

ЭКО

ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ № 7 2022 г.



**Зеленая
«повестка»
и лес**

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1970 ГОДА,
ВЫХОДИТ ЕЖЕМЕСЯЧНО



ЭКОномика и организация
промышленного производства

7 (577) 2022

Главный редактор **В.А. КРЮКОВ**, академик РАН,
директор Института экономики и организации промышленного производства СО РАН

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

А.Г. Аганбегян, РАНХ и ГС при Президенте РФ, академик РАН, Москва; **А.О. Баранов**, зам. директора по научной работе ИЭОПП СО РАН, зав. кафедрой НГУ, д.э.н., проф., Новосибирск; **Р. Бардацци**, факультет государственного управления, Университет Флоренции, д-р философии, проф. (Италия); **Е.Б. Бухарова**, директор Института экономики, управления и природопользования СФУ, к.э.н., проф., Красноярск; **Ш. Вебер**, президент РЭШ, д-р философии (Канада – Россия); **Ю.П. Воронов**, ИЭОПП СО РАН, к.э.н., Новосибирск; **И.П. Глазырина**, зав. лабораторией эколого-экономических исследований ИПРЭК СО РАН, д.э.н., Чита; **Л.М. Григорьев**, НИУ ВШЭ, к.э.н., проф., Москва; **В.И. Зоркальцев**, СЭИ СО РАН им. Л.А. Мелентьева, д.т.н., проф., Иркутск; **В.В. Колмогоров**, к.э.н., Москва; **В.В. Кулешов**, гл. науч. сотр. ИЭОПП СО РАН, академик РАН, Новосибирск; **Чжэ Ён Ли**, вице-президент Корейского института международной экономической политики, д-р философии (Республика Корея); **Юцзюнь Ма**, директор Института России, Хэйлунцзянская академия общественных наук, к.и.н., Харбин (Китай); **С.Н. Мироносецкий**, генеральный директор «Солар Системс»; **А. Му**, Институт Фритьофа Нансена, канд. полит. н. (Норвегия); **В.А. Никонов**, Новосибирск; **В.И. Псарев**, зав. кафедрой Алтайского госуниверситета, зам. председателя Исполнительного комитета МАСС, к.э.н., д.т.н.; **Н.И. Суслев**, зам. директора по научной работе ИЭОПП СО РАН, д.э.н., проф., Новосибирск; **А.В. Усс**, губернатор Красноярского края, д.ю.н., проф., Красноярск; **Хонгён Хан**, Департамент экономики Университета Ханьянг, председатель Корейского института единения, д-р наук, проф. (Республика Корея); **Цзе Ши**, директор Центра международных энергетических исследований, Китайский институт международных исследований, Пекин (Китай); **А.Н. Швецов**, зам. директора по научной работе ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Институт системного анализа РАН, д.э.н., проф., Москва.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.В. Алексеев, ИЭОПП СО РАН, д.э.н., Новосибирск; **С.Ю. Барсукова**, НИУ «Высшая школа экономики», д.соц.н., Москва; **Э.Ш. Веселова**, зам. главного редактора, Новосибирск; **К.П. Глущенко**, ИЭОПП СО РАН, д.э.н., Новосибирск; **Е.В. Гоосен**, Институт экономики и управления Кемеровского госуниверситета, к.э.н., Кемерово; **Е.А. Капогузов**, Омский госуниверситет им. Ф.М. Достоевского, д.э.н., Омск; **В.И. Клисторин**, ИЭОПП СО РАН, д.э.н., Новосибирск; **Г.П. Литвинцева**, НГТУ, д.э.н., Новосибирск; **В.В. Мельников**, НГУЭиУ, НГТУ, к.э.н., Новосибирск; **Л.В. Мельникова**, ИЭОПП СО РАН, к.э.н., Новосибирск; **П.Н. Тесля**, зам. главного редактора, к.э.н., Новосибирск; **О.П. Фадеева**, ИЭОПП СО РАН, к.соц.н., Новосибирск; **Л.Н. Щербакова**, Кемеровский госуниверситет, д.э.н.; **В.В. Шмат**, ИЭОПП СО РАН, к.э.н., Новосибирск

УЧРЕДИТЕЛИ:

Учреждение Российской академии наук Сибирское отделение РАН,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экономики и организации промышленного производства
Сибирского отделения РАН,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет» (НГУ),
АНО «Редакция журнала «ЭКО»

ИЗДАТЕЛЬ:

Новосибирск, Сибирское отделение Российской академии наук

Editor-in-chief, Member of RAS, **VALERY A. KRYUKOV**, Director of Institute of Economics and Industrial Engineering (IEIE), SB RAS

Editorial Board:

A.G. Aganbegyan, Member of RAS, Russian Academy of National Economy and Public Service Sponsored by the Russian President; **A.O. Baranov**, Dr. Sci. (Econ.), professor, IEIE, SB RAS, Novosibirsk State University; **R. Bardazzi**, PhD, professor, University of Florence, Italy; **E.B. Bukharova**, Cand. Sci. (Econ.), professor, Institute of Economics, Management and Land Use, Siberian Federal University, Krasnoyarsk; **I.P. Glazyrina**, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, SB RAS, Chita; **L.M. Grigoriev**, Cand. Sci. (Econ.), professor, Higher School of Economics, Moscow; **Jaе Young Lee**, PhD, Korean Institute for International Economic Policy; **Hong Yul Han**, PhD, professor, Hanyang University, The Korea Consensus Institute; **V.V. Kolmogorov**, Cand. Sci. (Econ.), professor; **V.V. Kuleshov**, Member of RAN, Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS; **S.N. Mironosetsky**, general manager Solar System; **A. Moe**, PhD, The Fridtjof Nansen Institute, Norway; **V.A. Nikonov**, Novosibirsk; **V.I. Psarev**, Cand. Sci. (Econ.), Dr. Technical Sci., Interregional Association of the Economic Cooperation 'Siberian Accord', Altai State University; **A.N. Shvetsov**, Dr. Sci. (Econ.), professor, Institute of Systems Analysis, RAS; **N.I. Suslov**, Dr. Sci. (Econ.), professor, IEIE, SB RAS; **A.V. Uss**, Dr. Sci. (Law), professor, Governor of Krasnoyarsk Krai; **Sh. Weber**, PhD, Russian Economics School; **Yu.P. Voronov**, Cand. Sci. (Econ.), Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS; **Yutszyun Ma**, PhD (History), Russia Institute, Heilongjiang Academy of Social Sciences, Harbin, China; **Ze Shi**, Center of Energy Research, Institute of International Studies, Beijing, China; **V.I. Zorkaltsev**, Dr. Technical Sci., professor, Energy Systems Institute, SB RAS, Irkutsk.

Editorial Council:

A.V. Alekseev, IEIE, SB RAS, Dr. Sci. (Econ.); **S.Yu. Barsukova**, Higher School of Economics, Dr. Sci. (Sociology); **O.P. Fadeeva**, IEIE, SB RAS, Cand. Sci. (Sociology.); **K.P. Gluschenko**, IEIE, SB RAS, Dr. Sci. (Econ.); **E.V. Goosen**, Institute of Economics and Management of Kemerovo University, Cand. Sci. (Econ.); **E.A. Kapoguzov**, Omsk State University, Dr. Sci. (Econ.); **V.I. Klistorin**, IEIE, SB RAS, Dr. Sci. (Econ.); **G.P. Litvintzeva**, Novosibirsk State Technical University, Dr. Sci. (Econ.); **V.V. Melnikov**, Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk State Technical University, Cand. Sci. (Econ.); **L.V. Melnikova**, IEIE, SB RAS, Cand. Sci. (Econ.); **L.N. Shcherbakova**, Kemerovo University, Dr. Sci. (Econ.); **V.V. Shmat**, IEIE, SB RAS, Cand. Sci. (Econ.); **P.N. Teslia**, Deputy Editor-in-chief, Cand. Sci. (Econ.); **E.Sh. Veselova**, Deputy Editor-in-chief.

Founders:

Russian Academy of Sciences, Siberian Branch,
Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch, RAS
Novosibirsk State University
ANO Editorial Office of ECO journal

Prepared for publication by

Novosibirsk, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch

В НОМЕРЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

- 4 Слышать, понимать, договариваться

Тема номера:

Зеленая «повестка» и лес

- 8 КОРЫТНЫЙ Л. М.,
ВЕСЕЛОВА В.Н.
Мифы и рифы
климатической повестки
- 31 ПЫЖЕВ А.И.
Климатическую повестку
никто не отменял:
почему это важно
для российской экономики?
- 51 АРУТЮНОВ В.С.
О прогнозах
глобального энергоперехода
- 67 БЛАМ И.Ю.,
КОВАЛЕВ С.Ю.
Промышленный симбиоз
как инструмент декарбонизации

ПРОБЛЕМЫ

РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

- 80 ГЛАЗЫРИНА И.П.,
ФАЛЕЙЧИК Л.М.,
ФАЛЕЙЧИК А.А.
«Дальневосточная»
инвестиционная политика
и доходы граждан
в разрезе основных отраслей:
опыт эмпирического анализа

ОТРАСЛИ И РЫНКИ

- 99 МАЛОВ В.Ю.
Транспортная сеть
азиатской части России:
некоторые уроки истории
и современность

- 114 БЫКАДОРОВ С.А.,
КИБАЛОВ Е.Б.

К вопросу о стратегии развития
железных дорог России
в долгосрочной перспективе

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

- 126 ШМАТ В.В.
Экономический рост
или гармоничное
социально-экономическое
развитие? Часть II. Оценка индексов
гармоничного развития
ведущих экономик мира
- 146 МАКАРОВ А.В.,
ПОНОМАРЕВ Ю.Ю.
Международные рейтинги –
друзья и враги в системе
стратегического планирования

МОНИТОРИНГ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

- 169 РУДОЙ Е.В.,
ПЕТУХОВА М.С.,
КОНДРАТЬЕВ М.В.,
РЮМКИН С.В.
«Новые деревни»:
к вопросу об устойчивом развитии
сельских поселений
в шестом технологическом укладе

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

- 185 ЕМЕЛЬЯНОВА Е.Е.,
ЛАПОЧКИНА В.В.
Новые реалии
научной жизни в России и
необходимость
ее реформирования

- 192 Памяти А.В. Новикова

CONTENTS

EDITORIAL

- 4 To Hear, to Understand, to Negotiate

Cover story:

Green “Agenda” and Forest

- 8 KORYTNY, L.M.,
VESELOVA, V.N.
Myths and Reefs
of the Climate Agenda
- 31 PYZHEV, A.I.
No One Has Cancelled
the Climate Agenda:
Why Is It Important
for the Russian Economy?
- 51 ARUTYUNOV, V.S.
On Forecasts
of the Global Energy Transition
- 67 BLAM, I.Yu.,
KOVALEV, S.Yu.
Industrial Symbiosis
as a Tool for Decarbonization

REGIONAL DEVELOPMENT

- 80 GLAZYRINA, I.P.,
FALEYCHIK, L. M.,
FALEYCHIK, A.A.
“Far Eastern” Investment Policy
and Income of Citizens by Major
Industries: An Empirical Analysis

ECONOMY SECTORS AND MARKETS

- 99 MALOV, V.Yu.
The Transport Network
of the Asian Part of Russia:
Some Lessons from History
and the Present Day
- 114 BYKADOROV, S.A.,
KIBALOV, E.B.
On the Long-Term Development
Strategy of Russian Railways

DEBATES

- 126 SHMAT, V.V.
Economic Growth or Harmonious
Socio-Economic Development? Part II.
Assessment of the Indexes
of Harmonious Development
of the World's Leading Economies
- 146 MAKAROV, A.V.,
PONOMAREV, Yu.Yu.
International Rankings –
Friends and Foes in the System
of Strategic Planning

MONITORING OF ECONOMIC TRANSFORMATION

- 169 RUDOY, E.V.,
PETUKHOVA, M.S.,
KONDRATIEV, M.V.,
RYUMKIN, S.V.
“New Villages”: Towards
the Sustainable Development
of Rural Settlements in the Sixth
Technological Pattern

EXPERT OPINION

- 185 EMELYANOVA, E.E.,
LAPOCHKINA, V.V.
The New Realities of Scientific Life
in Russia and the Need
to Redesign it

192 In memories of A.V. Novikov

Слышать, понимать, договариваться

Окружающий нас мир стремительно меняется. Причиной тому – не столько естественные процессы, связанные с действием сил Природы и сформированные на протяжении многих миллионов лет эволюции Земли, сколько активная деятельность Человека. Это касается как вопросов деградации природной среды и изменения климата, так и взаимоотношений внутри человеческого сообщества – между странами, народами и различными культурными и этническими группами жителей нашей планеты. Разрушающее влияние на Природу оказывает не столько отдельный Человек (обобщенный индивид со своими устремлениями к удовлетворению все растущих потребностей и эгоцентрических амбиций), сколько, по выражению выдающегося французского философа современности Мишеля Серра, «огромные тектонические плиты человеческой массы»¹.

М. Серр с сожалением констатирует, что «итог причиненного миру на сегодняшний день ущерба соответствует опустошительным бедствиям последней мировой войны. Наши мирные экономические отношения медленно, но верно достигают тех же результатов, что и короткий, но глобальный конфликт, словно война стала не только делом военных, особенно с тех пор, как они используют те же достижения в знаниях, что используют в науке и производстве. Есть некий пороговый эффект в том, что рост наших технических возможностей приводит к тем же результатам»².

Ущерб, нанесенный Природе «человеческой массой», приближается к опасной черте, за которой возможности развития современной цивилизации на Земле становятся более чем проблематичными. Именно поэтому ученый предлагает кардинальным образом реформатировать взаимоотношения общества с Природой на основе Договора. «Итак, возвращение к Природе! Это значит, что к исключительному общественному договору

¹ Серр Мишель. Договор с Природой / Пер. с франц. СПб: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2022. С. 51.

² Там же. С. 75.

(авт.: чаще называемого по имени Ж.-Ж. Руссо) следует добавить договор с природой о совместном проживании и взаимодействии... Договор о перемирии в этой объектной войне, договор о совместном проживании: симбионт допускает наличие права у принимающей стороны, тогда как паразит – а сейчас мы находимся именно в этом статусе – обрекает на смерть того, кого грабит и благодаря кому он живет, не отдавая себе отчета в том, что в конечном итоге он обрекает на смерть самого себя»³.

В определенном смысле первым шагом к данному Договору можно считать принятые ООН 17 целей устойчивого развития (ЦУР)⁴. Как говорится в официальном коммюнике, эти цели адресованы каждой стране при условии защиты (сохранения) планеты, а их пакет сформирован исходя из того обстоятельства, что экономический рост должен быть ориентирован на удовлетворение широкого спектра социальных приоритетов, включая образование, здравоохранение, социальную защиту и занятость и учитывать климатические изменения и вопросы охраны окружающей среды.

Увы, современная ситуация отчетливо демонстрирует рассогласование благих пожеланий и реальных действий. В то время как интеллектуалы, чьим ярким представителем является М. Серр, обсуждают Договор с Природой, политики неизменно остаются на страже интересов конкретных стран и ими правящих элит.

Под давлением развитых стран, прежде всего европейских, из 17 ЦУР в настоящее время наиболее приоритетной выбрана одна – № 13, «Климатические изменения» (Climate Action). Основополагающий подход к ее достижению тесно обусловлен необходимостью сокращения выбросов в атмосферу углекислого газа, прежде всего – в ходе сжигания ископаемого топлива при производстве электроэнергии. При этом предлагаемый ЕС подход к сокращению этих выбросов имеет мало общего с обсуждаемой парадигмой активизации взаимодействия стран на основе взаимопонимания и общего стремления к переформатированию отношений с Природой (см. статьи В.С. Арутюнова, А.И. Пыжева, а также Л.М. Корытного и В.Н. Веселовой).

³ Серр Мишель. Договор с Природой / Пер. с франц. СПб: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2022. С. 84.

⁴ 17 Goals to Transform Our World. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

Подход ЕС основан на эгоцентризме и прямом экономическом эгоизме: «Поскольку мы повышаем собственные климатические цели, а в странах, не входящих в ЕС, преобладает менее жесткая экологическая и климатическая политика, существует высокий риск так называемой утечки углерода. Она возникает, когда расположенные в странах ЕС компании переносят углеродоемкое производство за границу, чтобы воспользоваться там более мягкими стандартами, или когда произведенные в ЕС товары вытесняются более углеродоемкими импортными товарами»⁵.

Фактически речь идет о дискриминации стран-производителей сырья и первичных энергоресурсов в рамках введения процедур трансграничного углеродного регулирования. При этом «за деревьями не видно леса» – роль многих из них в поддержании климатического баланса на планете (например, за счет поглощающей способности лесов) не учитывается в должной мере. Особенно болезненно это воспринимается в России, чьи огромные лесные массивы «регуляторы» из ЕС как будто не замечают. Более того, односторонний подход в углеродному регулированию неизбежно приведет к повышению цен на экспортную продукцию из этих стран и, как следствие, к снижению объемов выпуска. Например, по расчетам компании «Северсталь», радикальное сокращение выбросов CO₂ в процессе производства стали может привести к удвоению ее себестоимости⁶.

Означает ли сказанное выше бесполезность самой постановки задачи, например, по снижению глобальных выбросов углерода? Вовсе нет. Скорее, наоборот, острота проблемы взаимоотношений человечества и Природы настоятельно требует как принятия нового общественного Договора, так и реализации скрупулезной и взвешенной политики достижения всего комплекса ЦУР, в обязательном порядке учитывающей те особенности – географические, культурные, социально-экономические, – которые определяют индивидуальные черты разных стран. Путь к этому лежит через согласование интересов и умение

⁵ Механизм трансграничного углеродного регулирования в вопросах и ответах. URL: https://www.eeas.europa.eu/eeas/механизм-трансграничного-углеродного-регулирования-в-вопросах-и-ответах_ru

⁶ Белоусов: Крупный бизнес должен «вписаться» в трансграничное углеродное регулирование. URL: <https://oilcapital.ru/news/regulation/14-02-2022/belousov-kрупnyy-biznes-dolzhen-vpisatsya-v-transgranichnoe-uglerodnoe-regulirovanie>

взаимодействовать с партнерами и участниками самых разнообразных экономических и социальных процессов.

