной инфраструктуры России являются не столько аномальные температуры мерзлых грунтов, сколько геокриологические процессы, активность которых зависит от интенсивности изменений различных характеристик климата, направленных как в сторону их роста, так и уменьшения. Следует отметить, что кроме состояния климата на состояние техногенных объектов куда более сильное воздействие оказывает реакция мерзлоты на нарушение условий теплообмена самим сооружением.

Рис. 1. Соотношение границ Арктической зоны и мерзлоты на территории РФ.



Источник: составлено Морозовой А.В. на основе "Карты Российской Арктики" /Лукин Ю.Ф., Еремин А.Э., Архангельск, 2011, и "Мерзлотной карты СССР масштаба 1:2500000" / Кондратьева К.А., Гаврилов А.В., МГУ, 1976)

Анализ оригинальной карто-схемы проявлений геокриологических процессов, составленной в ИВП и ИГЭ РАН, показывает, что география экономического ущерба, сопряжённого с геокриологическими процессами, не связана ни с районами геокриологических условий, ни с темпами климатических изменений. Неблагоприятные последствия наблюдаются во всех секторах Арктики и вблизи южных границ криолитозоны во всех Федеральных округах, на территории которых существует многолетняя мерзлота. Становится очевидным, что максимум ущерба не связан с периодом строительства и первыми годами после него, как считалось ранее. Основные объёмы ущербов связаны с длительно эксплуатируемыми сооружениями, особенно объектами линейной инфраструктуры – дорогами и трубопроводами. Этот вывод ставит на повестку дня научную задачу выработки методик оценки стоимости содержания инфраструктурных объектов на территории криолитозоны в условиях меняющихся техногенных нагрузок и климата. Температура воздуха, наряду с динамикой снежного покрова, скоростью ветра и режимом жидких осадков, оказывает воздействие на состояние многолетней мерзлоты грунтов. Заметим, что на каждой отдельно взятой территории влияние подобных климатических

изменений на состояние мерзлоты проявляется не однозначно и этот вопрос остаётся недостаточно изученным к негативным последствиям в виде активизации криогенных склоновых процессов и термоэрозии.

Потепление климата последних десятилетий способствовало повышению температуры верхних горизонтов мерзлых толщ во многих районах Севера. При этом на юге криолитозоны России сложились благоприятные условия для оттаивания мерзлоты сверху и замены сезонного протаивания сезонным промерзанием, хотя полного оттаивания всей многолетнемерзлой толщи (ММТ) (как современной, так и реликтовой) пока не происходит (Дроздов, 2018).

Мы рассматриваем современные геокриологические условия и потенциальные экологические риски, связанные с возможным изменением климата и хозяйственным освоением Арктической зоны РФ. Так, хорошо известно, что развитие и активизация геокриологических процессов приводят к экономическим и экологическим ущербам, затратам и убыткам, которые, в зависимости от ситуации, относятся в экономической классификации либо к эксплуатационным затратам и убыткам, связанным с запланированными и или форс-мажорными компенсирующими мероприятиями, либо к капитальным затратам и убыткам, связанными с мероприятиями по организации плановой или внеплановой инженерной защиты. Величину таких затрат и эффективность защитных и компенсирующих мероприятий необходимо оценивать в условиях меняющегося климата и развивающихся криогенных процессов.

Наши исследования нацелены на разработку фундаментальных научных основ национального плана адаптации к неблагоприятным изменениям климата в части согласования программ действующих региональных (Арктическая зона РФ) и локальных (Кудрявцевская площадка в г. Воркуте) систем мониторинга: криогенного (показатели состояния мерзлоты), биосферного (динамика растительных сообществ), геотехнического (несущая способность грунтов и опасные процессы), геоэкономического (ущербы и страхование). Актуальность заключается в том, что «...К неблагоприятным изменениям климата, к которым необходимо заранее адаптироваться, относятся снижение надёжности и прочности зданий и сооружений, системы транспорта и инфраструктуры в связи со смещением к северу южной границы зоны многолетней мерзлоты, изменение гидрологического режима рек, увеличенной частоты и силы опасных гидрометеорологических явлений» (письмо Минэкономразвития РФ, исх. 25.01.2018).

Получение достоверных, актуальных, полных и сопоставимых региональных природных характеристик по указанным аспектам адаптации затруднительно из-за ведомственной разобщённости, информационной закрытости мониторинговых систем компаний-природопользователей, а также, из-за отсутствия теоретических и методических основ согласования результатов наблюдений объектового и регионального уровней.

Предполагается выработать теоретические и методические основы анализа региональных тенденций изменения климата, геокриологических условий, экосистем и активности неблагоприятных мерзлотных процессов, опирающиеся на фактически получаемые данные действующих систем мониторинга различного уровня. Результаты позволят разделить природную и техногенную составляющие наблюдаемых природных изменений. Это обстоятельство и является фокусом наших исследований и в этом его новизна.