Так, современная практика различных бизнес-структур по уменьшению вредных выбросов вызвала к жизни «симбиотические обмены» (статья И. Ю. Блам и С. Ю. Ковалева), отличительной особенностью которых является опора на экономические механизмы мотивации. Важно, что последние не ограничиваются налоговыми преференциями (как это зачастую понимается в отечественной практике), а предполагают широкий спектр рычагов и мер стимулирования, включая доступ к инфраструктуре, новым технологиям и т.д.

Россия, как и большинство стран мира, находится в поиске своего места и своего пути к достижению целей устойчивого развития. Нельзя, неправомерно отрывать выполнение ЦУР № 13 от всего комплекса целевых ориентиров. Точно так же неправильно и закрывать глаза на роль лесов в достижении всех 17 целей (не только в поддержании углеродного баланса). В этом аспекте слово «Лес» в достижении ЦУР являет собой некий символ множественности и многогранности проблем движения стран мира в едином направлении. У каждой страны свой «Лес», в то время как цель и забота общая – целостность и устойчивость Природы.

Главный редактор «ЭКО»



КРЮКОВ В.А.

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-8-30

Мифы и рифы климатической повестки¹

Л.М. КОРЫТНЫЙ, доктор географических наук
E-mail: kor@irigs.irk.ru; ORCID: 0000-0001-6022-1997

В.Н. ВЕСЕЛОВА, кандидат географических наук
E-mail: veselova@irigs.irk.ru
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск

Аннотация. Самой важной темой последних десятилетий в мировой политике, экономике, экологии стала климатическая повестка в контексте угрозы глобального потепления, главной причиной которого признаны выбросы парниковых газов, в первую очередь углекислого. В статье такой подход подвергнут сомнению, начиная с его климатических и физико-химических оснований, заканчивая последствиями повышения температуры воздуха. Показана несостоятельность сосредоточения большинства эколого-экономических мероприятий на борьбе с парниковыми газами в ущерб другим проблемам, гораздо более важным. С учетом такой позиции должна быть скорректирована климатическая доктрина России, географические, экологические, экономические и энергетические условия которой имеют свою специфику; в том числе нецелесообразно форсировать темпы четвертого энергетического перехода. Авторы убеждены, что парниково-углеродная концепция и соответствующие ей призывы и мероприятия фактически являются тормозом «зеленой» экономики.

Ключевые слова: глобальное потепление; парниково-углеродная концепция; низкоуглеродная экономика; альтернативная энергетика; мифологизация сознания; особенности российского пути

Введение

Проблемы климатических изменений и связанных с ними природных катастроф (волны сильной жары, смерчи, ливни, наводнения, тайфуны, штормы) беспрецедентно быстро – за несколько десятилетий – вышли из рамок гидрометеорологии и вошло в науку, а также СМИ, в политику и экономику.

В документе ООН, определяющем цели устойчивого развития как главной парадигмы человечества в XXI веке², для борьбы с изменением климата есть специальная Цель № 13. В ней выделяются важные задачи: повысить сопротивляемость и способность адаптироваться к опасным климатическим

¹ Работа выполнена за счет средств государственного задания (AAAA-A21-121012190018-2).

² Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. ООН, 2015. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 13.01.2022).

явлениям и стихийным бедствиям во всех странах; включить меры реагирования на изменение климата в политику, стратегии и планирование на национальном уровне; улучшить просвещение, распространение информации по смягчению остроты и ослаблению последствий изменения климата, адаптации к ним и раннему предупреждению. С ней тесно связаны и другие темы, в частности, по энергетике, лесам, городам и т.п.

С этим трудно спорить. Изменение климата как глобальная и долгосрочная проблема охватывает комплекс сложных взаимодействий между климатическими, экономическими, технологическими, социальными и политическими процессами в обществе. Ответ на этот вызов требует координации действий всех стран.

Первыми это осознали, как обычно, ученые. На Международной конференции по изменению атмосферы, прошедшей в 1988 г. в Торонто, был сделан вывод, что по своим последствиям начавшиеся климатические изменения уступают лишь мировой ядерной войне. При ООН была тотчас создана Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата – МГЭИК (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), которая занялась всесторонним изучением этого феномена. С тех пор уже выпущено шесть докладов IPCC, ставших научной основой для принятия решений при реагировании на изменение климата.

С самого начала из всех возможных негативных последствий климатических изменений в фокусе всеобщего внимания оказалось только одно – глобальное потепление. На том основании, что средняя температура на планете возросла за последние 100 лет примерно на $0,6^{\circ}\text{C}$, причем этот процесс наиболее активно происходит в последние годы, утверждается, что если не принять мер, к концу текущего столетия температура повысится еще на $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$. В результате произойдет интенсивное таяние ледников, что вызовет подъем уровня мирового океана примерно на 1 м с затоплением прибрежных территорий; увеличится повторяемость стихийных бедствий, начнется деградация «вечной мерзлоты»; степные ландшафты станут превращаться в пустыни; активизируются невиданные ранее болезни и т.п.

Основной (а по многим оценкам – единственной) причиной глобального потепления было названо усиление парникового эффекта – удержания атмосферными газами эффективного излучения Земли вследствие изменения состава этих газов. А главным

«виновником» определен рост содержания в атмосфере углекислого газа, причем исключительно за счет человеческой деятельности, прежде всего – из-за сжигания органического топлива. Действительно, в настоящее время в мире в результате сжигания топлива на ТЭС, промышленных предприятиях и в автомобильных двигателях в атмосферу ежегодно выбрасывается около 35 млрд т диоксида углерода.

Такая концепция к настоящему времени овладела умами большинства ученых и политиков. В июне 1992 г. на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро была подписана специальная Конвенция ООН об изменении климата, которая свелась в основном к необходимости сокращения выбросов парниковых газов. В декабре 1997 г. в Киото (Япония) был подготовлен Киотский протокол³, который поставил задачу всем странам к 2020 г. сократить выбросы парниковых газов на 20% от текущего уровня, а также утвердил специальный экономический механизм продажи своей квоты, если среднедушевые выбросы страны меньше среднепланетарного уровня. Апофеозом стало присуждение группе экспертов-климатологов и вице-президенту США Альберту Гору Нобелевской премии за борьбу с климатическими изменениями (2007 г.). В 2015 г. Киотский протокол, несмотря на провал его выполнения, был заменен Парижским соглашением, ориентированным на те же цели. В повседневный лексикон ученых и политиков вошли термины «декарбонизация», «углеродный след» и т.п.

Лозунги борьбы с углекислым газом довольно быстро перешли из дискурса «зеленых» партий и экологических активистов в деятельность предприятий и экономику в целом. Достижение «углеродной нейтральности» стало одной из приоритетных долгосрочных целей для подавляющей части глобальной экономики, потеснив в определенной степени традиционные задачи обеспечения роста ВВП, доходов, производства, занятости, потребления и др. Экологическая доминанта может привести в ближайшем будущем к радикальным экономическим, структурно-технологическим трансформациям, реформированию традиционных секторов, переменам в государственном и рыночном

³ Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change (1998). Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> (accessed 13.01.2022).

регулировании, поведении потребителей [Бобылев, 2021]. Показателен в этом плане последний авторитетный Всемирный экономический форум в Давосе (Швейцария, 2020), на котором все пять глобальных рисков впервые фактически обозначены как экологические.

Неосновательные основания климатической доктрины

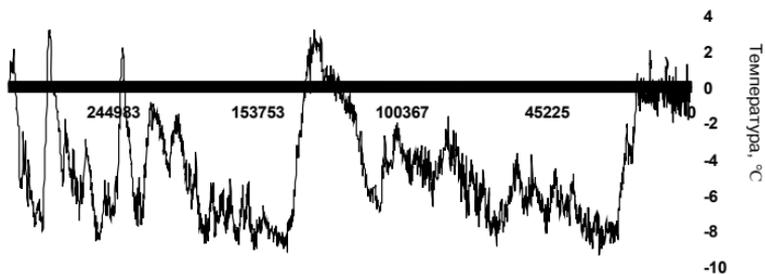
В то же время существует множество доводов о сомнительности и ошибочности большинства оснований поспешно принятой к исполнению мировым сообществом так называемой «климатической повестки». Мы уже писали об этом десятилетие назад [Корытный, 2011], и за прошедшие годы мнение об абсурдности происходящего только усилилось. Рассмотрим десять основных возражений.

1. Сомнительно само понятие «глобальная температура», ставшее началом «климатической истерии». Причины кроются в свойствах уравнивания состояния, управляющего локальным термодинамическим равновесием. «Поскольку температура является интенсивной переменной, общая температура не имеет смысла с точки зрения измеряемой системы, и, следовательно, любое простое среднее значение бессмысленно. Четкие и одинаково действительные статистические правила демонстрируют противоположные тенденции применительно к результатам вычислений из физических моделей и реальных данных в атмосфере. Данное температурное поле можно интерпретировать одновременно и как «потепление», и как «похолодание», что делает концепцию потепления физически некорректной» [Essex et al., 2007. P. 3].

2. Тем более не может считаться доказанным факт глобального потепления. Точность инструментальных наблюдений не безукоризненна; во многих малонаселенных районах мира, а особенно на занимающей две трети земного шара океанической глади, наблюдения просто не ведутся (их и ранее не было, а ведь надо сравнивать с прошлыми периодами). Спутниковыми наблюдениями тенденции потепления подтверждаются не везде, особенно в тропиках-субтропиках: пространственные тренды температур воздуха существенно различаются. Это же относится и к временным колебаниям: знойное лето может в той же местности смениться экстремально холодной зимой.

3. Как подтверждено многими фактами, на волне многократно возросшего внимания к климатическим проблемам ряд ученых не избежали соблазна защищать свои позиции любыми методами: известны случаи искажения результатов наблюдений с тем, чтобы подтвердить глобальное потепление («климатгейт»), сокрытия информации о климате от противников теории, препятствования публикации научных трудов, продвигающих противоположную точку зрения [Ивантер, Кудияров, 2017; Алабужин, 2021]. В такой обстановке нельзя доверять односторонним экспертным оценкам.

4. Даже если глобальное потепление имеет место, оно совсем не обязательно вызвано парниковым эффектом. Существует множество других причин изменений климата, например, связанных с астрономическими факторами: колебаниями солнечной активности и/или интенсивности солнечной радиации при циклических изменениях расстояния Земли от Солнца, изменениях наклона земной оси (циклы Миланковича). То, что повышение температуры сопровождается увеличением содержания углекислого газа в атмосфере, еще не значит, что второе является причиной первого. Напротив, более вероятно, что именно повышение температуры вызывает рост количества углекислого газа, выделяющегося из океана вследствие уменьшения его растворимости в воде. Это убедительно доказывает анализ содержания дейтерия в ядрах льда с антарктической станции «Восток» [Petit et al., 1999], позволяющего выделить климатические циклы за последние 420 тыс. лет, когда никакого антропогенного влияния не было (рис. 1).



Источник. URL: <https://www.ncsl.noaa.gov/access/paleo-search/study/2453> (дата обращения: 19.01.2022).

Рис. 1. Циклы колебания температуры за 420 тыс. лет до настоящего времени

Таким образом, наблюдающееся потепление может быть просто положительной ветвью обычного цикла колебаний метеопараметров. И совсем не исключено, что оно уже в ближайшее время сменится серьезным похолоданием, как не раз уже бывало на нашей планете [Леви и др., 2014].

5. Даже если потепление продолжится, его негативные последствия сильно преувеличены. Таяние горных ледников, конечно, неприятно, с ландшафтной или рекреационной точек зрения, но это также, скорее всего, лишь обычное проявление колебательного цикла; придет время – ледники опять увеличатся. Повышения уровня мирового океана оно не вызовет, как и таяние арктических льдов вокруг Северного пояса. Для этого необходимо интенсивное таяние ледников Гренландии и Антарктиды, которые тоже подтаивают, но довольно медленно, а площадь основного антарктического купола уменьшается и во все незначительно. Кроме того, уровень мирового океана – это саморегулируемая система, сложные процессы и закономерности которой еще недостаточно изучены и до конца не ясны. Пока никакого катастрофического увеличения не происходит. То же самое относится и к другим «страшилкам»: обусловленность большинства из них глобальным потеплением абсолютно не доказана. Да, различные природные катаклизмы ныне происходят чаще, чем прежде; и это, очевидно, результат сбоя в сложнейшей системе «суша – атмосфера – океан», но объяснять их лишь повышением температуры – большое упрощение. Хорошо, что хоть пандемию COVID-19 не объясняют повышением температуры, а вызванные ею огромные проблемы – налицо, в отличие от «климатической повестки».

6. Даже если признать усиление парникового эффекта опасным, неясно, почему его основным «виновником» считается углекислый газ? Ведь наиболее значимым природным парниковым газом являются обычные пары воды. Из 33,2°C повышения температуры в приземном слое атмосферы, которые даёт парниковый эффект, только 7,2°C обусловлено действием углекислого газа, а 26°C – парами воды [Борисенков, 1990]. Водяной пар задерживает до 60% теплового излучения Земли, а углекислый газ – не более 20%. По мнению академика О.Н. Фаворского [Фаворский, Каданер, 1967], в лучистом теплообмене Космос-Земля 60% всех видов излучения – от ультрафиолетового

до инфракрасного – определяют пары воды, а CO_2 – только 4%. Поэтому климат связан с парами воды, а не с углекислым газом. В свою очередь испарение воды напрямую зависит от температуры океана. А от чего зависит последняя, до сих пор никто не может объяснить – то ли это влияние солнечного излучения, то ли – каких-то процессов, идущих в глубинах земли, а может быть, всё гораздо сложнее, поскольку все процессы не постоянные, а меняющиеся, и повышение температуры воздуха здесь далеко не главное.

7. Не менее важна роль метана в качестве парникового газа. Хотя сегодня его вклад в прирост температуры оценивается в четыре раза меньше, чем у CO_2 , однако в атмосферу метан поступает гораздо быстрее углерода. Метан антропогенного происхождения выделяется при утечке газов на трубопроводах и в квартирах, образуется на рисовых полях. Но имеется и множество источников метана естественного происхождения, начиная от месторождений природного газа до болотных газов и экзотических газогидратов – льдоподобных образований, существующих при низких температурах и высоком давлении в районах вечной мерзлоты на глубинах более 100–200 м и на континентальном склоне океанов на глубинах свыше 300 м. Недавно газогидраты нашли на дне Байкала. Глобальное потепление может привести к поступлению в атмосферу метана из этих огромных залежей. Но в рамках «климатической повестки» сегодня рассматриваются преимущественно двуокись углерода (приоритетно), оксид азота и перфторуглероды.

8. Даже если углекислый газ в определенной степени «виновен» за потепление, почему все обрушились только на его техногенные выбросы в атмосферу? Хорошо известно, что ежегодно до 2 млрд т CO_2 выделяется за счёт сведения лесов, особенно тропических. Леса исчезают с поверхности планеты с катастрофической скоростью, за два последних века их площадь сократилась вдвое. Лесная растительность, поглощая углекислый газ, выделяя кислород, активно участвуя в водном балансе в процессе транспирации, во все эпохи была главным регулятором и структуры парниковых газов, и состава атмосферы в целом. Учитывая это, именно на глобальный антропогенный фактор катастрофического уменьшения лесистости планеты надо обратить основное внимание мировому сообществу. Одна-

ко лишь на последнем саммите в Глазго этот фактор добавили к числу приоритетных, что, разумеется, правильно и хорошо, но несколько поздноато.

9. Даже если антропогенная деятельность влияет на содержание углекислого газа, насколько именно она определяет в конечном счете это содержание? По мнению члена-корреспондента РАН А.П. Капицы⁴, доля выбросов CO₂, связанных с хозяйственной деятельностью человека, составляет проценты от общего оборота углекислоты в природе. Основные природные источники углекислого газа в атмосфере – извержения вулканов и естественные лесные пожары, а его главный регулятор – мировой океан. Поступление углекислого газа в атмосферу за счёт вулканической деятельности оценивается в 175 млн т в год. Осаждение его в виде карбонатов связывает около 100 млн т. Велик океанический резерв углерода – он в 80 раз превышает атмосферный. В биоте углерода концентрируется втрое больше, чем в атмосфере, причём с увеличением содержания углекислого газа возрастает продуктивность наземной растительности. Насколько велики основания утверждать, что планета уже перестала справляться с антропогенной «добавкой» к мощным естественным процессам?

10. Даже если в «парниково-углекислой» концепции есть какая-то доля истины, можно ли доверять прогнозам глобального потепления? Надо откровенно признать, что достаточно надёжной методики долгосрочного и, тем более, сверхдолгосрочного прогнозирования просто не существует. Все попытки моделирования сверхсложных процессов и взаимодействий системы «суша – атмосфера – океан», даже без учета антропогенного воздействия, являются весьма приближенными, несмотря на использование суперкомпьютеров и спутниковых данных. Недаром мы не можем точно предсказать большую часть климатических катаклизмов, обрушивающихся на планету. Например, много путает в расчетах наличие «островов тепла» в крупных городах. Да ведь и прогнозы IPCC обычно даются в виде нескольких сценариев, в которых параметры будущих изменений отличаются почти на порядок. Из них для представления

⁴ URL: http://www.aircon.ru/useful/details.php?item_num=501 (дата обращения: 20.01.2022).

широкой общественности, конечно, выбираются самые страшные, а об остальных умалчивается.

Ориентация на низкоуглеродную экономику и её проблемы

Поскольку вышеперечисленные сомнения разделялись многими учеными, а экономические решения предполагались очень ответственными, процессы ратификации, а потом и выполнения Киотского протокола тянулись долго и мучительно. И хотя вскоре стало ясно, что его цели недостижимы, действия в этом направлении упорно продолжались. Подготовка замены Киотского протокола велась несколько лет. Наконец, после фактического провала Копенгагенского саммита 2014 г., в 2015 г. удалось убедить все страны подписать Парижское соглашение⁵. Его цели – удержание прироста глобальной температуры в пределах 2°C сверх доиндустриального уровня и приложение усилий по ограничению роста температуры уровнем 1,5°C.

Для этого страны, в отличие от жестких нормативов Киотского протокола, самостоятельно определяют свои вклады (часто – весьма амбициозные) в глобальное реагирование на изменение климата. Прежде всего речь идет об установлении целевых показателей ограничения или сокращения выбросов парниковых газов; также принимаются «низкоуглеродные» стратегии развития, национальные планы адаптации к изменению климата, разрабатываются механизмы стимулирования государственных и частных субъектов к развитию «чистой» энергетики, сокращению выбросов парниковых газов и т.п.

В настоящее время проблематика формирования низкоуглеродной экономики с минимизацией выбросов парниковых газов стала приоритетным трендом для подавляющего числа развитых стран. Бурно развиваются экономические и правовые механизмы углеродного регулирования. Провозглашается, что уже в ближайшем будущем ключевым определением для передовых экономик мира станет низкоуглеродность, связанная с минимальным воздействием на климатическую систему и высокой энергоэффективностью. Многие развитые страны, прежде всего – европейские, ставят своей целью достижение углеродной

⁵ URL: <http://government.ru/docs/37917/> (дата обращения: 19.01.2022).

нейтральности уже к 2040–2050 г. Китай намеревается достичь такого показателя к 2060 г. В 2020 г. Дания, Франция, Швеция, Великобритания и Новая Зеландия закрепили в национальных законодательствах целевой индикатор нулевого выброса CO₂.

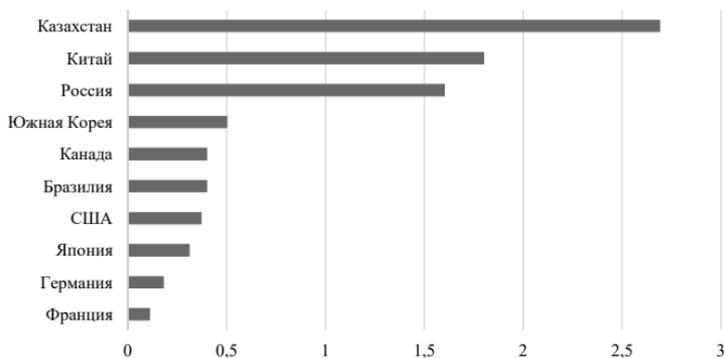
Вместе с государствами в переход к низкоуглеродному развитию активно включился бизнес. Все большее число транснациональных корпораций участвует в различных инициативах, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, увеличение потребления возобновляемой энергии, повышение энергоэффективности и содействие устойчивому развитию (Глобальный договор ООН, Carbon Disclosure project (CDP), Science-Based Targets initiative (SBTi), Climate group). Ряд крупных корпораций приняли собственные стратегии, в которых обозначены амбициозные планы по достижению углеродной нейтральности (Volvo, Bosch, BP, Volkswagen, Xcel Energy, Cenovus, Equinor, Qantas Group и др.). Впрочем, далеко не все; например, ведущие американские и мировые ExxonMobil и Chevron продолжают ставить акцент на развитии нефтегазового бизнеса [Пусенкова, 2021].

В низкоуглеродных программах активно участвуют города. О намерении стать углеродно-нейтральными к 2050 г. заявили более 100 муниципалитетов, а отдельные из них планируют достичь углеродной нейтральности значительно ранее: Стокгольм – к 2040 г., Хельсинки – к 2035 г., Копенгаген – к 2025 г.

В энергетике речь идет фактически о четвертом энергопереходе [Smil, 2016], когда на смену органическому топливу приходят безуглеродные источники.

Всеобщая декарбонизация должна привести к постепенному снижению добычи ископаемого топлива в качестве энергоресурса, замены его на возобновляемые источники энергии (ветровая, солнечная, водородная, геотермальная, биотопливо и др.), что влечет за собой перестройку структуры экономики и инфраструктуры многих стран, интенсивное развитие новой институциональной, инновационной и технологической основы, совершенно другие инвестиционные приоритеты. Уже сегодня более 800 институциональных и свыше 58 тыс. частных инвесторов по всему миру, контролирующих в совокупности активы на гигантскую сумму свыше 5,6 трлн долл., приняли решение отказаться от инвестиций в ископаемое топливо и выйти из ценных бумаг соответствующих компаний.

Для подпитки соответствующих настроений апологеты декарбонизации, помимо уже традиционных манипуляций общественным мнением и политического давления, используют наукообразные механизмы. Так, в научный, экономический, политический дискурс введено понятие «углеродный след», заставляющее все страны сосредоточиться на мониторинге выбросов диоксида углерода как на первоочередном экологическом наблюдении. Усиленно распространяется практика обязательной углеродной отчетности – раскрытия сведений о выбросах CO_2 и мерах по их снижению. Эти данные включены во все международные стандарты нефинансовой отчетности, в том числе в новый стандарт GRI (2016) и в Руководство по социальной ответственности (стандарт ISO 26000:2010). В рамках «Европейского зеленого курса» предлагается уже с 2023 г. ввести «углеродный налог», в частности – пограничный, как финансовый регулятор импорта-экспорта⁶. Предложение представляется весьма одиозным, поскольку страны – производители энергоресурсов или просто отказывающиеся идти в русле резкого сокращения выбросов углерода заведомо ставятся в невыгодное конкурентное положение (рис. 2).



Источник. Расчеты авторов на основе данных ИПЕМ.

Рис. 2. Отношение потенциального углеродного сбора к ВВП, %

⁶ URL: <https://ercst.org/border-carbon-adjustments-in-the-eu-1-issues-and-options> (дата обращения: 19.01. 2022).

К тому же расчеты углеродного налога, которые монополизировал IPCC, нередко проводятся дискриминационно, в частности, для России (о чем скажем далее). «Непослушные» подлежат обязательному наказанию. Европейские политики видят в декарбонизации, проводимой исключительно по сценарию Еврокомиссии, способ создания конкурентных преимуществ для производств с низкой углеродоемкостью, в первую очередь – европейских. В последнем документе, именуемом «Европейской зеленой сделкой», без особых доказательств и расчетов предусмотрен ежегодный рост энергоэффективности в пределах 3%, что даст возможность к 2050 г. потребление энергии сократить на треть, увеличив при этом ВВП на 60% [Алабужин, 2021].

Но европейские взгляды на декарбонизацию разделяют далеко не все, даже из наиболее развитых экономик. Характерный пример – США: в «Климатическом альянсе Соединенных Штатов» (The United States Climate Alliance), провозгласившем курс на углеродную нейтральность, участвуют только 16 американских штатов из 50. При этом федеральное правительство постоянно колеблется в своей климатической повестке в зависимости от политического процесса: то выходит из Киотского протокола при Буше и Парижского соглашения при Трампе, то поддерживает их при Обаме и Байдене.

Наглядно сложности осуществления этой повестки выявились в конце 2021 г. Очередной климатический саммит в Глазго (26-я конференция Рамочной конвенции ООН об изменении климата) практически провалился, продемонстрировав беспомощность в осуществлении целей Парижского соглашения. Мировое потребление энергии растет, как и выбросы углекислого газа (таблица). В 2019 г. объем эмиссии CO₂ составил 34 млрд т в год, что на 16% больше, чем в 2009 г. Правда, это произошло в основном за счет Китая и Индии, а другие страны выбросы сократили, но незначительно. События 2021 г. – осенью в Европе и в феврале в Техасе, показали, помимо прочего, излишнюю оптимистичность ориентации на ветровую и солнечную энергетику, очень зависимую от климатических колебаний. И это притом, что солнечные и ветровые установки по-прежнему не так уж дешевы, и работают не круглогодично, так что парогозовая генерация еще долго будет и дешевле, и экономичнее. Хотя призывы и лозунги парниково-углеродной концепции остаются в повестке

дня, Франция уже объявила о возврате к атомной энергетике. Китай же продолжает наращивать выработку электроэнергии преимущественно за счет угля и газа, но и ВИЭ не пренебрегает.

Динамика производства энергии и выбросов в 2009 г., 2019 г.

Страна	Производство энергии, 1018 Дж			Выбросы углекислого газа, млн т		
	2009	2019	%*	2009	2019	%*
Китай	97,5	142,0	45,6	7710,1	9810,5	27,2
США	89,9	94,9	5,5	5289,1	5029,4	-4,9
РФ	26,9	29,9	11,1	1445,0	1595,7	10,4
Индия	21,5	33,9	57,5	1596,2	2471,9	54,9
Япония	19,8	18,4	-7,4	1130,0	1117,7	-1,1
Германия	13,2	13,1	-0,8	753,6	681,5	-9,6
Франция	10,3	9,7	-6,5	354,8	299,0	-15,7
Великобритания	8,7	7,7	-11,4	513,5	380,2	-26,0
Италия	7,1	6,5	-8,8	391,6	330,3	-15,7
Испания	6,0	5,6	-6,2	317,4	271,0	-14,6
ИТОГО	301,0	361,6	20,1	19501,3	21987,2	12,7
Мир в целом	482,8	581,5	20,4	29745,2	34356,6	15,5

Примечание. *Разница 2019 и 2009 гг. к 2009 г.

Источник. BP Statistical Review of World Energy 2020. 69th edition. 68 p; BP Statistical Review of World Energy 2021. 70th edition. 72 p.

Одним из основных препятствий для выполнения климатической повестки с самого начала служит неравномерность экономического развития. Если развитые страны, на словах активно ратующие за лозунги повестки, на самом деле продолжают наращивать (или уменьшать незначительно) потребление, в том числе энергетическое, тем самым повышая экологическую нагрузку на планету, то развивающиеся экономики ещё далеки даже от средних стандартов потребления и, соответственно, приемлемого уровня и качества жизни (известное противоречие между условными Севером и Югом).

К тому же европейские компании свои производства с мощным углеродным следом традиционно выносят в страны «третьего мира». Налицо не только экономически, но и экологически неравноценный обмен [Глазырина, 2021]. В этой обстановке тщетными оказываются призывы к странам условного Севера брать на себя многократно более высокие обязательства по снижению выбросов того же диоксида углерода, а их обещания

вкладывать средства в декарбонизацию развивающихся стран систематически не выполняются [Алабужин, 2021].

Отметим, что в Глазго прозвучало заявление главы «Финансового альянса Глазго за углеродную нейтральность», созданного в 2021 г., Марка Карни о «мобилизации огромной суммы – 130 трлн долл. – в превращение мира в углеродно-нейтральный». В альянс входит более 150 финансовых организаций. Таковую силу бы на разумные цели!

У России должен быть свой взгляд

Своеобразно развивается отношение к климатической повестке, особенно к её главной части – парниково-углеродной концепции – в нашей стране. Когда на рубеже столетий встал вопрос: подписывать или нет Киотский протокол, большинство ученых Российской академии наук активно выступили против. Весной 2001 г. в знаменитом главном здании Русского географического общества в переулке Гривцова в Санкт-Петербурге одному из авторов статьи довелось слушать выступление ведущего российского климатолога академика Кирилла Яковлевича Кондратьева: «В 2000 г. сменилось руководство США и России, пришли к власти администрации Буша и Путина. Вскоре я послал в оба адреса свои резкие возражения против ратификации Киотского протокола, с научной аргументацией. От президента США я быстро получил ответ с благодарностью; не думаю, что только из-за моего письма, но факт остается фактом – вскоре Буш объявил о выходе США из Киотского протокола. От родного президента никакого ответа нет ...».

В мае 2004 г. было готово совместное заключение нескольких отделений РАН. Академики-природоведы однозначно заявили, что Киотский протокол: 1) не имеет научного обоснования, 2) неэффективен с точки зрения влияния на климат и 3) несет России существенные риски, связанные с ограничением темпов ее экономического роста. Однако в ученом мире нашлись и противники этой точки зрения. В частности, Институт энергетических исследований РАН подготовил доклад, в котором высказался в пользу ратификации Киотского протокола. По мнению специалистов этого института, торговля квотами углекислого газа может оказаться выгодной для России; это же подтвердили некоторые экономисты.

Таким образом, Президенту В.В. Путину и российскому правительству были даны противоречивые рекомендации относительно целесообразности ратификации Киотского протокола. Как обычно бывает в таких случаях, решающими оказались субъективные обстоятельства, экономические и политические соображения, например, настойчивые просьбы руководителей стран Евросоюза, безоговорочно поддерживающих эту инициативу. Очевидно, сыграла свою роль и «красота жеста»: именно после того, как в ноябре 2004 г. протокол был ратифицирован Госдумой, а 16 февраля 2005 г. подписан Президентом России, он вступил в силу на всей планете – был превышен необходимый для этого «порог» в 50% стран.

После этого Россия увеличила климатическую активность и на международной арене, и внутри страны. В 2009 г. принята Климатическая доктрина, подписано и ратифицировано Парижское климатическое соглашение (2015), подготовлены проекты Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (2020) и Закона об углеродном регулировании (2020).

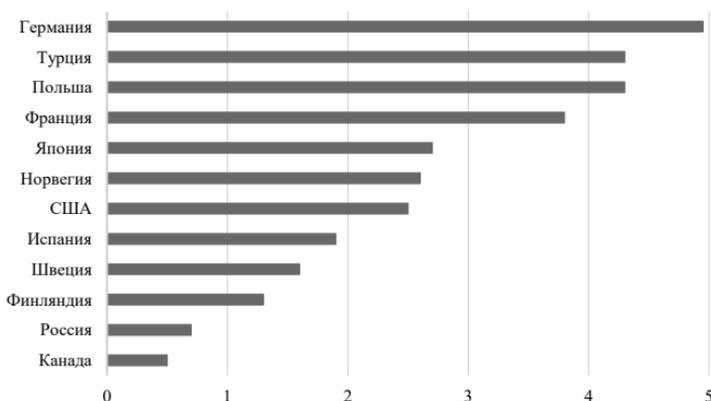
Вынужден был адекватно реагировать и бизнес. С одной стороны, традиционная задача повышения энергоэффективности экономики вполне вписывается в основной тренд климатической повестки. Но с другой – под низкоуглеродное развитие нередко маскируется обычное совершенствование технологий. Так, одним из лидеров декарбонизации стала корпорация En+ Group⁷, которая успешно проводит замену электролизеров на своих алюминиевых производствах, сокращая при этом выбросы фторидов, модернизирует гидроэлектростанции, занимается водородной энергетикой.

В то же время низкоуглеродное развитие – серьёзный вызов для российских бизнес-структур и вообще для всей экономики. Хотя необходимость снятия ее с ресурсной, прежде всего нефтегазовой, «иглы» давно назрела, но темпы и пути этого процесса никак не должны диктоваться внешним давлением. К тому же и здесь имеет место неравноценный и экономически, и экологически обмен между условным Севером (роль которого играет

⁷ Отчет о целях устойчивого развития за 2021. En+Group. URL: https://enplusgroup.com/upload/iblock/d00/EN_SDG_report_2021_RUS_1110_1830.pdf (дата обращения: 13.01.2022).

развитый центр, прежде всего столица) и Югом – обширной периферией [Глазырина, 2021].

Показательна в этом плане ситуация с углеродным налогом, активно продвигаемым ЕС. Европейские эксперты последовательно занижают поглощающий потенциал российских лесов и не учитывают потенциал поглощения углерода в водноболотных угодьях и территориальных водах страны (рис. 3) [Ивантер, Кудияров, 2017]. Это притом, что в России находится 20% мировой площади бореальных лесов и самый большой на планете Западно-Сибирский водноболотный массив.



Источник. Расчеты авторов на основе данных МГЭИК.

Рис. 3. Поглощающая способность лесов мира, т/га

Недавние исследования консалтинговой компании BCG убедительно доказали, что реальные значения поглощающей способности российских лесов должны быть увеличены минимум втрое – до 1,8–2,2 млрд т CO₂-эквивалента, и Россия по этому показателю является крупнейшим «акционером», обладающим не менее трети стоимости лесов планеты⁸. Это служит основанием к дебатам, иначе, если соглашаться с нынешними расчетами ЕС, потери российских экспортеров только за один год составят, по мнению международной консалтинговой группы KPMG, не менее 3,5 млрд долл.

⁸ URL: <https://bcg.com>ru/publications/2021/unexploredwealth> (дата обращения 19.01.2022)..

Далеко не бесспорны и прогнозируемые природные последствия повышения температуры воздуха в России. Наибольшие риски связаны с деградацией вечной мерзлоты, занимающей около половины территории страны, правда, наименее населенной и экономически развитой. Она может привести к авариям в энергетическом секторе, инфраструктуре поселений. Не исключена и своеобразная цепная реакция, поскольку таяние вечной мерзлоты стимулирует выброс в атмосферу метана, и тогда парниковый эффект усилится. Вероятны увеличение числа атмосферных засух, дефицит водных ресурсов, что может обернуться недобором сельскохозяйственной продукции в южных аграрных регионах.

Однако территория нашей страны очень большая. Вместе с отмеченными несомненными проблемами и рисками, в силу многообразия природно-климатических условий для России, изменение климата создает и новые возможности:

- уменьшение суровости зим изменит потребительский климат, расширит возможности зимнего туризма;
- сокращение отопительного периода приведет к снижению потребления энергетических ресурсов;
- в сельском хозяйстве увеличение теплообеспеченности северных территорий вызовет рост продуктивности растениеводства на пока еще низкопродуктивных землях и развитие луговых экосистем в ряде регионов;
- увеличение периода навигации в акватории Северного морского пути открывает новые возможности для социально-экономического развития Севера страны, освоения на акватории новых нефтегазовых месторождений.

Заключение

Читатель может задаться вопросом: пусть не всё благополучно в нынешнем состоянии климатической повестки, но что же плохого, если удастся добиться сокращения выбросов, развивать альтернативные источники энергии, снизить загрязнение атмосферы и т.д. и т.п. – в русле устойчивого развития «зеленой экономики» как главного тренда современности? Этот аргумент – один из основных у сторонников «зеленых» движений и большинства политиков, а также ученых, разделяющих парниково-углеродную концепцию.

Плохо то, что здесь имеет место сознательный обман. Истерия вокруг CO_2 и цели № 13 заслоняет от нас все прочие проблемы

и цели устойчивого развития. Основные негативные последствия для здоровья населения, растительности, животного мира исходят от атмосферных выбросов совсем не углекислого газа, а других веществ – окислов серы, азота, органических соединений (метилмеркаптан и др.), фтористого водорода, угарного газа, золы и др. Однако множество специалистов в последние десятилетия были вынуждены переключиться на проблемы снижения CO_2 , включая его измерение (в России даже начато создание специальных карбоновых полигонов). Сосредоточение внимания и ресурсов исключительно на борьбе с углекислым газом существенно ослабило все действительно приоритетные мероприятия и тем самым нанесло ощутимый вред защите окружающей среды. Не говоря уж о том, что снижение содержания CO_2 в воздухе (если бы его удалось добиться) совсем не безвредно и может привести к снижению продуктивности растениеводства, обостряя одну из актуальных мировых проблем – продовольственную.