Осуществление совместного мониторинга криолитозоны и климата показывает, что развитие глобального потепления климата в рамках умеренного сценария не приведет в XXI в. к повсеместной деградации многолетнемерзлых пород. Эта проблема нуждается в настоящее время в дальнейшем комплексном изучении, особенно в части оценок и прогноза развития опасных криогенных процессов в условиях меняющегося климата.

Регионы Арктической зоны более других регионов РФ нуждаются в защите и страховании (в разработке мероприятий по защите) населения и инфраструктуры от негативного воздействия опасных природных (геокриологических) процессов.

Литература

Дроздов В.С. и др. (2018). Особенности деградации мерзлоты у южной границы криолитозоны (по результатам мониторинга в Западной Сибири // [Расширенное заседание Научного совета по криологии Земли РАН «Актуальные проблемы геокриологии» с участием российских и зарубежных ученых, инженеров и специалистов. МГУ имени М.В. Ломоносова, 15-16 мая 2018 г.](#), МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия, 15–16 мая 2018.

Sergeev D., Chesnokova I. (2020) On the implementation of the Russian National Plan for adaptation to climate // Heininen, L. and H. Exner-Pirot (eds.). Arctic Yearbook. Akureyri, Iceland: Northern Research Forum. ISSN, 2298–2418.

**Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины
республики Тыва с учетом деградации почв**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00415

Введение. Деградация почв является одной из наиболее актуальных проблем современной России. Деградация почв отрицательно влияет на плодородность почв, для восстановления которых необходимы значительные инвестиции.

Цель исследования. Выполнение эколого-экономической оценки сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины Тувы.

Материал и методы исследования. Для оценки сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины (тувинская часть) использована методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель, принятая в 1994 г. Комитетом Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству (Методика..., 1994). Следует отметить, что существующая методика оценки деградации почв и земель до настоящего времени не претерпела каких-либо изменений.

Нами выполнена оценка деградации почв и земель сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины Республики Тыва с учетом деградации почв.

Краткая агроклиматическая и почвенная характеристика Убсу-Нурской котловине.

Укажем здесь, что Убсу-Нурская котловина относится к сухостепной и полупустынной природным зонам, для которых характерен резко-континентальный климат, находится на высоте от 500 до 850 м над уровнем моря.

По сравнению со средними метеорологическими показателями по всей республике для сухостепной зоны Убсу-Нурской котловины характерны более суровые климатические условия: примерно на 23–30% ниже сумма годовых осадков, запасы продуктивной влаги в слое до 100 см., на 30% ниже показатель гидротермического коэффициента, но при этом выше число суховейных дней.

Краткая экономическая характеристика районов, относящихся к Убсу-Нурской котловине. Учитывая, что нами дается экономическая характеристика Убсу-Нурской

котловины, следует указать, что к ее тувинской части относятся три района Тувы: Эрзинский, Тес-Хемский и Овюрский районы (Постановление..., 2017) (Табл. 1).

Таблица 1. Краткая характеристика районов, относящихся к Убсу-Нурской котловине.

Районы	Территория, тыс. кв. км. [3]	Населения, тысяч человек [3]	Плотность населения, человек на 1 кв. км. [3]	Площадь сельхозугодий, тыс. га [3]	Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения, руб./га [4]	Объем сельскохозяйственной продукции, млн. руб. (приведены данные за 2015 г.) [3]
Эрзинский	11,1	8,3	0,7	255,9	2500	184,9
Тес-Хемский	6,7	8,3	1,2	373,6	2700	192,8
Овюрский	4,5	6,3	1,5	138,3	2500	339,8

Указывается, что районы Южной зоны Тувы относятся к наиболее засушливой части республики, со среднегодовыми осадками 100–200 мм.



Рисунок. Картограмма Убсу-Нурской котловины (Тувинская часть). Масштаб: в 1 см 50 км (Самбуу и др., 2012)

Результаты оценки и их обсуждение. Для оценки согласно (Методика..., 1994) использована следующая формула:

$$У_{щ} = Н_c \times S \times K_3 \times K_c \times K_{п} + D_x \times S \times K_в,$$

где $У_{щ}$ – размер ущерба от деградации почв и земель (тыс. р.);

$Н_c$ – норматив стоимости (кадастровая или рыночная стоимость);

D_x – годовой доход с единицы площади (тыс. р.);

S – площадь деградированных почв и земель (га);

K_3 – коэффициент экологической ситуации территории;

Кв – коэффициент пересчета в зависимости от периода времени по восстановлению деградированных почв и земель;

Кс – коэффициент пересчета в зависимости от изменения степени деградации почв и земель;

Кп – коэффициент для особо охраняемых территорий.

При оценке приняты следующие значения для всех районов: коэффициент экологической ситуации – 1,1; коэффициент восстановления – 0,9.