Таким образом, преобладающий сегодня тренд климатической повестки в виде парниково-углеродной концепции и соответствующих мероприятий фактически является тормозом «зеленой экономики» [Корытный, 2021; Ефимов, 2021; и др.]. Немало ученых уже многие годы пытаются докричаться до общественности и объяснить, что «парниковый эффект» – даже не гипотеза, а откровенное надувательство. В то же время один из выдающихся представителей высокотехнологичной индустрии Билл Гейтс настолько проникся идеями парниково-углеродной концепции, что не только убежденно призывает к 2050 г. сократить эмиссию парниковых газов до нуля [Гейтс, 2021. С. 11], но и вкладывает в это значительные средства. Но он, как следует из книги, лучше многих осознает огромные технологические, экономические и политические трудности, которые стоят на этом пути.

Большинство структур и стран мирового сообщества просто бездумно следуют указаниям и мероприятиям климатической повестки, что сильно вредит этому сообществу, в том числе нашей стране. Только введение углеродного сбора при ставке выброса 35 долл. за тонну эквивалента CO_2 приведет к потере до 10% ВВП [Алабужин, 2021]. Неизбежны крупные потери в бюджете страны, наполняемом, как известно, прежде всего, за счет экспорта энергоресурсов. А кому из развитых стран при сохранении такого тренда через 20–30 лет будут нужны нефть

и газ в масштабных объемах? Эти изменения глобального энергетического рынка чрезвычайно важны для России.

Более того, в сегодняшних российских документах в области климатического регулирования отсутствует анализ экономических последствий перехода страны на низкоуглеродный путь развития, а значит, не принимаются во внимание соответствующие риски. Цена реализации агрессивных сценариев снижения парниковых выбросов, не учитывающих ограничения развития российской экономики, может быть очень высока – почти двукратное снижение среднегодовых темпов экономического роста вплоть до 2050 г., при этом главные потери придутся на первые 5–10 лет реализации жестких мер по снижению эмиссии CO₂ и будут связаны с внутренним ростом цен (в первую очередь на энергию) и увеличением зависимости от импорта [Широв, 2021]. Если уж исполнять обязательства в рамках Парижского соглашения, должен быть разработан и реализован такой сценарий развития российской экономики, который позволил бы использовать имеющийся потенциал снижения выбросов CO₂ на базе модернизации основного ядра российской энергетики и промышленности, а через несколько десятилетий мог бы стать основой для перехода к углеродной нейтральности отечественной экономики. Впрочем, последние украинские события неизбежно приведут к переформатированию российской экономики без оглядки на диктуемые Западом сомнительные постулаты, и энергетический сектор здесь – первый в очереди.

Понимание не только важности, но и неоднозначности проблем климатической повестки стало появляться в управлении нашим государством уже во второй половине 2021 г. Об этом, в частности, говорит изменение тональности выступлений ведущих политиков и бизнесменов на владивостокском Восточном форуме в сентябре 2021 г. по сравнению с состоявшимся полугодом ранее Санкт-Петербургским⁹. Характерно выступление главы Сбербанка Германа Грефа, прогнозирующего возможное годовое падение энергетического экспорта страны к 2050 г. до 200 млрд долл., потери бюджета – до 5 трлн долл., а доходов населения – на 14%.

Разумеется, материалы нашего анализа не означают, что необходимо прекратить исследования эколого-климатических

⁹ URL: bfm.ru/news/480560 (дата обращения: 19.01.2022).

проблем и их экономических последствий. Напротив, они должны быть усилены в направлении изучения взаимодействия атмосферы и океана, прогнозирования экстремальных ситуаций, сравнения положительных и негативных для экономики эффектов потепления, совершенствования альтернативной, в частности, водородной энергетики [Ковалев, Блам, 2020], у которой в России наилучшие перспективы, и т.п. Очень важно для нашей страны «на этой волне» добиться увеличения финансирования и технического оснащения гидрометеослужбы, роста количества и качества ее специалистов, расширения сети наблюдений и исследований. Недопустим лишь любой односторонний подход, выдаваемый за единственно правильный и якобы консенсусный.

Мы полностью солидарны с географом № 1 России академиком В. М. Котляковым, который многократно, в том числе основываясь на исследованиях антарктических кернов, называл шумиху вокруг климатической повестки фальсификацией. В своем интервью 2014 г. накануне конференции в Копенгагене он заявил, что глобальное потепление не вызывает роста количества стихийных бедствий¹⁰. На Земле происходит все, что происходило и раньше. Просто человечество обладает короткой памятью. Не затрагивая прежние эпохи, когда не было глобальной системы наблюдений, в течение XX века при безусловном росте антропогенного влияния на климат, отмечались не только периоды потепления, но и два похолодания: одно – в самом начале века, а второе – в 1960–1970 годы. Причем второе похолодание было очень существенным – в горах ледники наступали повсюду. Потом началось потепление, которое неизбежно, может, и при нашей жизни, сменится похолоданием.

Констатируем: человечество уже сегодня немало страдает, направив гигантские усилия и средства на проблему, оказавшуюся мифом, в ущерб многим другим – вполне реальным. России нужно в этой ситуации выработать собственный подход, к чему подталкивают особенности ее экономики, здравый смысл и геополитические события.

Литература

Алабужин И. 130 триллионов за углеродную нейтральность // Эксперт. 2021. № 46 (1269). С. 60–68.

¹⁰ URL: <http://svpressa.ru/Общество>article/18055> (дата обращения: 12.01.2022).

Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития / Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Экон. фак. М.: Кнорус, 2021. 670 с.

Борисенков Е.П. Изменения климата и человек. М.: Знание, 1990. 62 с.

Гейтс Б. Как нам избежать климатической катастрофы. Решения, которые у нас есть. Прорывы, которые нам нужны. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. 336 с.

Глазырина И.П. Проблемы экологически неравноценного обмена в XXI веке // ЭКО. 2021. № 9. С. 94–124. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–9–94–124

Ефимов В.И. Мифы и реальность углеродного следа / Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование: материалы XVI Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики. [Эл. ресурс]. Красноярск, СФУ. 2021. С. 60–62.

Ивантер А., Кудияров С. Сказки парижского леса // Эксперт. 2017. № 26 (1035). С. 33–41.

Ковалев С.Ю., Блам И.Ю. Перспективы водородной энергии в контексте углеродного перехода // ЭКО. 2021. № 7. С. 56–72. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–7–56–72

Корытный Л.М. Эхо эколого-географических скандалов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. 328 с.

Корытный Л.М. Миф о глобальном потеплении – тормоз зеленой экономики // Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование: материалы XVI Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики [Эл. ресурс]. Красноярск, СФУ. 2021. С. 86–87.

Леви К.Г., Воронин В.И., Задонина Н.В., Язев С.А. Малый ледниковый период. Ч. 2. Гелиофизические и природно-климатические аспекты // Известия Иркутского гос. ун.-та. 2014. Т. 9. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. С. 2–33.

Новиков П. Трудный путь к нулевому балансу // Эксперт. 2021. № 10. С. 62–63.

Пусенкова Н.Н. Низкоуглеродное будущее углеводородных компаний: на примере американских и европейских нефтяников // ЭКО. 2021. № 7. С. 73–96. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–7–73–96

Фаворский О.Н., Каданер Я.С. Вопросы теплообмена в космосе. М.: Высшая школа, 1967. 248 с.

Широв А.А. Климатическая политика и долгосрочное развитие российской экономики // Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование / Материалы XVI Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики [Эл. ресурс]. Красноярск, СФУ, 2021. С. 196–197.

Essex C., McKittrick R., Andresen B. Does a Global Temperature Exist? Non-Equilibrium Thermodynamics. 2007. Vol. 32. No. 1. Pp. 1–27. DOI:10.1515/JNETDY.2007.001

Petit, J.R., J. Jouzel, D. Raynaud, N.I. Barkov, J. M. Barnola, I. Basile, M. Bender, J. Chappellaz, J. Davis, G. Delaygue, M. Delmotte, V.M. Kotlyakov, M. Legrand, V. Lipenkov, C. Lorius, L. Pépin, C. Ritz, E. Saltzman, and M. Stevenard. Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the

Vostok Ice Core, Antarctica. *Nature*. 1999. Vol. 399. Pp.429–436. Available at: <http://www.jerome-chappellaz.com/files/publications/climate-and-atmospheric-history-of-the-past-420-000-years-from-the-vostok-ice-core-antarctica-38.pdf> (accessed 19.01.2022).

Snils V. Energy Transitions: Global and National Perspectives (Second edition). Praeger Press. 2016. 297 p.

Статья поступила 17.03.2022

Статья принята к публикации 23.03.2022

Для цитирования: *Корытный Л. М., Веселова В. Н.* Мифы и рифы климатической повестки // ЭКО. 2022. № 7. С.8–30. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-8-30

Summary

Korytny, L.M., *Doct. Sci. (Geogr.), Veselova, V.N.,* *Cand. Sci. (Geogr.), V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk*

Myths and Reefs of the Climate Agenda

Abstract. The climate agenda in the context of the global warming threat has become the most important topic in world politics, economics, and ecology in recent decades, with greenhouse gas emissions, primarily carbon dioxide, recognized as the main cause. The paper questions this approach, from its climatic and physical-chemical foundations to the consequences of rising air temperatures. It shows the inadequacy of focusing most environmental and economic measures on fighting greenhouse gases to the detriment of other problems, which are much more important. Given this position, Russia's climate doctrine, whose geographic, environmental, economic and energy conditions have their own peculiarities, should be adjusted; including the inexpediency of forcing the pace of the fourth energy transition. The authors are convinced that the greenhouse-carbon concept and related policy calls and measures are actually a brake on the "green" economy.

Keywords: *global warming; greenhouse-carbon concept; low-carbon economy; alternative energy; mythologization of consciousness; peculiarities of the Russian way*

References

- Alabuzhin, I. (2021). 130 trillion for carbon neutrality. *Expert*. No. 46 (1269). Pp. 60–68. (In Russ.).
- Bobylev, S.N. (2021). *Economics of sustainable development*. Moskovskii gos. un-t im. M. V. Lomonosova, Ekon. fak. Moscow. Knorus Publ. 670 p.
- Borisenkov, E.P. (1990). *Climate change and man*. Moscow. Znanie Publ. 62 p.
- Geits, B. (2021). *How can we avoid climate catastrophe. The solutions we have. The breakthroughs we need*. Moscow. Mann, Ivanov i Ferber Publ. 336 p.
- Glazyrina, I.P. (2021). Problems of Environmentally Unequal Exchange in the 21st Century. *ECO*. No. 9. Pp. 94–124. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-9-94-124
- Efimov, V.I. (2021). Myths and reality of the carbon footprint. *Resurnaya ekonomika, izmenenie klimata i ratsional'noe prirodopol'zovanie: materialy*

XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Rossiiskogo obshchestva ekologicheskoi ekonomiki. Elektronnoe izdanie. Krasnoyarsk, SFU. Pp. 60–62. (In Russ.).

Essex, C., McKittrick, R., Andresen, B. (2007). Does a Global Temperature Exist? *Non-Equilibrium Thermodynamics*. Vol. 32. No. 1. Pp. 1–27. DOI:10.1515/JNETDY.2007.001

Favorskii, O.N., Kadaner, Ya.S. (1967). *Issues of heat exchange in space*. Moscow. Vysshaya shkola Publ. 248 p.

Ivanter, A., Kudiyarov, S. (2017). Tales of the Parisian woods. *Expert*. No. 26 (1035). Pp. 33–41. (In Russ.).

Kovalev, S.Yu., Blam, I.Yu. (2021). Prospects for the use of hydrogen in the energy transition context. *ECO*. No. 7. Pp. 56–72. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-7-56-72

Korytny, L.M. (2011). *Echoes of ecological-geographical scandals*. Novosibirsk. Izd-vo SO RAN Publ. 328 p.

Korytny, L.M. (2021). The myth of global warming is a brake on the green economy. *Resursnaya ekonomika, izmenenie klimata i ratsional'noe prirodopol'zovanie: materialy XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Rossiiskogo obshchestva ekologicheskoi ekonomiki*. Elektronnoe izdanie. Krasnoyarsk, SFU. Pp. 86–87. (In Russ.).

Levi, K.G., Voronin, V.I., Zadinina, N.V., Yazev, S.A. (2014). Little Glacial Age. Part 2. Heliophysical and Climatic Aspects. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. T. 9. Pp. 2–33. (In Russ.).

Novikov, P. (2021). The Hard Path to Zero Balance. *Expert*. No. 10. Pp. 62–63. (In Russ.).

Petit, J.R., Jouzel, J., Raynaud, D., Barkov, N.I., Barnola, J.M., Basile, I., Bender, M., Chappellaz, J., Davis, J., Delaygue, G., Delmotte, M., Kotlyakov, V.M., Legrand, M., Lipenkov, V., Lorius, C., Pépin, L., Ritz, C., Saltzman, E., and Stievenard, M. (1999). Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok Ice Core, Antarctica. *Nature*. Vol. 399. Pp.429–436. Available at: <http://www.jerome-chappellaz.com/files/publications/climate-and-atmospheric-history-of-the-past-420-000-years-from-the-vostok-ice-core-antarctica-38.pdf> (accessed 19.01.2022).

Pusenkova, N.N. (2021). The low-carbon future of hydrocarbon companies: the case of American and European oil producers. *ECO*. No. 7. Pp. 73–96. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-7-73-96

Shirov, A.A. (2021). Climate policy and long-term development of the Russian economy. *Resursnaya ekonomika, izmenenie klimata i ratsional'noe prirodopol'zovanie: materialy XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Rossiiskogo obshchestva ekologicheskoi ekonomiki*. Elektronnoe izdanie. Krasnoyarsk, SFU. Pp. 196–197. (In Russ.).

Smilts, V. (2016). *Energy Transions: Global and National Perspectives (Second edition)*. Praeger Press. 297 p.

For citation: Korytny, L.M., Veselova, V.N. (2022). Myths and Reefs of the Climate Agenda. *ECO*. No. 7. Pp. 8–30. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-8-30

Климатическую повестку никто не отменял: почему это важно для российской экономики?¹

А.И. ПЫЖЕВ, кандидат экономических наук

E-mail: apyzhev@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск,

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
Новосибирск

Аннотация. В статье приводятся аргументы в пользу того, что именно сейчас проблематика климатических изменений приобретает особое, новое значение для российской экономики. Проанализирована суть противоречий между сторонниками доминирующей в академическом сообществе и политических кругах многих развитых стран гипотезы об антропогенных причинах глобального потепления и климатических скептиков, не признающих данную причинно-следственную связь. Описаны экономические причины того, почему глобальная климатическая повестка будет продолжаться и далее. Развернута полемика с отдельными тезисами книги Т. Густафсона «Климат. Россия в эпоху изменения климата». Сформулировано предположение об истинных причинах усиления санкционного давления на сырьевой экспорт России. Предложено активно развивать внутреннюю климатическую повестку с акцентом на прагматичность взаимоотношений с западными покупателями энергоресурсов и выработку стратегии адаптации экономики и социальной сферы к изменениям климата.

Ключевые слова: климатическая повестка; изменение климата; смягчение климатических изменений; адаптация экономики и социальной сферы; энергопереход; климатический скептицизм; низкоуглеродное развитие

В России вопросы изменения климата и низкоуглеродного развития по-прежнему являются периферийными для общественной повестки, несмотря на довольно интенсивную актуализацию интереса к теме в политическом и академическом дискурсе последних лет. Принята стратегия низкоуглеродного развития страны², для нее создается нормативно-правовое и научно-техническое сопровождение [Саенко, Колпаков, 2021; Порфирьев и др., 2022; Ваганов и др., 2021]. Тем не менее всё это пока никак не отражается на обычной

¹ Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FSRZ-2021-0011).

² Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации № 3052-п от 29.10.2021 г.

жизни населения и очень медленно влияет на промышленность, энергетику и, тем более, на другие отрасли экономики.

В корне иная ситуация в течение нескольких последних десятилетий наблюдается в странах Запада, прежде всего, в Европе. Там сформировалась «зеленая» повестка, за которой стоит идея борьбы с глобальным потеплением как важнейшей угрозой человечеству в XXI веке. И это не просто хлесткий политический лозунг, но фактически сложившийся и укоренившийся в мышлении политиков и общества императив развития экономики и всей социально-бытовой жизни. Всё больший объем инвестиций идет в секторы возобновляемой энергетики, развития технологий улавливания, хранения и использования углерода. Среди населения проводится систематическая работа по внедрению принципов бережливого потребления во всех сферах повседневной жизни: от отказа от необоснованной распечатки документов до принудительного выключения отопления в жилых домах на ночь. Принимаются всё более амбициозные планы по переходу к углеродной нейтральности³ и созданию механизмов взимания платежей за высокий «углеродный след» промышленной продукции [Саенко, Колпаков, 2021].

Глубочайший за многие десятилетия кризис политических и экономических отношений России и Запада, получивший новый толчок в феврале 2022 г., на первый взгляд, «отменяет» национальную климатическую повестку. При более вдумчивом анализе становится понятно, что эта позиция, как минимум, преждевременна⁴. Если абстрагироваться от текущего информационного шума и проанализировать происходящие события через климатическую призму, можно предположить, что именно эта проблематика будет определять весь облик будущего нашей экономики на ближайшие десятилетия.

В настоящей статье попытаемся привести аргументы в пользу этого тезиса и продолжить дискуссию о перспективах экономики низкоуглеродного развития и энергоперехода для России на страницах «ЭКО».

³ A European Green Deal. European Commission. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019–2024/european-green-deal_en (дата обращения: 12.03.2022).

⁴ Борис Порфирьев: Украинский кризис повлиял и на климатическую повестку // Интерфакс. 2022. 11 апр. URL: <https://www.interfax.ru/interview/834185> (дата обращения: 11.04.2022).

Глобальная климатическая повестка: несмотря ни на что

Проблематика климатических изменений возникла из доминирующей в современном академическом сообществе гипотезы об антропогенном происхождении неумолимого роста температуры поверхности планеты, которое является опасным для дальнейшего комфортного существования человека на горизонте уже ближайших десятилетий [Cook et al., 2016]. Предлагаемые меры реакции на такие изменения разбиваются на два крупных блока: *смягчение* самого эффекта за счет сокращения выбросов парниковых газов, являющихся, по мнению экспертов, главной причиной наблюдаемых климатических изменений, а также *адаптация* к ним хозяйственной и общественной жизни человека. В фокусе внимания мирового сообщества находятся в основном вопросы смягчения последствий глобального потепления, требующие международных скоординированных действий по восстановлению баланса антропогенных выбросов парниковых газов и их поглощения естественными экосистемами вплоть до достижения углеродной нейтральности.

Несмотря на мощную научную и политическую поддержку климатической повестки, Киотский процесс 1990–2000-х гг. на деле не привел к изменению подхода к управлению мировой экономикой и не способствовал фактическому сокращению глобальных выбросов парниковых газов. Однако уже к рубежу 2020-х гг. мир подошел с изменениями, которые выходят за рамки рутинных политических заявлений о необходимости спасти планету от неминуемой гибели и подписания не обеспеченных реальными действиями деклараций. На «климатической» идее вырос новый сектор экономики, который стал достаточно значимым потребителем глобальных инвестиций. По оценке Climate Policy Initiative, в 2020 г. климатические проекты привлекли 632 млрд долл. США⁵, что сопоставимо с годовым бюджетом такой страны, как Испания. Характерно, что источниками таких инвестиций являются не только государственные бюджеты (50,8%), но также корпорации (19,6%), банки (19,3%)

⁵ Global Landscape of Climate Finance 2021. Climate Policy Initiative. December 2021. URL: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/10/Full-report-Global-Landscape-of-Climate-Finance-2021.pdf> (дата обращения: 12.01.2022).

и домохозяйства (8,7%), следовательно, стейкхолдерами климатических процессов стали все основные группы интересов. Немаловажно, что уже несколько новых поколений граждан развитых стран выросли с идеями борьбы с климатическими изменениями, которые постепенно трансформировались из научной концепции в четко оформленный общественный запрос и соответствующую государственную политику [Venghaus et al., 2022].

Справедливости ради следует отметить, что за пределами Европы общественное мнение по климатическому вопросу не столь едино. Яркий пример – высокая поляризация общества по отношению к данной проблеме в США [Bugden et al., 2022]. Одно несомненно: к проблеме изменений климата в странах «золотого миллиарда» не относятся равнодушно, а климатическая повестка стала неотъемлемой частью повседневной жизни, и главное – образа будущего, невозможного без решения проблем глобального потепления.

Последний, шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)⁶, констатирует, что температура поверхности Земли увеличилась на 1,09 °C в 2011–2020 гг. по сравнению с доиндустриальной эпохой (1850–1900 гг.). Такие изменения объясняются существенным ростом концентрации парниковых газов (углекислого газа, метана, оксида азота и др.) в атмосфере вследствие хозяйственной деятельности человека. В соответствии с выводами доклада, теперь преодоление порога в 1,5 °C «практически неизбежно» (*almost inevitable*). В этом случае, согласно прогнозам IPCC, произойдет нарушение баланса климатической системы планеты, ведущее к целому ряду опасных изменений: от быстрого таяния вечной мерзлоты и затопления прибрежных территорий до резкого увеличения частоты опасных метеоявлений⁷.

⁶ Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for policymakers. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. URL: https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf (дата обращения: 12.02.2022).

⁷ Например, при преодолении 1,5-градусного порога частота волн жары увеличится в 8,6 раза по сравнению с доиндустриальным уровнем, в случае же преодоления 2-градусного порога данный показатель возрастет уже в 13,9 раза. В настоящее время соотношение составляет 4,8 раза.

В «политической» части доклада IPCC традиционно призывает сокращать выбросы парниковых газов, прежде всего, за счет ускоренного вывода из энергобаланса генераций на ископаемом топливе. Основной фокус внимания сосредоточен на угле, от потребления которого в долгосрочной перспективе предлагается фактически отказаться: чтобы удержаться в 1,5-градусном интервале к 2050 г., его доля должна сократиться до 1–7%. При этом оставшиеся генерации должны стать частью активно развивающихся в рамках глобальной климатической политики технологий улавливания, использования и хранения углерода (*Carbon Capture, Utilization and Storage, CCUS*). В сочетании с мерами по сокращению потребления нефти и газа к середине XXI в. должен совершиться глобальный *энерготранзит*, целью которого является рост совокупной доли возобновляемых источников энергии (био- и гидроэнергетика, солнечные панели и ветрогенераторы) до 52–67%.

Несмотря на сложившийся «климатический консенсус», достижимость целей по углеродной нейтральности вызывает обоснованные сомнения. Например, моделирование показывает, что крупнейший эмитент парниковых газов, Китай, сможет выйти на пиковые выбросы 9,6–10,7 млрд т CO₂-эквивалента лишь к 2030 г., и только при активном внедрении CCUS-технологий. Достижение КНР углеродной нейтральности станет возможным к 2060 г., причем речь идет только о диоксиде углерода без учета других парниковых газов [Sun et al., 2022].

Тем не менее всё громче звучат призывы к резкому наращиванию инвестиций в климатический сектор: например, эксперты Climate Policy Initiative считают, что для достижения целей 1,5-градусного сценария уже в 2022 г. ежегодные вложения в «климатические инициативы» должны увеличиться практически в пять раз от текущего уровня и составить не менее 3 трлн долл. США, а к 2040 г. достигнуть 6 трлн долл. США⁸. С учетом того, что в последние годы темпы роста данного показателя не превышали 20–25% в год, покрыть такой разрыв между желаемым и действительным будет очень непросто.

⁸ Global Landscape of Climate Finance 2021. Climate Policy Initiative. December 2021. URL: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/10/Full-report-Global-Landscape-of-Climate-Finance-2021.pdf> (дата обращения: 12.01.2022)..

Важные данные относительно возможности полноценной реализации инициатив по углеродной нейтральности получены в результате анализа последствий пандемического кризиса. Несмотря на ожидание существенного падения выбросов парниковых газов в результате многомесячных периодов остановки основных секторов экономики во всех ведущих странах мира, глобальные выбросы диоксида углерода в 2020 г. по сравнению с 2019 г. сократились всего на 6,4%, или 2,3 млрд т CO₂-эквивалента [Liu et al., 2020]. Причем, среди стран – крупнейших эмитентов парниковых газов наиболее заметно выбросы сократились в США (–12,9%), Индии (–8%), странах ЕС и Великобритании (–7,7%), а в России и Китае снижение было символическим: –2,8% и –1,4% соответственно. Однако уже в 2021 г. выбросы составили 34,9 млрд т, увеличившись на 4,8% по отношению к уровню 2020 г., и фактически вернулись к допандемийному уровню (35,3 млрд т) [Liu et al., 2022].

Стоит отметить, что и 2021 г. не был свободен от ограничительных мер, а некоторые важные с точки зрения выбросов парниковых газов отрасли, в частности, пассажирский транспорт, так и не восстановились, поэтому логично предположить, что в свободных условиях выбросы были бы еще большими. Если же отдельно рассматривать энергетический сектор, то, по данным Международного энергетического агентства, в 2021 г. он поставил новый рекорд в 36,3 млрд т по всем парниковым газам, в основном за счет увеличения сжигания угля в Китае⁹.

Таким образом, даже весьма существенные ограничения развития глобальной экономики, возникшие в результате попыток остановить распространение коронавирусной инфекции, не смогли переломить тренд на увеличение выбросов парниковых газов. Поэтому ученые приходят к неутешительному выводу: «Даже если бы страны шли по пути достижения своих национально определяемых вкладов¹⁰, глобальные выбросы парниковых газов еще не достигли бы своего пика. Более того, данные

⁹ Global CO₂ emissions rebounded to their highest level in history in 2021. International Energy Agency. 8 March 2022. URL: <https://www.iea.org/news/global-co2-emissions-rebounded-to-their-highest-level-in-history-in-2021> (дата обращения: 10.03.2022).

¹⁰ Речь о Nationally Determined Contributions – добровольно определяемых целей по сокращению выбросов парниковых газов в рамках национальных обязательств по Парижскому климатическому соглашению 2015 г.

предварительного мониторинга ... уже говорят о дальнейшем росте глобальных выбросов в начале 2022 года» [Liu et al., 2022].

Иными словами, нет никаких оснований рассчитывать на то, что в перспективе ближайших лет тенденция роста выбросов парниковых газов принципиально изменится. Следовательно, продолжит расти и концентрация CO_2 , а вслед за ней – и температура поверхности Земли. Стало быть, и климатическая повестка не только никуда не уйдет, а будет лишь усиливаться по мере приближения сначала к 1,5-градусной «точке невозврата», а затем и к следующим рубежам. Это ведь уже «почти неизбежно»?

Катастрофа, которой не будет. Весьма вероятно

Как правило, подавляющее большинство граждан и политиков предпочитают не замечать немногочисленные голоса климатических скептиков – экспертов, не отрицающих сам факт объективно наблюдающихся климатических изменений, но сомневающихся относительно антропогенности их причин [Корытный, 2021; Арутюнов, 2021; Spencer, 2007a, 2007b].

Один из важных аргументов состоит в том, что на протяжении всей истории климатическая система планеты находилась в динамике, глубинная суть которой остается до сих пор неясной. Очевидно, что тысячу лет назад человечество не имело физической возможности повлиять на эти изменения, но они тем не менее происходили. Почему же именно потепление в течение последнего столетия обязательно должно быть вызвано бурным развитием промышленности, энергетики и транспорта? Почему таяние ледников несколько столетий назад объяснялось исключительно естественной природной изменчивостью, а сейчас – также исключительно – следствием хозяйственной деятельности человека? Действительно ли двукратное увеличение очень маленькой по величине концентрации диоксида углерода в атмосфере является неперенным предвестником грядущей климатической катастрофы?

Убедительных и признаваемых всеми участниками дискуссии ответов на эти вопросы нет. По сути, теория влияния роста концентрации диоксида углерода на рост температуры приземной атмосферы подтверждается корреляционной зависимостью между двумя временными рядами показателей, которая вовсе

не обязана означать их причинно-следственную связь. Коль скоро такая зависимость не установлена ни одной из известных теорий, сам факт признания человека основной причиной глобального потепления является скорее вопросом укоренившейся веры, чем научного знания [Spencer, 2007a, 2007b].

Можно усомниться и в искренности намерений «спасения планеты от глобальной катастрофы» со стороны политиков и крупного бизнеса ведущих стран мира, которые, с одной стороны, уже испытывают на себе основную часть рисков глобального потепления и будут страдать от них еще больше, а с другой – зарабатывают на создании и внедрении технологических решений в области «климатической» экономики.

Разумеется, зоны интенсивности потепления не проходят буквально по границам стран и затрагивают всю планету, но мир слишком разнообразен и неравен, чтобы относиться к данной проблеме одинаково. Для многих африканских государств по-прежнему куда более насущными проблемами являются голод и отсутствие пресной воды, чем изменение средней температуры воздуха на доли градуса в течение десятилетия. Поэтому наиболее чувствительными к климатическим изменениям оказываются исторически наиболее благоприятные для жизнедеятельности человека регионы Европы, умеренного пояса Северной Америки, Японии, Австралии, населенные в среднем самыми образованными и материально обеспеченными жителями планеты.

В результате постепенного потепления сельское хозяйство южных европейских стран превращается в зону рискованного земледелия, а стремительно стареющее население региона страдает от учащающихся волн жары, уносящих тысячи жизней¹¹. Стоит признать, что борьба с традиционными источниками энергии также отвечает интересам прежде всего европейских стран, исчерпавших или никогда не имевших собственных запасов энергоресурсов и вынужденных покупать их за рубежом.

В то же время наиболее существенную часть ответственности за сокращение выбросов парниковых газов предлагается нести куда менее развитым, если считать по традиционным

¹¹ Coi, G., Mathiesen, K. The death toll of Europe's heat wave // Politico. 2021. October 29. URL: <https://www.politico.eu/article/europe-mediterranean-heatwaves-excess-deaths-climate-change-cop26-glasgow-ipc/> (дата обращения: 12.03.2022).

подушевым макроэкономическим метрикам, но потребляющим и производящим большое количество ископаемого топлива странам. Речь идет о Китае, Индии и России, на долю которых приходится в совокупности 38,5% мировых выбросов парниковых газов.

Проектируемые в настоящее время экономические механизмы углеродного регулирования, призванные стимулировать сокращение эмиссии углерода, на деле выглядят как способ поддержки экономики развитых стран за счет развивающихся [Глазырина, 2021]. Так, в рамках анонсированного Европейским союзом механизма СВМ (*Carbon Border Adjustment Mechanism*) предполагается взимать дополнительный платеж с ввезенных в европейские страны определенных категорий товаров с высоким «углеродным следом». В совокупности объем собранной таким образом «цены углерода» составит до 1 трлн евро в течение десяти лет, которые пойдут на модернизацию энергетических мощностей в наиболее бедных регионах ЕС и на реализацию инновационных климатических проектов. Разумеется, все эти инициативы локализованы внутри европейских стран и предназначены для поддержки их экономики. Пусть так, но обязательно ли это приведет к сокращению выбросов CO₂? Ведь снижение рентабельности продаж китайских или российских товаров на европейском рынке вовсе не обязательно сократит объем их производства, тем более что совокупный глобальный спрос на них если и будет снижаться, то под влиянием совершенно иных причин.

Серьезной проблемой является отсутствие на данный момент надежных технологий, которые бы позволили заместить мощность действующих углеродоемких генераций энергии и сократить потребление ископаемого топлива на транспорте.

Солнечная и ветроэнергетика являются, на первый взгляд, очень привлекательным способом получения возобновляемой энергии, однако на практике все их преимущества сохраняются лишь при локальном применении и соблюдении достаточно строгих условий: наличие достаточного количества солнечных дней и необходимой скорости ветра соответственно. Простые макрорасчеты еще 1970-х гг. показали, что данные виды генераций имеют относительно низкую эффективность при глобальном

масштабировании [Капица, 1976], что предопределяет довольно низкие темпы роста их доли в мировом энергобалансе¹². Следует подумать также о том, как утилизировать отработавшие свой срок солнечные панели и ветрогенераторные конструкции вместе с огромным количеством аккумуляторных батарей. Не превратится ли это еще до 2050 г. в куда более серьезную проблему, чем рост концентрации диоксида углерода в атмосфере?

Столь популярные сегодня электромобили, несмотря на все свои технологические и эстетические преимущества, тоже не являются панацеей в борьбе с потеплением. Поскольку энергосистемы представляют собой единый комплекс, в который неизбежно включаются генерации на ископаемом топливе, энергия «из розетки» не может быть полностью чистой в смысле выбросов диоксида углерода. В большинстве же случаев доля угля, нефти и газа в ней будет занимать свыше половины, зачастую доходя до 90–100%. В результате фактические выбросы парниковых газов электромобилей на протяжении всего жизненного цикла оказываются далеко не нулевыми, хотя и зачастую существенно более низкими по сравнению с традиционным автотранспортом¹³. Кроме того, политика экономического стимулирования населения к переходу на электрокары (отмена пошлин и налогов на приобретение и владение таким видом транспорта) в ряде стран привела к увеличению потребления угля, поскольку это был единственный способ быстро покрыть дефицит электрических

¹² Это соображение не отменяет важность этих технологий для определенных локаций, где для их развития сложились естественные природно-географические условия. Например, по данным ВР, в солнечных Австралии и Чили доля ВИЭ-генерации в 2021 г. превзошла 12% и продолжает стремительно расти. В компактном по площади и располагающемся на ветренном побережье Атлантики Уругвае более 43% электричества получается от ветроэнергетики.

¹³ Оценки «углеродного следа» электромобилей, как правило, весьма произвольны по методологии и очень сильно зависят от источников потребляемой электроэнергии. Сторонники новой технологии показывают экономии выбросов парниковых газов от 54 до 82% относительно привода с ДВС. Исследования противников говорят о паритете или даже преимуществе традиционных автомобилей. Ср.: Hoekstra A., Steinbuch M. Comparing the lifetime greenhouse gas emissions of electric cars with the emissions of cars using gasoline or diesel. Eindhoven university of technology. URL: https://www.oliver-krischer.eu/wp-content/uploads/2020/08/English_Studie.pdf; National Research Council. 2010. Hidden Costs of Energy: Unpriced Consequences of Energy Production and Use. Washington, DC: The National Academies Press. DOI: 10.17226/12794.

мощностей¹⁴. За скобками, как и в случае с возобновляемой энергетикой, остаются вопросы общей «экологичности» данной технологии: не решена проблема утилизации огромных батарей таких автомобилей.

Одно из недавних исследований привело к парадоксальному выводу [Golroudbary et al., 2022]: увеличение генерации возобновляемой энергии на 1% приводит к росту выбросов парниковых газов на 0,9%. То есть в действительности «зеленая» энергетика имеет внушительный «коричневый» след, который оказывается скрыт внутри производственной цепочки. Немаловажной проблемой остается быстрое исчерпание ресурсной базы отрасли: тот же 1% роста «зеленой» генерации стоит 0,18% имеющихся запасов редкоземельных металлов, а инвестиции в разведку новых месторождений существенно отстают от сформировавшихся потребностей [Там же].

Технологии улавливания углерода (CCUS) сегодня являются широким полем для экспериментов и привлекают серьезные инвестиции. Климатическое сообщество возлагало большие надежды на связывание за их счет не менее 94 млрд т CO₂-эквивалента к 2050 г.¹⁵ Далее процитируем констатацию фактического положения вещей из недавнего исследования: «...в настоящее время развитие CCUS не достигло желаемых масштабов, соразмерных с амбициями, озвученными десять лет назад, при этом объем улавливаемого CO₂ составляет <в годовом выражении> приблизительно менее 1% от прогноза. В частности, большинство текущих проектов CCUS все еще находятся на стадии *неупорядоченного* планирования и расположены лишь в нескольких странах, таких как США, Канада и Китай» [Wei et al., 2021]. Словом, до состояния, когда CCUS-технологии начнут хоть как-то влиять на глобальный баланс углерода, а не только потреблять внушительные инвестиции, еще очень далеко.

Очевидно, что преодоление всех вышеописанных ограничений «зеленых» технологий потребует далеко не одного года

¹⁴ Birnbaum, M. Electric cars and the coal that runs them // The Washington Post. 2015. November 23.