Нами выполнены предварительные оценки деградации сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины Республики Тыва при минимальном и максимальном уровне деградации почв (Бадмаев, 2015), которые показывают, что сельскохозяйственные угодья Эрзинского района, по кадастровой оценке, оцениваются в 1008,7 млн. руб., Тес-Хемского района – 921,3 млн. руб., Овюрского района – 345,9 млн. руб. При этом наблюдается значительное снижение стоимости сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины при максимальном уровне деградации почв (табл. 2).

Таблица 2. Предварительные результаты оценки сельскохозяйственных угодий Убсу-Нурской котловины Республики Тыва

Районы	Кадастровая оценка сельхозугодий, тыс. руб.	Максимальный уровень деградации		Минимальный уровень деградации	
		Расчет ущерба от деградации почв и земель, тыс. руб.	Доля потерь, %	Расчет ущерба от деградации почв и земель, тыс. руб.	Доля потерь, %
Эрзинский	1008763	754340	75,4	364188	36,1
Тес-Хемский	921254	694836	74,8	336552	36,5
Овюрский	345870	245031	71,7	100237	30,0
ИТОГО по Убсу-Нурской котловине	2275887	1697207	74,6	800977	35,2

Выводы и заключение. Общий ущерб от деградации почв для тувинской части Убсу-Нурской котловины может оцениваться от 0,8 до 1,7 млрд. руб., что составляет от 35% до 75% стоимости земель, относящихся к сельскохозяйственным угодьям. Только 30% земель находятся в пригодном состоянии для развития сельского хозяйства. Таким образом, оценка деградации почв и земель сельскохозяйственных угодий показывает, что для развития сельскохозяйственной отрасли необходимы не только капитальные вложения в основные

средства предприятий АПК, к которым относятся здания и сооружения, оборудование, машины и т.д., но и значительные средства на восстановление почв.

Безусловно, наши оценки предварительные, но тем не менее они показывают, что необходимо дальнейшее изучение процесса деградации сельскохозяйственных угодий районов, относящихся к Убсу-Нурской котловине, а также других районов Тувы.

Литература

1. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель. Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству. М., 1994.
2. Самбуу А.Д., Дапылдай А.Б., Куулар А.Н., Хомушку Н.Г. (2012) Проблемы опустынивания земель Республики Тыва. // Аридные экосистемы. Т. 18, № 4 (53), 35–44.
3. Бадмаев А.Г. (2015) Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственных угодий в республике Бурятия с учётом деградации почв и экологического ущерба // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, г. Кисловодск. № 80 УЭКС, 8/2015. URL: <http://www.uecs.ru/ekonomika-prirodopolzovaniyz/item/3654-2015-08-06-08-16-43>
4. Постановление Республики Тыва №139 от 06.04.2017. «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения Республики Тыва» URL: <https://base.garant.ru/47803174/#friends>

Выбор оптимальной комбинации операций наилучшей доступной технологии

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Калужской области (проект № 18–410–400001).

Промышленность является основным источником антропогенного воздействия на природу. В полном объеме исключить это воздействие невозможно, поэтому важно применение рациональных принципов и методов регулирования охраны окружающей среды, стимулирующих развитие инновационных "зеленых" технологий. Основным современным принцип экологического регулирования заключается в том, что для предприятий, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду, разрешенные уровни эмиссий устанавливаются на основе наилучших доступных технологий (НДТ) в данной отрасли производства. НДТ – это технологии, достигающие высокого уровня защиты окружающей среды наиболее эффективным способом, разработанные и готовые к внедрению в соответствующей отрасли, экономически эффективные, технически осуществимые и применимые для конкретного предприятия.

Сравнение нескольких технологий, претендующих на признание наилучшей и не имеющих очевидных преимуществ по всем характеристикам, является сложной задачей, требующей учета большого количества критериев, различных видов воздействий на окружающую среду, локальных проблем, экспертных оценок. Разработка и совершенствование формальных инструментов для процесса принятия решений по определению НДТ остается актуальной проблемой (Evrard et al., 2018).

Основной подход к оценке НДТ основан на сравнении набора альтернативных технологий с использованием методологии многокритериального принятия решений и выбора единственной технологии из заданных (Ibáñez-Forés et al., 2014). Однако концепция экологического регулирования предусматривает установление предельных значений выбросов на основе наилучших имеющихся технологий (НДТ), но не предписывает использование какой-либо одной конкретной технологии. Технологический процесс представляет собой совокупность технологических операций. Целесообразно определить, как наилучшим образом сочетать технологии без априорного ограничения использования только

одной из них (Bréchet, Tulkens, 2009), то есть выбрать НДТ как комбинацию отдельных операций различных технологий. Для этой задачи мы предлагаем модель нечеткого математического программирования.