¹⁵ 20 Years of Carbon Capture and Storage. Accelerating Future Deployment. International Energy Agency. 2016. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/24c3d26b-aa44-4b54-b9c0-5201d4d86a04/20YearsofCarbonCaptureandStorage_WEB.pdf (дата обращения: 01.03.2022).

новых исследований, и главное – триллионных инвестиций. Однако это не отменяет, а лишь усиливает аргументы в пользу того, что тема экономики климатических изменений в мире будет только развиваться.

О «непоправимости» ущерба российской экономике в результате климатических изменений

Резкое ухудшение взаимоотношений с западным миром ставит перед Россией ряд новых трудных вопросов о том, как ей далее развиваться, как относиться к различным темам международной кооперации. Может показаться, что проблематика климатических изменений утратила для нашей страны всякую актуальность на фоне куда более острых и неотложных проблем: от сохранения и налаживания импортных и экспортных потоков до обеспечения социально-экономической стабильности внутри страны. Далее будет показано, насколько важно для России не только трезво осмыслить свое место в глобальной климатической повестке, но и сформировать адекватную фактическим вызовам национальную климатическую стратегию с учетом новых обстоятельств.

Здесь нельзя хотя бы кратко не прокомментировать вышедшую в конце 2021 г. книгу Т. Густафсона, в которой обстоятельно обосновывается концепция грядущей катастрофы российской экономики под влиянием глобального потепления [Gustafson, 2021].

Первый тезис – уже в 2030-х гг. экспортные сырьевые доходы России неизбежно и безвозвратно упадут, поскольку даже газ достигнет пикового спроса, а нефть и уголь вовсе уйдут с арены, поэтому к 2050-м гг. нефтегазовые статьи доходов страны обнулятся, а государственный бюджет не досчитается 45% поступлений. К сожалению, автор не трудится проводить более или менее серьезные модельные расчеты¹⁶ и в этом выводе основывается на предпосылке об очень скором климатически мотивированном отказе мировой экономики от ископаемого топлива и неизбежном буквальном обнулении соответствующих статей доходов

¹⁶ Этот факт честно признан автором в книге и оговорен в более благожелательном по сравнению с самой книгой интервью-презентации: Book Talk. Klimat: Russia in the Age of Climate Change by Thane Gustafson. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=s7nV7v32xGk> (дата обращения: 10.03.2022).

российского бюджета. Представление же о крахе углеводородной экономики «уже завтра» чересчур преувеличено. Конечно, трудно не согласиться с тем, что рано или поздно энергопереход в том или ином виде совершится, но тот единственный сценарий, из которого исходит Густафсон, всё же следует признать предельным, но не центральным.

Второй тезис – непосредственное влияние климатических изменений на территорию страны, до 70% которой покрыто вечной мерзлотой. Автор рисует довольно мрачную картину разрушения инфраструктуры, вспышек инфекционных заболеваний, миграции населения из Арктики и т.п. Правда, сам же оговаривается, что в районе вечной мерзлоты проживает только 7% населения страны, поэтому, видимо, влияние перечисленных событий будет ограниченным. При этом не рассматриваются возможные позитивные эффекты для той части территории, где живет куда больше людей. А она может выиграть от потепления. Или хотя бы проиграть не так сильно.

Третий тезис – недостаточная диверсификация экономики и сожаления о том, что «Россия могла бы сделать куда больше», имея такие ресурсы. Густафсон отмечает успехи страны за последние двадцать лет, в частности в возрождении сельского хозяйства, создании с нуля технологических цепочек по сжиженному природному газу, реорганизации угольной отрасли. Но здесь же отмечает, что этого всё же очень мало для того, чтобы бороться с выбытием нефтегазовых доходов. Спорить с этой постановкой, наверное, бессмысленно, поскольку на основе предпосылки «можно было сделать намного больше», нетрудно обесценить любые, даже самые выдающиеся успехи. При этом показательно, что, отмечая удивительные метаморфозы России из импортера зерна в советские времена в одного из наиболее заметных на мировом рынке экспортеров с выручкой более 30 млрд долл. США в год¹⁷, Густафсон не допускает, что аналогичное преобразование может произойти с какими-то еще отраслями ее экономики. Да и сельское хозяйство в самой большой стране в мире на фоне

¹⁷ В книге приведена цифра в 8,6 млрд долл. США в 2019 г. По данным центра «Агроэкспорт» при Минсельхозе, приводимым Коммерсантом, экспорт АПК России в 2019 г. оценивался в 25,6 млрд долл., в 2020 г. – в 30,4 млрд долл. США. Показательно, что в 2020 г. экспорт угля из России оценивался в 12,4 млрд долл. США.

неумолимого роста населения планеты и цен на сельхозпродукцию выглядит весьма перспективным сектором экономики.

Четвертый тезис – «тянущее назад прошлое» – неэффективные промышленные гиганты, выпускающие со времен Советского Союза «неконкурентоспособную продукцию», большое количество городов, расположенных в удаленных местах на севере и востоке. Климатические изменения приведут к резкому росту затрат на их содержание. Особую боль автора вызывают обеспечивающие 40% ВВП¹⁸ российские моногорода, в которых проживают 25% городского населения страны. Густафсон называет их «городами-зомби», из которых трудно уехать из-за недостатка жилья и рабочих мест за их пределами. Климатические изменения только усугубят эти проблемы.

Конечно, нельзя не признать, что у России фактически нет выраженной политики развития моногородов, но всё же сама поставленная Густафсоном проблема преувеличена. Здесь нужно понимать, что официальная государственная классификация моногородов далеко не бесспорна. Помимо действительно малых удаленных поселений с несколькими тысячами жителей в числе российских моногородов исторически числятся такие промышленные центры, как Тольятти, Новокузнецк, которые если и являются зависимыми от одного предприятия или отрасли, то не больше, чем многие другие российские города [Пыжева, Зандер, 2019]. И уж точно они не будут в числе первых пострадавших от изменения климата. Если же возвращаться к малым северным городам-поселкам, то основной вызов для них не глобальное потепление, а то, что предприятия в них зачастую либо уже не работают, либо на грани закрытия. Проблемы их расселения или реновации нужно решать, не дожидаясь таяния вечной мерзлоты.

Наконец, пятый тезис связан с изоляцией России от внешнего мира. Очень важно привести непосредственную цитату, имея в виду, что книга вышла осенью 2021 г.: «Изменение климата в сочетании с сокращением экспортных доходов России будет иметь несколько далеко идущих последствий для положения России во внешнем мире. Во-первых, Россия станет относительно более изолированной от мировой экономики...

¹⁸ Данная оценка в тексте подробно не комментируется.

Наконец, она вряд ли будет играть ведущую роль в глобальной дипломатии по вопросам изменения климата». Далее следует еще несколько страниц рассуждений о том, что Россия является «ослабевающей великой державой», страдающей от собственной закрытости от мира и неправильной государственной политики. Книга заканчивается разделом «Варианты России в середине века», который на деле не дает каких-то развилки для развития страны и заканчивается утверждением, что изменение климата лишь катализатор проблем страны, которая к 2050 г. приблизится к моменту «расплаты» (*reckoning*).

В книге Густафсона изображен самый негативный, буквально инерционный сценарий развития страны в условиях климатических изменений. С одной стороны, жаль, что действительно подробный и вдумчивый анализ происходящего ведется в ней исключительно в негативном ключе с традиционной трансляцией единственной мысли о полной бесперспективности развития России при любых входящих условиях. С другой – эта большая работа очень полезна: она акцентирует многие острые вопросы, на которые нам предстоит ответить, чтобы описанный в ней «вариант» не воплотился в жизнь.

* * *

На первый взгляд, публичный отказ европейских стран от российских энергоносителей на фоне событий на Украине является малообъяснимым с точки зрения экономической логики. Во-первых, неочевидна сама по себе возможность заместить выпадающий объем газа и нефти, обеспечивающих базовые потребности европейской промышленности и населения. Причем, не вполне ясно, насколько это можно сделать даже на горизонте нескольких лет, тем более, если речь идет о нескольких месяцах. Поставки из альтернативных стран являются скорее мифом для самоуспокоения, чем реальным вариантом развития событий. Понятно, что в итоге примерно те же объемы исходного углеводородного сырья будут идти из России к прежним потребителям, но по куда более высоким для них ценам с учетом всех дополнительных издержек и рисков премий.

Во-вторых, даже если отказ так и не состоится, нагнетание риторики вокруг данной темы неизбежно увеличивает и без того находящиеся на пике котировки цен на соответствующие

ресурсы, что в итоге не только не решает задачу сокращения российских нефтегазовых доходов, но и больно ударяет по экономике и социальной сфере самих европейцев. Но если взглянуть на ситуацию под углом климатической повестки и обратить внимание не только на текущие события, но и на небольшую ретроспективу, то происходящее находит обоснования, которые не имеют никакого отношения к формальному поводу введения санкций.

Следует вспомнить, что сегодня, в отличие от недавнего времени, администрации ведущих стран находятся под контролем сторонников борьбы с глобальным потеплением. Уже достаточно мощная глобальная машина «зеленой» экономики требует новых инвестиций, драйвером которых должен стать энергопереход. В естественных условиях его наступление постоянно откладывается: кто-то должен оплатить создание огромного количества новых мощностей. И здесь возникает исторический шанс: не мешать росту цен на традиционные энергоносители, возможно, даже отказаться от большей части их поставок, возложив всю политическую ответственность за это непопулярное решение, например, на главного поставщика углеводородов в Европу. Опасная игра, но вдруг удастся продать рекордное количество новых ветрогенераторов и солнечных панелей и привлечь инвестиции под сотни ждущих своего часа CCUS-проектов? Правда, если это и поможет населению хоть как-то компенсировать кратный рост счетов на электроснабжение, то что делать с теплоснабжением и промышленностью, все равно непонятно, но это всё будет потом. А если повезет, то и отвечать за это будут уже другие политики после очередных выборов.

Катастрофа российской экономики под влиянием климатических изменений вряд ли случится. В книге Густафсона есть посыл о том, что люди в России должны стать не «второй», а «первой» нефтью. Хорошая идея. А «второй» нефтью для нас на самом деле является наше огромное пространство, которое необходимо интенсивно изучать и обустраивать [Крюков, Коломак, 2021]. Никто достоверно не знает, какие ресурсы в действительности будут нужны мировой экономике через 20, а тем паче через 50 и более лет. Ясно одно: зависимость мира от первичных природных ресурсов никуда не уйдет, а существенная часть их мировых запасов так или иначе находится на территории нашей

страны. Будет меньше потребность в нефти и газе, резко возрастут спрос и цены на редкоземельные металлы. Хотим мы того, или нет, но Россия всегда будет великой сырьевой державой, и стесняться этого странно. Другое дело, что развитие отраслей специализации по высоким промышленным переделам и *толковая* суверенизация экономики – это важнейшая для нас задача.

В смысле климатической повестки для России важны оба направления: и смягчение последствий изменения климата, и адаптация к ним. Пока совершенно непонятно, как страны ЕС будут корректировать свои низкоуглеродные стратегии, но за этим процессом нужно внимательно следить. Если и прежде были большие сомнения в возможности признания российских климатических проектов для зачета части стоимости «углеродных» сборов, то теперь налицо почти свершившийся отказ. Торговые отношения с ЕС отныне будут в целом куда более жесткими, и под это необходимо корректировать соответствующие национальные стратегии.

Гораздо более важный блок – адаптация экономики и социальной сферы к изменениям климата. Предстоят большие комплексные исследования и формирование действующих стратегий развития предприятий, регионов и страны в целом. Пока в этом направлении сделано очень мало.

Согласившись с неизбежностью глобального потепления, мы искренне надеемся, что единственным препятствием на пути процветания и богатства России является парадигма «неизбежного тупика» и известного комплекса неполноценности по отношению к «развитым» странам. Нам точно по силам, наконец, отказаться от этих идей. Нужны позитивистская (не обязательно «позитивная») повестка, основанная на трезвом анализе фактов, действительных проблем, и выработка соответствующих решений.

Литература/References

Арутюнов В. С. Концепция устойчивого развития и реальные вызовы цивилизации // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91. № 3. С. 205–214.

Arutyunov, V.S. (2021). The concept of sustainable development and the real challenges of civilization (in Russian). *Herald of the Russian Academy of Sciences*. Vol. 91. No. 3. Pp. 205–214. (In Russ.)

Ваганов Е. А., Порфирьев Б. Н., Широков А. А., Колпаков А. Ю., Пыжжев А. И. Оценка вклада российских лесов в снижение рисков климатических изменений // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 4. С. 1096–1109. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021–4–4

Vaganov, E.A., Porfiriev, B.N., Shirov, A.A., Kolpakov, A. Yu., Pyzhev, A.I. (2021). Assessment of the contribution of Russian forests in reducing the risks of climate change. *Ekonomika Regiona*. Vol. 17. No. 4. Pp. 1096–1109. (In Russ.). DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-4

Глазырина И. П. Проблемы экологически неравноценного обмена в XXI веке // ЭКО. 2021. № 9 (567). С. 94–124. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-9-94-124

Glazyrina, I.P. (2021). Problems of ecologically unequal exchange in XXI century. (In Russ.). *ECO*. No. 9 (567). Pp. 94–124. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-9-94-124

Корытный Л. М. Миф о глобальном потеплении – тормоз зеленой экономики / Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование: материалы XVI Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики. Красноярск, СФУ, 2021. С. 86–87.

Korytny, L.M. (2021). The myth of global warming is a brake on green economy. Resource Economy, Climate Change and Rational Nature Management: *Proceedings of XVI International Scientific-Practical Conference of Russian Society of Ecological Economics*. Krasnoyarsk, SibFU. Pp. 86–87. (In Russ.).

Каница П. Л. Энергия и физика // Успехи физических наук. 1976. Т. 118. № 2. С. 307–314.

Kapitsa, P.L. (1976). Energy and Physics. *Uspekhi Physicheskikh Nauk*. Vol. 19. No. 2. Pp. 169–173. (In Russ.).

Крюков В. А., Коломак Е. А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к ее преодолению // Научные труды вольного экономического общества России. 2021. Т. 227. № 1. С. 92–114. DOI: 10.38197/2072-2060-2021-227-1-92-114

Kryukov, V.A., Kolomak, E.A. (2021). Spatial development of Russia: main problems and approaches to its overcoming. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. Vol. 227. No. 1. Pp. 92–114. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072-2060-2021-227-1-92-114

Порфирьев Б. Н., Широу А. А., Колпаков А. Ю., Единак Е. А. Возможности и риски политики климатического регулирования в России // Вопросы экономики. 2022. № 1. С. 72–89. DOI: 10.32609/0042-8736-2022-1-72-89

Porfiriev, B.N., Shirov, A.A., Kolpakov, A. Yu., Edinak, E.A. (2022). Opportunities and risks of climate regulation policy in Russia. *Voprosy ekonomiki*. No. 1. Pp. 72–89. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2022-1-72-89

Пыжева Ю. И., Зандер Е. В. Социально-экономическое разнообразие моногородов Сибири и Дальнего Востока: статистический анализ // Проблемы развития территории. 2019. № 3 (101). С. 49–61. DOI: 10.15838/ptd.2019.3.101.3

Pyzheva, Yu.I., Zander, E.V. (2019). Socio-economic diversity of single-industry towns in Siberia and the Far East: statistical analysis. *Problems of Territory Development*. No. 3 (101). Pp. 49–61. (In Russ.). DOI: 10.15838/ptd.2019.3.101.3

Саенко В. В., Колпаков А. Ю. Перспективы российского энергетического экспорта в условиях реализации мер международной климатической политики // Проблемы прогнозирования. 2021. № 6 (189). С. 113–124. DOI: 10.47711/0868-6351-189-113-124

Saenko, V.V., Kolpakov, A. Yu. (2021). Prospects for Russian energy exports in the context of the implementation of international climate policy measures. *Problemy prognozirovaniya*. No. 6 (189). Pp. 113–124. (In Russ.). DOI: 10.47711/0868–6351–189–113–124

Bugden, D. (2022). Denial and distrust: explaining the partisan climate gap. *Climatic Change*. Vol. 170. No. 34. DOI: 10.1007/s10584–022–03321–2

Cook, J. et al. (2016). Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters*. Vol. 11. No. 4. P. 048002. DOI: 10.1088/1748–9326/11/4/048002

Golroudbary, S.R., Makarava, I., Kraslawski, A., Repo, E. (2022). Global environmental cost of using rare earth elements in green energy technologies. *Science of the Total Environment*. Vol. 832. No. 155022. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.155022

Gustafson, T. (2021). *Klimat. Russia in the age of climate change*. Harvard University Press. 336 p.

Liu, Z. et al. (2020). Near-real-time monitoring of global CO₂ emissions reveals the effects of the COVID-19 pandemic. *Nature Communications*. Vol. 11. No. 5172. DOI: 10.1038/s41467–020–18922–7

Liu, Z. et al. (2022). Monitoring global carbon emissions in 2021. *Nature Reviews. Earth & Environment*. No. 3. Pp. 217–219. DOI: 10.1038/s43017–022–00285-w

Spencer, R.W. (2007a). An Inconvenient Truth: blurring the lines between science and science fiction. *GeoJournal*. Vol. 70. Pp. 11–14. DOI: 10.1007/s10708–008–9129–9

Spencer, R.W. (2007b). How serious is the global warming threat? *Society*. Vol. 44. Pp. 45–50. DOI: 10.1007/s12115–007–9002–3

Sun, L.-L., Cui, H.-J., Ge, Q.-S. (2022). Will China achieve its 2060 carbon neutral commitment from the provincial perspective? *Advances in Climate Change Research*. Vol. 13. No. 2. Pp. 169–178. DOI: 10.1016/j.accre.2022.02.002

Venghaus, S., Henseleit, M., Belka, M. (2022). The impact of climate change awareness on behavioral changes in Germany: changing minds or changing behavior? *Energy, Sustainability and Society*. Vol. 12. No. 8. DOI: 10.1186/s13705–022–00334–8

Wei, Y.-M. et al. (2021). A proposed global layout of carbon capture and storage in line with a 2 °C climate target. *Nature Climate Change*. Vol. 11. Pp. 112–118. DOI: 10.1038/s41558–020–00960–0

Статья поступила 16.05.2022.