Внедрение НДТ, как правило, предполагает установку нового оборудования или машин, и правильный выбор НДТ является важным решением, позволяющим улучшить производственный процесс, обеспечить эффективное использование труда, повысить производительность и гибкость (Samarakoon, Gudmestad, 2011). Для предприятия при выборе НДТ учет затрат и экономических становится критически важными. В предлагаемой модели выбора операций в качестве критерия оптимальности принимается минимум суммарных затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание операций.

Формализовать задачу можно следующим образом. Схема технологического процесса включает S этапов. P – множество всех операций, принадлежащих всем альтернативным технологиям. Параметр $m(p, s)$ определяет принадлежность операции p этапу s : $m(p, s)=1$, если операция p принадлежит этапу s , $m(p,s)=0$, в ином случае; $p=1, \dots, P$; $s=1, \dots, S$.

Контролируется E эмиссий технологических процессов, $V(e)$ – предельное значение уровня суммарной эмиссии e по всему технологическому процессу; $e=1, \dots, E$. Задан доступный объем инвестиционных ресурсов I . Установлены предельные значения технических параметров, определяющих требования по производительности, сроку службы оборудования и т.п.; для упрощения мы используем только один из таких параметров – площадь, занимаемая оборудованием; T – предельное значение суммарных технических параметров по всему технологическому процессу.

Каждая операция представлена следующими величинами: $c(p)$ – затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание операции p ; $p=1, \dots, P$; $v(p, e)$ – уровень эмиссии e , соответствующий операции p ; $e=1, \dots, E$; $i(p)$ – капитальные затраты, необходимые для реализации операции p ; $t(p)$ – технический параметр операции p ; $x(p)$ – искомая переменная, принимающая для каждой операции значения: $x(p)=1$, если операция p выбрана для включения в НДТ, или $x(p)=0$ в противном случае. Параметры $c(p)$, $v(p, e)$, $i(p)$, $t(p)$ адекватно представляются нечеткими числами (Птускин, 2018).

Критерий оптимизации выбора операций состоит в минимизации суммарных затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание для выбранных операций:

$$C(x)=\sum_p c(p)x(p)\rightarrow min. \quad (1)$$

В модели учитываются следующие ограничения:

по выбору одного варианта операций для каждого этапа технологического процесса:

$$\sum_p m(p, s)x(p)=1; s=1, \dots, S; \quad (2)$$

по предельным значениям суммарных эмиссий:

$$\sum_p v(p, e)x(p)\leq V(e); e=1, \dots, E; \quad (3)$$

по инвестициям:

$$\sum_p i(p, e)x(p)\leq I(e); e=1, \dots, E; \quad (4)$$

технические ограничения:

$$\sum_p t(p, e)x(p)\leq T(e); e=1, \dots, E. \quad (5)$$

Кроме того, учитываются факторы технологического риска, связанного с отказами производственного оборудования на каждой операции. В этом случае для оценки рисков используется лингвистический подход (Птускин, 2003). Уровень технологического риска операции p оценивается лингвистической переменной $r(p)$. Ограничение по среднему уровню технологического риска может быть определено:

$$(\sum_p r(p, e)x(p))/P\leq R(e); e=1, \dots, E, \quad (6)$$

$R(e)$ – заданный лингвистической переменной допустимый средний уровень технологического риска.

Оптимальный выбор операций определяется в результате решения задачи нечеткого математического программирования рюкзачного типа, которая формулируется следующим образом: определить все $x(p)$, $p=1, \dots, P$, обеспечивающие минимальное значение целевой функции (1) и удовлетворяющие системе ограничений (2)–(6).

Отличие предложенной модели заключается в идентификации НДТ как комбинации операций различных технологий, а не за счет выбора одного варианта из набора заданных альтернативных технологий. Полученные результаты могут рассматриваться как расширение арсенала инструментально-математических средств моделирования задачи идентификации НДТ, позволяющего предприятиям обосновывать выбор в экологически и экономически конфликтных ситуациях.

Литература

- Птускин А.С. (2018). Энтропийный метод анализа данных для процедуры определения НДТ // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки, т. 11, № 3, 203–212.
- Птускин А.С. (2003). Ранжирование инвестиционных проектов по уровню риска с использованием лингвистического подхода // Экономическая наука современной России, № 3, 94–101.

Bréchet, T., Tulkens H. (2009). Beyond BAT: Selecting optimal combinations of available techniques, with an example from the limestone industry // *Journal of Environmental Management*, 90, 1790–1801.

Evrard, D., Villot, J., Armiyaou, C., Gaucher, R., Bouhrizi, S., Laforest, V. (2018). Best Available Techniques: An integrated method for multicriteria assessment of reference installations // *Journal of Cleaner Production*, 176, 1034–1044.

Ibáñez-Forés, V., Bovea, M.D., Pérez-Belis, V. (2014). A holistic review of applied methodologies for assessing and selecting the optimal technological alternative from a sustainability perspective // *Journal of Cleaner Production*, 70, 259–28.