Статья принята к публикации 20.05.2022

Для цитирования: Пыжжев А. И. Климатическую повестку никто не отменял: почему это важно для российской экономики? // ЭКО. 2022. № 7. С. 31–50. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-31-50

For citation: Pyzhev, A.I. (2022). No One Has Cancelled the Climate Agenda: Why Is It Important for the Russian Economy? *ECO*. No. 7. Pp. 31–50. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-31-50

Summary

Pyzhev, A.I., Cand. Sci. (Econ.), Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch, RAS, Novosibirsk

No One Has Cancelled the Climate Agenda: Why Is It Important for the Russian Economy?

Abstract. Not so long ago, the climate agenda was rapidly gaining popularity within Russian political and economic circles. After the events of February 2022, it seemed that the issues of climate diplomacy and participation in international projects to mitigate climate change no longer concern our country at all. The paper argues that the problem of climate change is now acquiring a special, new significance for the Russian economy. It analyzes the essence of contradictions between the supporters of the hypothesis about the anthropogenic causes of global warming, which dominates in the academic community and political circles in many leading countries, and the climate skeptics who do not recognize the justification of this cause-effect relationship. The economic reasons why the global climate agenda will unfold even though the peak of greenhouse gas emissions has not yet been reached, and the scenario of keeping the temperature of the Earth's atmosphere within the 1.5-degree interval is becoming practically unrealizable, are described. A polemic with some theses of T. Gustafson's book "Climate. Russia in the Age of Climate Change. An assumption is formulated about the true reasons for increasing sanction pressure on Russia's raw materials exports from the perspective of the climate agenda. It is suggested that the domestic climate change agenda should be actively developed, with an emphasis on pragmatic relations with Western energy buyers and the development of a strategy of economic and social adaptation to climate change.

Keywords: *climate agenda; climate change; climate change mitigation; adaptation of the economy and social sphere; energy transition; climate skepticism; low-carbon development*

О прогнозах глобального энергоперехода

В.С. АРУТЮНОВ

E-mail: v_arutyunov@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0339-0297

ФИЦ химической физики им. Н. Н. Семенова РАН, Москва;

Институт проблем химической физики РАН, г. Черноголовка

Аннотация. Оценка реального потенциала возобновляемых источников энергии показывает необоснованность прогнозов их будущего доминирования в мировой энергетике и надежд на возможность изменения за счет этого наблюдаемых климатических процессов. В связи с этим не имеют под собой реальной почвы прогнозы ожидаемого глобального энергоперехода, по крайней мере, до освоения человечеством энергии термоядерного синтеза. Вплоть до этого основным источником энергии для мировой экономики, как и в течение двух предыдущих столетий, могут быть только все еще обильные ресурсы имеющихся в земной коре углеводородов. При разработке и реализации своих энергетических программ России следует исходить исключительно из отечественных реалий и интересов, без оглядки на доминирующие на Западе тенденции и принимаемые там решения.

Ключевые слова: мировая энергетика; возобновляемые источники энергии; углеводородные ресурсы; низкоуглеродная энергетика; водородная энергетика; глобальный энергопереход

Введение

Прогнозы – один из важных видов научной продукции, позволяющий оценивать перспективы различных направлений и оптимально распределять усилия и ресурсы. Хотя прогнозы не могут предсказывать научные открытия и появление принципиально новых технологий, они дают определенные ориентиры развития в пределах доступного горизонта событий, обычно протяженностью не более нескольких десятилетий. Конечно, далеко не все из них оправдываются, но если они претендуют на предсказательную достоверность, то должны адекватно учитывать реальную картину окружающего мира и протекающие в нем физические процессы.

Проводимая журналом «ЭКО» дискуссия о планах и прогнозах низкоуглеродного развития и энергетического перехода России и мира в средне- (до 2030 г.) и долгосрочном (до 2060 г.) периодах и социально-экономических последствиях реализации различных сценариев в данной области открывается публикацией обзора книги профессора Тэйна Густафсона *Klimat. Russia in the*

Age of Climate Change [Gustafson, 2021]. В нашу задачу не входит детальный анализ ее содержания и выводов, достаточно типичных для большого числа аналогичных работ последнего времени. Мы хотим обсудить саму базовую концепцию подобных прогнозов и, прежде всего, развиваемые в них представления об ожидающем мир в ближайшем будущем глобальном энергопереходе.

Согласно Википедии, отражающей общепринятые или наиболее популярные подходы, «в последние годы термин “энергетический переход” используется для обозначения перехода к устойчивой энергетике за счёт более широкой интеграции возобновляемых источников энергии в сферу повседневной жизни (переход к так называемой “зелёной экономике”)¹». То есть ожидаемый энергопереход обосновывается необходимостью глобального отказа от традиционных источников энергии в пользу «низкоуглеродной» энергетике, которая в современных условиях может быть реализована только за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

В принципе, в истории цивилизации глобальный энергопереход уже имел место на рубеже XVIII и XIX веков. Тогда человечество перешло от возобновляемой, но малоэффективной энергетике на основе мускульной энергии животных, ветра и биотоплива (дров) к более эффективной угольной, а затем и углеводородной энергетике. В достаточно отдаленном будущем человечество, безусловно, ожидает переход от используемых сегодня ископаемых источников энергии к термоядерной энергетике. Это неизбежно хотя бы потому, что ископаемое топливо, включая и ресурсы урана для атомной энергетике, не бесконечно, а другие глобальные источники энергии, кроме энергии термоядерного синтеза, в окружающем нас мире пока не известны.

Вряд ли можно и стоит рассматривать как глобальный энергопереход поэтапное введение в мировую энергетике различных видов ископаемого топлива: угля, нефти и газа. Ни по масштабам изменений относительного их вклада в энергобаланс, ни по их темпам, ни по технологическому влиянию на мировую энергетике и экономику на глобальный энергопереход эти плавно

¹ Энергетический переход. Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%B4

происходившие на протяжении двух столетий и продолжающиеся в настоящее время изменения не тянут. Таким образом, в отсутствие реальных ожиданий перехода в ближайшие несколько десятилетий на термоядерную энергетику, любые перспективы глобального энергоперехода сводятся к вопросу о принципиальной возможности замены доминирующей сейчас углеводородной энергетики известными нам ВИЭ. Поэтому прежде чем обсуждать механизм, сроки и последствия такого энергоперехода, разрабатывать его дорожные карты, необходимо понять: возможен ли в принципе в результате научно-технического прогресса обратный переход от углеводородного топлива к ВИЭ? От ответа на этот важнейший вопрос зависит реальный прогноз развития мировой энергетики и экономики, и в немалой степени прогноз развития России.

Реальный потенциал ВИЭ

Все известные нам разновидности ВИЭ: гидроэнергия, энергия ветра, морских волн, приливов, биотоплива и т.п., за исключением крайне незначительной по своему потенциалу геотермальной энергетики, являются производными солнечной радиации, единственного реального внешнего источника поступления энергии на Землю. Еще в 1970-х годах в работах Джея Форрестера, Денниса Медоуза и Эдуарда Пестеля [Форрестер, 1978; Медоуз et al., 1972; Медоуз et al., 1973; Пестель, 1988], выполненных по заказу Римского клуба, а также в работах отечественных специалистов по глобальной динамике Н. Н. Моисеева [Моисеев, 1997], В. Г. Горшкова [Горшков, 1995] и других было установлено, что при современном уровне душевого энергопотребления развитых стран за счет возобновляемых источников энергии на Земле может существовать не более 500 млн человек. Сейчас население Земли почти в 20 раз превышает эту цифру и продолжает быстро расти, как и среднечеловеческое потребление энергии.

Поскольку все разновидности ВИЭ являются производными поступающей на Землю солнечной радиации, нет смысла подробно анализировать достоинства и недостатки каждого из них. Рассмотрим на основе известных базовых физических параметров солнечной радиации принципиальный вопрос о ее реальном потенциале как первоисточнике доступных нам ВИЭ,

так же как в свое время на основе базовых физических принципов был решен принципиальный вопрос о возможности создания «вечного двигателя».

Формально ресурс поступающей на Землю солнечной радиации огромен – верхней границы атмосферы Земли за год достигает колоссальный поток солнечной энергии – $\sim 5.6 \cdot 10^{24}$ Дж. Эта величина примерно в 5 000 раз превышает ежегодную потребность человечества в энергии. Примерно 35% этой энергии атмосфера Земли отражает обратно в космос. Остальное количество расходуется на нагрев земной поверхности, испарительно-осадочный цикл в атмосфере, образование волн в морях и океанах, воздушных и океанских течений и ветра, а также процессы фотосинтеза. В ходе всех этих процессов высокопотенциальная энергия солнечной радиации ультрафиолетового и видимого диапазона превращается в низкопотенциальную энергию нагретой поверхности Земли (ее средняя температура примерно 20 °С), испускаемую нашей планетой в виде инфракрасного излучения обратно в космическое пространство.

Почему возобновляемая солнечная энергетика не может быть основой мировой промышленной энергетике, выдающийся отечественный ученый академик П. Л. Капица еще 50 лет назад объяснил на основе представлений о плотности потока энергии [Капица, 1976]. Действительно, количество энергии, рассеянной в окружающем нас пространстве, огромно. Но как ее извлечь? Все разновидности ВИЭ используют «низкопотенциальную энергию», плотность которой в применяемом энергоносителе (источнике энергии) крайне мала. Для того чтобы представить себе, как отличаются низкопотенциальная энергия, в изобилии рассеянная вокруг нас, и высокопотенциальная энергия, используемая в традиционной энергетике, достаточно сравнить поток энергии, переносимый дуновением ветерка или ласковыми солнечными лучами, с концентрированной энергией в камере сгорания газовой турбины или в атомном реакторе. Именно проблема концентрирования и использования рассеянной низкопотенциальной энергии, которой оперируют все без исключения возобновляемые источники, является главным препятствием на пути их промышленного использования.

Для иллюстрации проведем простую оценку потенциала солнечной радиации, а следовательно, и всех порождаемых

ею вторичных источников энергии. Поток солнечной радиации в полдень на экваторе составляет ~ 1 кВт/м². С учетом смены дня и ночи его среднее значение в три раза ниже, а в средних широтах оно ниже еще в два раза и составляет ~ 150 Вт/м². При реальном КПД солнечных панелей менее 24% для обеспечения средней мощности в 1 кВт необходимо собрать и преобразовать в электроэнергию излучение с площади в ~ 30 м² [Arutyunov, 2021].

Мировое производство энергии в 2019 г. составило 160 000 ТВт*ч². Чтобы обеспечить производство такого объема энергии за счет солнечных панелей, необходимо будет оборудовать ими площадь в $\sim 6 \cdot 10^{11}$ м², или 0,6 млн км². С учетом вспомогательных площадей для оборудования, подстанций, систем преобразования и аккумулирования энергии, дорог, линий электропередач и т.д. необходимая площадь превысит 1 млн км², то есть около 1% земной суши [Arutyunov, 2021]. Чтобы покрыть такие площади сложным технологическим оборудованием, в земной коре не хватит не только редких элементов, необходимых для изготовления солнечных панелей, но даже обычных конструкционных материалов. А изъятие такой значительной площади из экономического использования и природных экосистем нанесет непоправимый ущерб и тем, и другим. Что касается других видов ВИЭ, плотность потока производимой ими энергии еще на порядок ниже, поэтому производство такого же объема энергии за их счет потребует примерно в десять раз большей площади, чем солнечная энергетика.

В заключение этого раздела отметим, что удовлетворение постоянно растущих потребностей мира в энергии, без чего немислимо его прогрессивное развитие, при любом источнике этой энергии неизбежно будет нарушать тепловой баланс планеты и приводить к повышению температуры ее поверхности. Например, увеличение поглощения солнечной радиации при ее преобразовании в электроэнергию приведет к снижению альбедо планеты. И сохранение ее теплового равновесия как изолированного космического тела, в соответствии с законом Стефана-Больцмана, потребует увеличения испускаемого обратно в космос

² BP Statistical Review of World Energy, 2020. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>

инфракрасного излучения, то есть температуры ее поверхности [Арутюнов, 2021а].

Климатический фактор

В чем же причина продолжающегося активного интереса к возобновляемым источникам энергии? Первоначальным поводом было осознание конечности ископаемых углеводородных ресурсов и неизбежности их будущего исчерпания, сформировавшееся в 1970-х годах и послужившее толчком для работ под эгидой Римского клуба. Но в начале текущего века стало ясно, что в земной коре еще имеются огромные ресурсы нетрадиционных углеводородов (сланцевые нефть и газ, газовые гидраты и др.) [Арутюнов, Лисичкин, 2017], которые способны обеспечивать мировую экономику многие десятилетия, вплоть до практического освоения энергии термоядерного синтеза. И после «сланцевой революции» 2008 г. угроза глобального энергетического кризиса перестала быть актуальной.

Нынешний интерес к ВИЭ связан, в первую очередь, с климатическими проблемами и опасениями их серьезных последствий. Сам факт повышения в последний период средней температуры земной поверхности не вызывает сомнений, хотя дискуссия о его происхождении продолжается, и по-прежнему существуют различные точки зрения на причины и долговременность наблюдаемой тенденции. Несмотря на наличие объективных свидетельств естественных факторов, влияющих на повышение средней температуры земной поверхности [Кондратьев, 2004; Шполянская, 2019], преобладающей точкой зрения, отраженной в материалах Межправительственной комиссии по изменению климата (The Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), стало антропогенное воздействие на состав атмосферы, отражаемое быстрым повышением в ней концентрации парниковых газов, прежде всего CO_2 , которая в 2019 г. достигла почти 410 ppm, хотя еще в 1900 г. составляла 296 ppm³.

Отметим, что сам по себе наблюдаемый температурный тренд ничего необычного не представляет, и подобные колебания уже неоднократно отмечались в истории климата нашей планеты. Однако западноевропейские политики очень болезненно и даже

³ The Intergovernmental Panel on Climate Change. URL: <https://www.ipcc.ch/>

агрессивно реагируют на наблюдаемые процессы, что вполне объяснимо. Современное климатическое, а следовательно, и экономическое благополучие Западной Европы базируется на тонком балансе климатических процессов, поддерживаемых теплым течением Гольфстрим. И если для большинства других регионов мира последствия ожидаемых климатических изменений будут не слишком болезненны, а может быть, даже и благоприятны, в том числе и для России, то для Европы радикальное изменение параметров Гольфстрима обернется климатической, а следовательно, и экономической катастрофой. Напомним, что критическая величина повышения температуры, преодоление которой приведет к необратимым изменениям ледникового покрова планеты, уровня мирового океана и характера циркуляции потоков в атмосфере и океане, оценивается всего в 2 °С [Randalls, 2010].

В попытке остановить наблюдаемые, но плохо понимаемые климатические процессы, и несмотря на отсутствие научных доказательств того, что их причиной является именно антропогенный фактор [Шполянская, 2019], а тем более того, что предпринимаемые усилия могут реально изменить их ход, представители 196 стран приняли в 2015 г. Парижское соглашение по климату. Целью его является разработка и реализация стратегии снижения антропогенной эмиссии парниковых газов, прежде всего CO₂. Главным виновником климатических бед названа энергетика, которая с середины XIX века и по настоящее время более чем на 80% базируется на углеводородном топливе, несмотря даже на то, что вклад современного сельскохозяйственного производства в глобальную антропогенную эмиссию парниковых газов, по крайней мере, не ниже. Основной заявленной целью Парижского соглашения⁴ является снижение доли углеводородных источников в мировом энергобалансе, что может быть осуществлено только за счет перехода на альтернативные источники энергии. Вполне очевидная невозможность обеспечить современные потребности мира в энергии за счет ВИЭ вынуждает искать другие решения, одним из которых стал анонсированный несколько лет назад переход к «водородной энергетике».

⁴ Парижское соглашение. URL: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf

Водородная энергетика: проблемы, проблемы, проблемы...

Огромный поток публикаций последних лет на тему водородной энергетике и обнаруженные многими государствами амбициозные программы ее развития, подкрепляемые солидным финансированием, не позволяют обойти эту тему вниманием. Тем более что водородная энергетика заявлена как решающий фактор разрешения климатических проблем и одна из главных составляющих предстоящего энергоперехода.

Действительно, водород можно рассматривать как экологически чистое топливо, так как при его сгорании образуются только пары воды. Но при этом не всегда учитывают, что в земной коре и атмосфере нет значительных ресурсов свободного водорода. Строго говоря, водород – не источник энергии, а лишь вторичный энергоноситель, который может быть получен только на основе первичных источников энергии. А для того, чтобы водород можно было рассматривать как экологически чистое топливо, он должен быть получен на основе экологически чистых источников. Кроме того, при любой технологии его производства общие затраты энергии и ее стоимость для потребителя всегда будут выше, чем при непосредственном использовании первичных источников энергии, на основе которых он получен. А полные экологические последствия применения водорода будут определяться экологическим воздействием всех первичных источников, использованных для его получения.

При обсуждении достоинств водородной энергетике в большинстве случаев по умолчанию предполагается, что необходимый водород будет производиться исключительно на базе «чистых» возобновляемых источников энергии, хотя, как уже было сказано, они не способны полностью обеспечить глобальные потребности в энергии, и их реальный вклад в мировую энергетике не превышает нескольких процентов. Сегодня в мире производится менее 90 млн т/г. водорода, в основном на нужды нефтепереработки и нефтехимии, что в 100 раз ниже объема, необходимого для замены углеводородной энергетике. Как легко подсчитать, за счет потенциала всех существующих на данный момент в мире ВИЭ может производиться не более 50 млн т водорода в год [Arutyunov, 2021b]. Это почти в 200 раз меньше, чем нужно для замены современной углеводородной

энергетики, а ведь ее объем, по прогнозам, к середине текущего века минимум удвоится. При этом стоимость «зеленого», или «чистого» водорода, получаемого на основе ВИЭ, примерно в пять раз выше, чем «серого», получаемого в результате конверсии углеводородов и обеспечивающего 99% его текущего производства. Указанная разница в стоимости принципиально неустранима технологическими новациями, так как обусловлена различием в термодинамике процессов получения водорода паровой конверсией углеводородов и электролизом воды на основе ВИЭ [Арутюнов, 2021b; Арутюнов, 2022].