Samarakoon, S.M.S.M.K., Gudmestad, O.T. (2011). The IPPC Directive and technique qualification at offshore oil and gas installations // *Journal of Cleaner Production*, 19, 13–20.

Титов С.А.¹, Тимофеев О.А.², Шарипов Ф.Ф.²

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва

²Государственный университет управления, Москва

Развитие эко-индустриальных парков в Китайской Народной Республике

Аннотация

Исследуется развитие регулятивной инфраструктуры и количественных показателей эко-индустриальных парков в Китае. Проецируя выявленные тенденции и результаты на ситуацию в России, показано, что необходимость государственного стимулирования создания эко-индустриальных парков в России давно назрела. Доминирующие в России представления об эко-индустриальном парке как о системе предприятий, вовлеченных в первую очередь во вторичную переработку и использование отходов, являются слишком узкими и ограничивающими потенциальную эко-эффективность индустриальных парков.

Ключевые слова

Эко-индустриальный парк, экотехнопарк, промышленный симбиоз, устойчивое развитие

Современные представления об эко-индустриальном парке

Эко-индустриальный парк (также экотехнопарк, далее – ЭИП) представляет собой разновидность индустриального парка с совокупностью (сообществом) предприятий, расположенных в рамках единого комплекса недвижимости. Участники парка стремятся к улучшению экологических, экономических и социальных показателей путем совместной деятельности при решении экологических и ресурсных проблем. ЭИП строится на принципах промышленного симбиоза и экономики замкнутого цикла (Марьев и др., 2018). Примерами могут быть инфраструктурные и пространственные решения, в которых вода повторно используется последовательно несколькими резидентами ЭИП, логистические системы совместно используются более эффективно несколькими участниками ЭИП, отходы одного участника ЭИП используются как ресурсы для других участников ЭИП. Примерами передовой практики в функционировании ЭИП являются такие парки как Калундборг (Дания), Кеми-Торнио (Финляндия), Кавасаки Эко-город (Япония), Улсан Мипо и Онсан (Южная Корея) (Алабаева и др., 2019).

Развитие регулятивной инфраструктуры эко-индустриальных парков КНР

Отталкиваясь от начавшейся работы с концепцией промышленного симбиоза, Государственной администрацией по защите природы в 2001 г. была инициирована

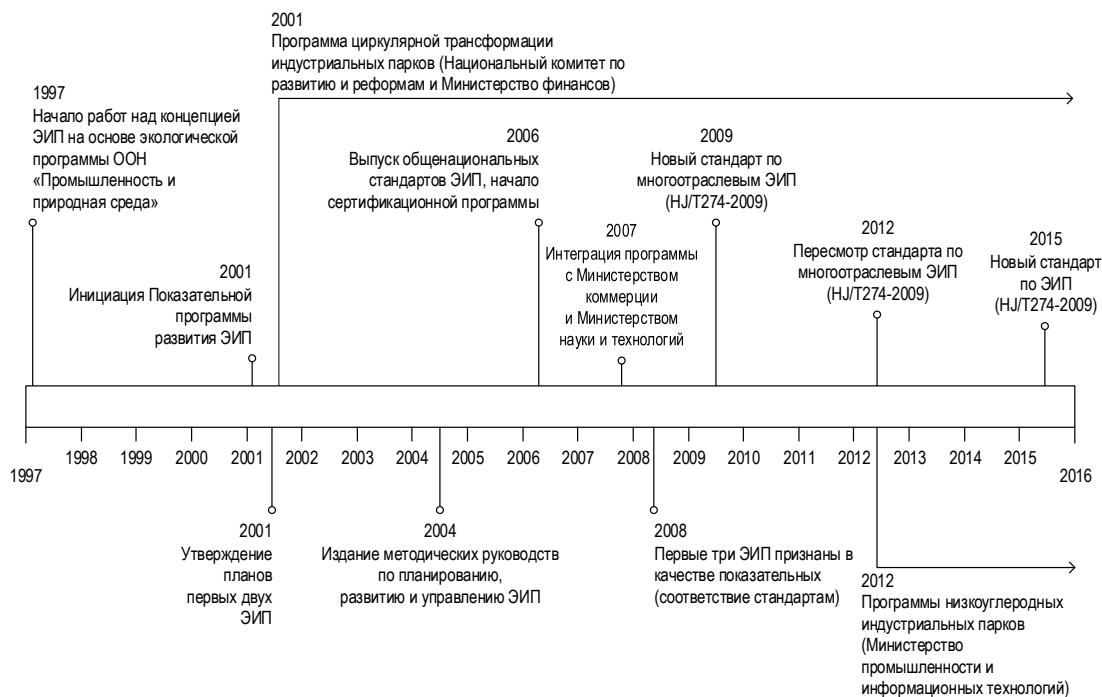
Показательная программа развития ЭИП, в рамках которой в том же году были утверждены планы на создание двух ЭИП. В 2006 г. три стандарта (для моноотраслевого и многоотраслевого ЭИП, и ЭИП, ориентированного на отрасль переработки отходов, так называемую «венозную отрасль») были опубликованы и стали применяться и модернизироваться. Для признания в качестве показательного ЭИП парк должен соответствовать принятым в стандарте показателям. До подтверждения соответствия все одобренные ЭИП имеют статус экспериментальных.

Параллельно с Программой показательных ЭИП в Китае были инициированы еще две программы, направленные на «озеленение» промышленных парков и зон КНР:

- с 2001 г. Программа циркулярной трансформации промышленных парков, управляемая Национальным комитетом по развитию и реформам и Министерством финансов;
- с 2013 г. Программа низкоуглеродных промышленных парков, управляет которой Министерство промышленности и информационных технологий (Thieriot, Sawyer, 2015).

Ключевые вехи развития регулятивной инфраструктуры ЭИП в Китае показаны на рис. 1.

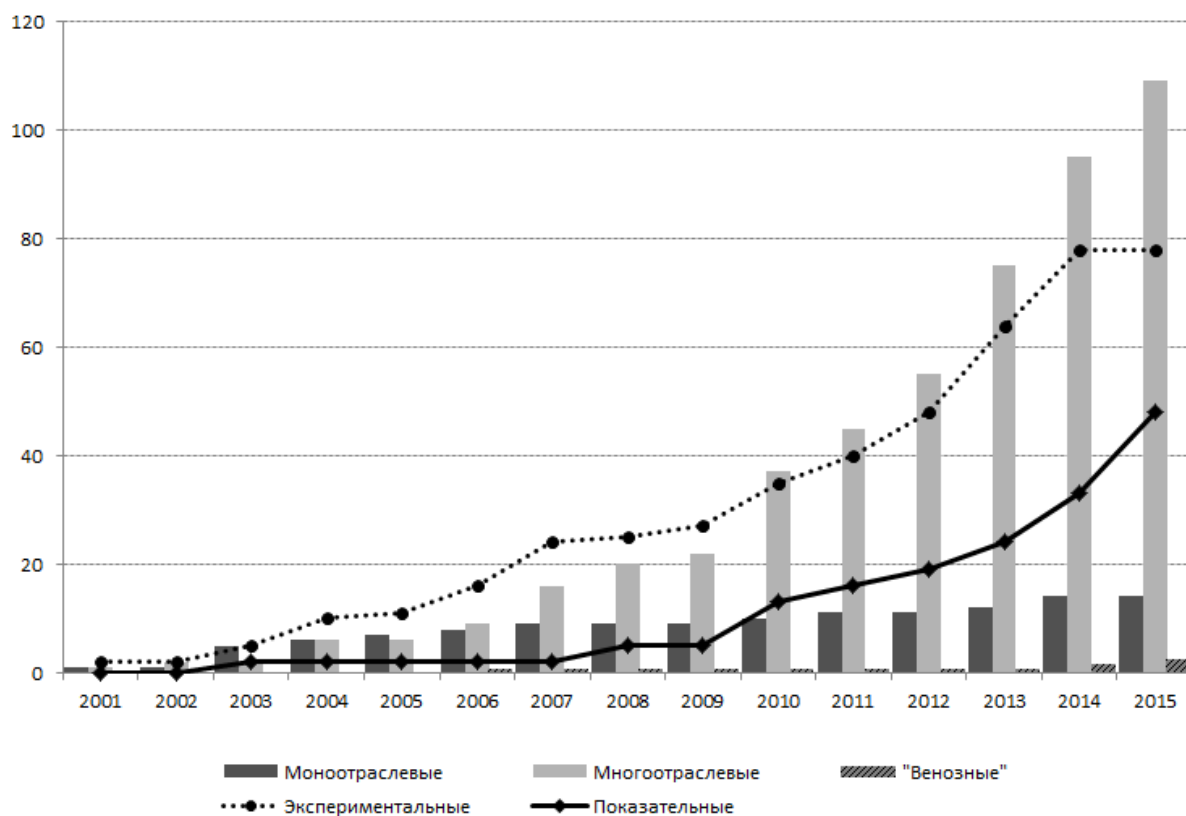
Рис. 1. Временная шкала с ключевыми вехами развития регулятивной инфраструктуры ЭИП в КНР, 1997-2016 гг.



Количественные показатели развития эко-индустриальных парков КНР

Развитие регулятивной инфраструктуры сопровождалось заметным приростом эко-индустриальных парков Китая. Основные количественные показатели динамики роста эко-индустриальных парков Китая показаны на рис. 1.

Рис. 2. Количество ЭИП в КНР нарастающим итогом, 2001-2015 гг. (на основе данных из (Huang et al. (2019))



В динамике развития ЭИП в Китае обращают на себя внимание следующие моменты:

- Регулятивное воздействие начало заметно сказываться только 2010 г., т.е. практически на десятый год реализации программы;
- На первых порах большинство ЭИП было моноотраслевыми; но начиная с 2007 г. стремительно растет количество многоотраслевых;
- Отношение показательных к экспериментальным (пока еще не прошедшим сертификацию на соответствие стандартам) ЭИП значительно увеличилось в период с 2007 г.;
- Количество так называемых «венозных» ЭИП, т.е. ЭИП в отрасли переработки вторичного сырья и повторного использования продукции, небольшое.

Выводы и рекомендации

В качестве выводов ниже формулируются соображения, вытекающие из предшествующего анализа развития ЭИП в Китае и имеющие проекцию для развития ЭИП в России. Прежде всего, эко-индустриальные парки действительно позволяют повысить эко-эффективность хозяйственной деятельности. Об этом свидетельствует рост числа ЭИП соответствующих достаточно жестким показателям национальных стандартов. В исследовании (Лиу и др., 2015) говорится, что за 2007–2010 гг. в среднем показатели эко-эффективности 34 парков повысилась на 90%. При этом у показательных ЭИП эко-эффективность повысилась на 129%, а у экспериментальных ЭИП – на 60%. В России, к сожалению, эко-индустриальные парки исчисляются единицами и их вклад в развитие экономики не самый заметный. Высокая эффективность показательных ЭИП говорит о результативности национальных стандартов.

Наиболее привлекательным типом ЭИП в Китае оказался многоотраслевой. Это подтверждает, что именно межотраслевое взаимодействие содержит в себе большой потенциал промышленного симбиоза. Но при этом выстраивание межотраслевых связей, освоение представителями разных отраслей связующих технологий требует времени. На планирование ЭИП уходит около 2–3 лет, а на создание – 3–6 лет. Это говорит о том, что программы по стимулированию развития ЭИП должны быть направлены на долгосрочный период.

Наконец, в Китае количество «венозных» ЭИП незначительно. А в России именно такой тип эко-индустриальных парков закреплен в законодательстве Российской Федерации, и такой тип получил в России хоть и незначительное, но развитие. Развитие Китая показывает, что акцент на ЭИП, как на центры деятельности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, обеспечивающий их непрерывную переработку и производство на их основе промышленной продукции, оказывается слишком узким и не самым продуктивным.

Литература

Алабаева Н.С., Велицкая С.В., Малахова О.С., Королева С.П. (2019). Развитие эко-индустриальных парков в России и за рубежом // Экономика и бизнес: теория и практика, 6–1, 19–23.

Марьев В.А., Смирнова Т.С., Гузь Л.В., Манкулова Ж.А. (2018). Реализация концепции экономики замкнутого цикла: от теории к практике // Менеджмент в России и за рубежом. №6, 58–63.

Huang B., Yong G., Zhao J., Domenech T., Liu, Z., Chiu S.F., Yao Y. (2019). Review of the development of China's Eco-industrial Park standard system // Resources, Conservation and Recycling, 140, 137–144.

Liu W., Tian J., Chen L., Lu W., Gao Y. (2015). Environmental performance analysis of eco-industrial parks in China: A data envelopment analysis approach // Journal of Industrial Ecology, 19(6), 1070–1081.

Thieriot H., Sawyer D. (2015) Development of Eco-Efficient Industrial Parks in China: A Review. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.

Управление развитием экологического машиностроения (на примере Кемеровской области)

По данным Минприроды РФ, на 15% территории страны, где проживает 60% населения, состояние окружающей среды и рационального природопользования является неудовлетворительным. Ежегодный экологический ущерб оценивается в 4–6% валового внутреннего продукта.

Согласно «Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года», утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р, одно из решений проблемы – создание экологического сектора экономики, включающего конкурентоспособный бизнес в области общего и специализированного (экологического) машиностроения. В настоящее время предприятия – загрязнители окружающей среды и пользователи природных ресурсов слабо заинтересованы в экологической модернизации производства, и спрос на экологические машины и оборудование мал. При этом присутствие на рынке соответствующей продукции отечественных предприятий-производителей составляет около 40% в стоимостном выражении, рост импорта более чем в два раза опережает отечественные поставки. За счет собственного производства РФ удовлетворяет технологические потребности: в снижении загрязнений атмосферного воздуха – на 15%, очистке сточных вод – на 45%, переработке отходов производства и потребления – на 29%. Мировой опыт показывает: устойчивой может считаться экономика, в которой названный показатель достигает 70%.

Цель исследования – разработать методический подход к управлению развитием экологического машиностроения – достижению желаемого соотношения объема спроса предпринимательского сектора на экологические машины и оборудование к объему их производства для обеспечения заданного качества охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Достижение поставленной цели предопределило решение следующих научно-исследовательских задач:

1 Исследовать понятие экологического машиностроения, структурировать систему управления его развитием.

2 Проанализировать проблемы управления развитием экологического машиностроения.

3 Обосновать методический подход к управлению развитием экологического машиностроения.

4 Разработать модель спроса предпринимательского сектора на продукцию экологического машиностроения.

5 Разработать алгоритм оценки целевого объема производства продукции экологического машиностроения и объема инвестиций в развитие экологического машиностроения.

По результатам исследования сделаны следующие выводы и рекомендации:

1 Экологические машины и оборудование – это энергетические (силовые), рабочие и информационные машины и оборудование, преобладающим назначением которых является минимизация или полное исключение негативных антропогенных воздействий и (или) максимальное комплексное использование исходного сырья, материалов, энергии в процессах производства и потребления. Экологическое машиностроение – это совокупность предприятий, производственный профиль которых включает изготовление экологических машин и оборудования.

2 Методический подход к управлению развитием экологического машиностроения требует использования административных и экономических методов воздействия на предприятия, являющиеся загрязнителями окружающей среды и пользователями природных ресурсов, а также на предприятия, являющиеся их производителями. Методический подход к управлению развитием экологического машиностроения может использоваться для преодоления неблагоприятной экологической обстановки, сложившейся на территории страны и ее регионов.

3 Разработанный алгоритм построения модели спроса предпринимательского сектора на продукцию экологического машиностроения посредством косвенной оценки зависимой и объясняющих переменных позволяет получить прогноз объемов соответствующего спроса.

4 Оценка целевого объема производства продукции экологического машиностроения и объема инвестиций в его развитие может осуществляться с опорой на

сопоставление прогнозных и целевых показателей охраны окружающей среды и рационального природопользования. Подход дает возможность оценки целевого объема производства и объема инвестиций в развитие предприятий по виду выпускаемых экологических машин и оборудования.

5 Управление развитием экологического машиностроения целесообразно реализовывать на территории тех регионов страны, охрана окружающей среды и рациональное природопользование которых неудовлетворительны. Выбор специализации предприятий экологического машиностроения следует осуществлять путем установления загрязняющих веществ, подлежащих улавливанию, использованию, обезвреживанию.

6 Реализация алгоритма построения модели спроса предпринимательского сектора на продукцию экологического машиностроения для Кемеровской области позволяет получить прогноз объемов спроса на период 2014–2020 гг., в среднем они будут равны 557 млн. руб.

7 Реализация алгоритма оценки целевого объема производства продукции экологического машиностроения и объема инвестиций в его развитие для Кемеровской области позволяет получить результаты: для обеспечения заданного качества охраны окружающей среды и рационального природопользования востребованный объем производства экологических машин и оборудования в 2020 г. должен составлять около 7 217 млн. руб., что выше сложившегося объема спроса предпринимательского сектора примерно в 13 раз. Общий объем инвестиций в развитие экологического машиностроения Кемеровской области оценивается в 6 646 млн руб.

8 Для стимулирования спроса предпринимательского сектора на продукцию экологического машиностроения Кемеровской области предлагается увеличение объема платежей за негативное воздействие на окружающую среду в 36 раз до 2020 г. Увеличение размера платежей должно осуществляться поэтапно, чтобы ограничить экономическое давление на предприятия, обеспечивающие экономический рост страны и ее регионов.

Литература

- Ансеров Ю. М. (1979). Машиностроение и охрана окружающей среды. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд.
- Ваш Э.Л. (2006). Основные проблемы машиностроительного комплекса в ходе реализации форсированного механизма развития экономической среды // Экономический журнал, № 13, 17–27.

Государственная промышленная политика России. Проблемы формирования и реализации : проект (2003) / Рук. авт. кол. Е.М. Примаков. М.: ТПП РФ.

Кузнецов Б.В. (2014). Эволюция государственной промышленной политики в России // Журнал Новой экономической ассоциации, № 2 (22), 152–178.

Львов Д.С. (2001). Развитие экономики России и задачи экономической науки. М.: Экономика.

Симачев Ю. (2014) Россия на пути к новой технологической промышленной политике: среди меняющихся перспектив и фатальных ловушек // Форсайт, 2014, Т.8, № 4, 6–23.

Стратегический ответ России на вызовы нового века (2004) / Общ. ред. Л.И. Абалкина; РАН, Ин-т экономики. М.: Экзамен.

Татаркин А.И. (2008). Промышленная политика как основа системной модернизации экономики России // Экономика и управление: Российский научный журнал, № 2, 6–12.

Хусаинова Л.Н. (2012). Потребность отечественного рынка в продукции экологического машиностроения // Научное обозрение, № 6, 542–552.

Хусаинова Л.Н. (2013). Исследование перспектив развития мирового рынка экологического оборудования // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки, Т. 13, вып. 1, 32–40.

Хусаинова Л.Н. (2013). Исследование понятия экологического машиностроения // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук), № 9, т. 1, 428–443.