Однако даже относительно дешевый, но экологически непривлекательный «серый» водород как источник энергии в несколько раз дороже природного газа. А предлагаемые технологии повышения экологической привлекательности водорода за счет улавливания и захоронения CO_2 , образующегося при его производстве, или использования для получения технологии пиролиза природного газа, еще минимум в два-три раза увеличат его стоимость и расход природного газа, но не приведут к заметному снижению глобальной эмиссии CO_2 [Там же].

К сожалению, проблемы водородной энергетики не ограничиваются только процессами получения водорода. Водород – это самое низкокалорийное из реально рассматриваемых видов топлива. Плотность жидкого водорода в шесть раз ниже, чем жидкого метана, в 11 раз ниже, чем бензина [Pearson et al., 2012]. Поэтому, несмотря на высокое гравиметрическое энергосодержание, его объемная теплота сгорания в 2,5 раза ниже, чем CH_4 , в 4 раза ниже, чем бензина. А объемное содержание энергии в газообразном водороде в 4 раза ниже, чем в природном газе.

Но и этим не исчерпываются потребительские недостатки водорода как топлива. Затраты энергии на компримирование водорода в 8,5 раза выше, чем CH_4 . И если сейчас примерно 7% всей вырабатываемой в России энергии уходит на трубопроводную транспортировку природного газа до границ страны, то трудно даже представить, какая ее доля потребуется на транспортировку водорода. Впрочем, вопрос этот слишком абстрактный, так как существующие газопроводы для транспортировки водорода в принципе непригодны, – при высоком давлении взаимодействие водорода с материалами трубопровода и газопроводной арматуры приводит к их охрупчиванию и разрушению. А сооружение

специальных газопроводов для транспортировки водорода потребует колоссальных инвестиций⁵.

Отдельной и очень серьезной проблемой является обеспечение безопасности транспортировки и использования водорода и метановодородных смесей. Скорость горения и пределы воспламенения водорода в пять-шесть раз превышают соответствующие величины для природного газа [Makaryan et al., 2022], что требует принципиально новых и гораздо более жестких правил безопасности при их широком применении, особенно на транспорте и в коммунальном секторе.

Таким образом, переход на водород как энергоноситель потребует кратного роста затрат и потребления первичных источников энергии, прежде всего тех же ископаемых углеводородов, и приведет к соответствующему ускорению истощения их ресурсов, не гарантируя реального снижения глобальной эмиссии CO₂, то есть достижения поставленных климатических целей. А низкие потребительские качества водорода как энергоносителя, трудности его хранения и транспортировки, проблемы с безопасностью [Арутюнов, 2021b; Арутюнов, 2022] вряд ли будут способствовать широкому распространению его как энергоносителя.

Экономический фактор

Еще один фактор, заставляющий европейцев не только самих активно использовать возобновляемые источники энергии, но и требовать этого от тех стран, которые не испытывают проблем с энергоресурсами и где ВИЭ малопригодны для широкого использования в силу климатических, географических и иных особенностей, например, от России – это их собственные энергетические проблемы. Испытывая острый дефицит энергоресурсов, Европа вынуждена использовать дорогостоящие альтернативные источники энергии, что серьезно подрывает ее конкурентоспособность и экономические позиции на мировом рынке. Для сохранения своих экономических позиций европейцам необходимо вынудить потенциальных конкурентов перейти на такие же дорогостоящие источники энергии, даже

⁵ Hydrogen pipeline systems. Doc 121/14. European Industrial Gases Association AISBL. URL: <https://www.eiga.eu/publications/eiga-documents/doc-12114-hydrogen-pipeline-systems/>

если у тех в этом нет никакой необходимости. Это совершенно очевидная подоплека жесткой «экологической» риторики и навязывания миру соответствующих экономических санкций, таких как активно обсуждаемый «углеродный налог». Поэтому даже безотносительно отсутствия реальных предпосылок того, что предпринимаемые усилия по борьбе с глобальным потеплением дадут какие-либо результаты, у России нет причин и необходимости жертвовать своим благополучием, и потенциальной будущей выгодой ради экономических интересов Западной Европы. Возможность появления каких-либо дополнительных проблем для российского экспорта углеводородов, да и других продуктов, которые требовали бы учета вероятности введения такого налога в сложившихся в настоящее время обстоятельствах вряд ли стоит принимать во внимание. Тем более бессмысленно учитывать эти требования при планировании направлений развития отечественной энергетики.

Экологический фактор

Помимо климатического фактора в обоснование усилий по внедрению ВИЭ обычно приводятся экологические аргументы. В массовом сознании сложилось представление об экологической чистоте этих источников энергии, что далеко не соответствует действительности. Мы не будем рассматривать обсуждаемые уже десятилетия экологические проблемы гидроэнергетики. Что касается солнечной энергетики, то достаточно отметить, что производство, регулярная замена и последующая утилизация солнечных панелей при учете их полного жизненного цикла приводят к попаданию в окружающую среду огромного количества всевозможных высокотоксичных соединений. Столь же необоснованны и утверждения об отсутствии связанного с их эксплуатацией потребления дополнительных природных ресурсов. Например, располагаемые в пустынной местности солнечные электростанции требуют большого объема дефицитной в этих местах чистой воды для регулярного промывания поверхности солнечных панелей или концентрирующих солнечное излучение зеркал.

Не меньшие проблемы связаны и с ветроэнергетикой. Помимо деградации почвенных экосистем под воздействием генерируемых ветряками акустических колебаний, изменения объема и направления переносимых осадков, гибели птиц и прочего,

необходима регулярная замена лопастей из неразлагающихся и несгораемых композитных материалов, которая уже привела к появлению огромных по площади занятых ими свалок [Ладыгина, 2021].

Вряд ли стоит подробно обсуждать экологические проблемы промышленного производства «зеленого» биотоплива, связанные с деградацией почв, потреблением значительного объема удобрений, воды для полива и практически такого же объема традиционного углеводородного топлива во всех звеньях этой производственной цепочки [Арутюнов, Лисичкин, 2017]. Все это наглядно продемонстрировала тихо умирающая американская программа производства биоэтанола.

Низкий энергетический КПД (отношение полученной энергии к энергии, затраченной на сам процесс ее производства – EROEI [Арутюнов, Лисичкин, 2017]) всех видов ВИЭ делает неизбежной потребность в огромных площадях и капитальных затратах, многократно превосходящих типичные показатели для традиционной углеводородной энергетики. Поэтому утверждение об экологических преимуществах ВИЭ по сравнению с традиционными источниками при объективном анализе их полного жизненного цикла и при адекватном учете всех связанных с ними экологических факторов далеко не беспорно.

Заключение

Какой же смысл вкладывается в утверждения об ожидающем наш мир глобальном энергопереходе? От чего и к чему должна перейти мировая энергетика? Как было отмечено, в реальных условиях речь может идти только о повышении вклада ВИЭ в мировую генерацию с сегодняшних 3–4% до максимально возможных 6–8%, причем ценой огромных и не всегда оправданных затрат. Вряд ли такому изменению можно придавать глобальное значение.

Конечно, все мы хотим чистой окружающей среды и комфортного стабильного климата. Но вряд ли большинство населения нашей планеты готово отказаться от тех возможностей и благ, которые предоставляет современная энергетика, основа нашей цивилизации. А за все блага приходится платить, причем самой дорогой и надежной в мире валютой – энергией. Поэтому приходится выбирать оптимальное соотношение между двумя

факторами – благосостоянием и обеспечивающей его энергетикой, с одной стороны, и экологией – с другой. Мы всегда изменяли окружающую нас среду и будем продолжать это делать, в этом, если угодно, эволюционная миссия человечества [Арутюнов, 2021a]. Этот процесс начался не вчера, он продолжается уже тысячи лет, начиная с палеолита. Человечество и само изменяется в соответствии с происходящими в этой среде изменениями. О некоторых из них можно сожалеть, но бессмысленно бороться с естественными эволюционными процессами.

Среди множества разнообразных сфер человеческой деятельности энергетика – одна из наиболее фундаментальных и материально обусловленных. Адсорбируя и реализуя все самые передовые идеи и технические достижения, в силу своих фантастических масштабов она остается одной из наиболее консервативных областей мировой экономики. Финансовые и ресурсные затраты на масштабные преобразования в ней столь велики, что даже при очевидных преимуществах на их практическую реализацию уходят десятилетия. Поэтому, анализируя те энергетические проекты, которые реализуются сегодня, и которые наверняка будут функционировать еще много лет, чтобы окупить вложенные в них огромные средства, мы можем достаточно хорошо представить себе структуру мировой энергетики середины века. Подавляющая ее доля, не менее 70%, а скорее всего, значительно выше, будет по-прежнему приходиться на углеводороды. И пока не представлено никаких реальных аргументов, способных серьезно поколебать эти прогнозы.

Интересующий многих вопрос о том, почему на Западе продолжается кампания за «зеленые и возобновляемые» источники энергии, несмотря на приведенные аргументы, лежит вне научной сферы. Помимо указанных здесь геополитических и экономических соображений, можно отметить низкий уровень естественнонаучного образования западной элиты и, к сожалению, меркантильные соображения части научного сообщества, а также необходимость подстраиваться под то, что диктует, исходя из своих интересов, политический и финансовый мейнстрим западных стран. В 1998 г. большая группа американских учёных опубликовала петицию, в которой на основе детального анализа было сделано заключение, что «не существует никаких убедительных научных свидетельств, что антропогенный выброс диоксида углерода, метана и других парниковых газов может

вызвать катастрофическое прогревание атмосферы Земли и разрушение её климата» [Шполянская, 2019]. Однако это обращение было попросту проигнорировано «мейнстримом», определяющим распределение научных грантов и контролирующим подавляющую часть высокорейтинговых журналов.

Большинство специалистов, безусловно, понимают, что природные системы настолько сложны, а существующие представления о них настолько несовершенны, что «публикуемые результаты моделирования влияния антропогенных факторов на климатические изменения не более как подгонка фактического материала под выдвинутую идею» [Кондратьев, 2004]. Однако желающих подвергнуться остракизму «мейнстрима» и быть отлученным от финансирования и возможности публиковать свои работы, как это сейчас мы видим в отношении независимых СМИ, совсем немного.

В сложившихся обстоятельствах участвовать в каких-либо ориентированных на Запад «глобальных» проектах и мероприятиях, сопряженных с немалыми и неактуальными для нас затратами, России абсолютно бессмысленно. Поэтому развивать отечественную энергетику нужно только исходя из национальных потребностей и условий.

Литература

Арутюнов В. С. Водородная энергетика: Значение, источники, проблемы, перспективы // Нефтехимия. 2022. Т. 62. № 4. (в печати).

Арутюнов В. С. Концепция устойчивого развития и реальные вызовы цивилизации // Вестник РАН. 2021а. Т. 91. № 3. С. 3–12. DOI: 10.31857/S0869587321030026

Арутюнов В. С. Проблемы и вызовы водородной энергетики // Горение и плазмохимия. 2021b. Т. 19. № 4. С. 245–255. <https://doi.org/10.18321/cpc462>

Арутюнов В. С., Лисичкин Г. В. Энергетические ресурсы XXI столетия: проблемы и прогнозы. Могут ли возобновляемые источники энергии заменить ископаемое топливо? // Успехи химии. 2017. Т. 86. № 8. С. 777–804. <https://doi.org/10.1070/RCR4723>].

Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивой жизни. М.: ВИНТИ, 1995.

Катица П. Л. Энергия и физика // Успехи физических наук. 1976. Т. 118. № 2. С. 307–314.

Кондратьев К. Я. Неопределённости данных наблюдений и численного моделирования климата // Метеорология и гидрология. 2004. № 4. С. 93–119.

Ладыгина О. Темная сторона альтернативной энергетики // Discovery. 2021. № 5(140). С. 14–16.

Моисеев Н. Н. Мирное сообщество и судьба России. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.

Моисеев Н. Н. Сочинения в 3-х томах. Т. 3. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.

Пестель Э. За пределами роста. М.: Прогресс, 1988.

Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Наука, 1978.

Шполянская Н. А. Климат и его динамика в плейстоцене-голоцене как основа для возникновения разнообразных рисков при освоении районов криолитозоны // Геориск. 2019. № 1. С. 6–24.

Arutyunov V.S. On the sources of hydrogen for the global replacement of hydrocarbons. Academia Letters. 2021. Article 3692. DOI:10.20935/AL3692

Gustafson T. Klimat. Russia in the Age of Climate Change. Harvard University Press, 2021.

Makaryan I. A., Sedov I. V., Salgansky E. A., Arutyunov A. V. and Arutyunov V. S. A Comprehensive Review on the Prospects of Using Hydrogen-Methane Blends: Challenges and Opportunities. Energies. 2022. Vol. 15. 2265. <https://doi.org/10.3390/en15062265>

Meadows D. L., Meadows D. H., Randers J. Dynamics of Growth in a Finite World. Cambridge, MA: Wright-Allen Press, 1973.

Meadows D. L., Meadows D. H., Randers J. The Limits to Growth. N.Y.: Universe Books, 1972.

Randalls S. WIREs Climate Change 1. 2010. 598–605. DOI: 10.1002/wcc.62

Pearson R. J. et al. Proceedings of the IEEE. 2012. Vol. 100. P. 440–460.

Статья поступила 13.04.2022

Статья принята к публикации 16.04.2022

Для цитирования: Арутюнов В. С. О прогнозах глобального энергоперехода // ЭКО. 2022. № 7. С. 51–66. DOI: 10.30680/ЕКО0131-7652-2022-7-51-66

Summary

Arutyunov, V.S. N. N. Semenov Federal Research Center for Chemical Physics, RAS, Moscow, Institute of Problems of Chemical Physics, RAS, Chernogolovka

On Forecasts of the Global Energy Transition

Abstract. Assessment of the real potential of renewable energy sources shows the groundlessness of forecasts of their future dominance in the global energy sector and hopes for the possibility of changing by this means the observed climatic processes. Forecasts of the expected global energy transition, at least until mankind mastered the energy of thermonuclear fusion, are groundless. Until then, the main source of energy for the world economy, as during the previous two centuries, can only be the still abundant resources of hydrocarbons available in the earth's crust. In developing and implementing its energy programs Russia should be guided exclusively by the domestic realities and interests, without regard to the trends and decisions dominating in the West.

Keywords: world energy; renewable energy sources; hydrocarbon resources; low-carbon energy; hydrogen energy; global energy transition

References

Arutyunov, V.S. (2021). *On the sources of hydrogen for the global replacement of hydrocarbons*. Academia Letters. Article 3692. DOI:10.20935/AL3692

Arutyunov, V.S. (2021a). The Concept of Sustainable Development and Real Challenges of Civilization. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, Vol. 91. No. 2. Pp. 102–110. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S1019331621020027>

Arutyunov, V.S. (2021b). Problems and challenges of hydrogen energy. *Combustion and plasmochimistry*. Vol. 19. No. 4. Pp. 245–255. (In Russ.). <https://doi.org/10.18321/cpc462>

Arutyunov, V.S. (2022). Hydrogen energy: Significance, sources, problems, prospects. *Petroleum Chemistry*. Vol. 62. No. 4. (In press). (In Russ.).

Arutyunov, V.S., Lisichkin, G.V. (2017). Energy resources of the 21st century: problems and forecasts. Can renewable energy sources replace fossil fuels? *Chem. Rev.* Vol. 86 (8). Pp. 777–804. (In Russ.). <https://doi.org/10.1070/RCR4723>

Forrester, J.W. (1971). *World Dynamics*. New York: Wiley Publ.

Gorshkov, V.G. (1995). *Physical and Biological Foundations of Sustainable Life*. Moscow. VINITI Publ.

Gustafson T. (2021). *Klimat. Russia in the Age of Climate Change*. Harvard University Press.

Kapitsa, P.L. (1976). Energy and Physics. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk*. Vol. 19. Pp. 169–173. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.1070/PU1976v019n02ABEH005135>

Kondratiev, K. Ya. (2004). Uncertainties of observational data and numerical climate modeling. *Meteorology and Hydrology*. No. 4. Pp. 93–119. (In Russ.).

Ladygina, O. (2021). The dark side of alternative energy. *Discovery*. No. 5 (140). Pp. 14–16 (In Russ.).

Makaryan, I.A., Sedov, I.V., Salgansky, E.A., Arutyunov, A.V. and Arutyunov, V.S. (2022). *A Comprehensive Review on the Prospects of Using Hydrogen-Methane Blends: Challenges and Opportunities*. *Energies*. Vol. 15. 2265. <https://doi.org/10.3390/en15062265>

Meadows, D.L., Meadows, D.H., Randers, J. (1972). *The Limits to Growth*. N.Y.: Universe Books.

Meadows, D.L., Meadows, D.H., Randers, J. (1973). *Dynamics of Growth in a Finite World*. Cambridge, MA: Wright-Allen Press.

Moiseev, N.N. (1997). *The world community and the fate of Russia*. Moscow. MNEPU Publ. (In Russ.).

Moiseev, N.N. (1997). *Works*. Moscow. MNEPU Publ. Vol. 3. (In Russ.).

Pearson, R.J. et al. (2012). *Proceedings of the IEEE*. Vol. 100. Pp. 440–460.

Pestel, E. (1988). *Beyond limits of growth*. Moscow. Progress Publ. (In Russ.).

Randalls, S. (2010). *WIREs Climate Change* 1. 598–605. DOI: 10.1002/wcc.62

Shpolyanskaya, N.A. (2019). Climate and its dynamics in the Pleistocene–Holocene as the basis for the emergence of various risks in the development of cryolithozone areas. *GeoRisk*. Vol. 13. Pp. 6–24. (In Russ.).

For citation: Arutyunov, V.S. (2022). On Forecasts of the Global Energy Transition. *ECO*. No. 7. Pp. 51–66. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-51-66

Промышленный симбиоз как инструмент декарбонизации¹

И.Ю. БЛАМ, кандидат экономических наук

E-mail: inna@ieie.nsc.ru; ORCID: 0000-0001-7040-3540

С.Ю. КОВАЛЕВ, PhD (ABD)

E-mail: kovalev.2009@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-7516-5091

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
Новосибирск

Аннотация. В статье анализируется концепция промышленного симбиоза и обосновывается ее актуальность в условиях агрессивной климатической политики. Показано, что организация симбиотических обменов между предприятиями из разных отраслей способствует повышению их общей экономической эффективности. Компании, стремящиеся к углеродной нейтральности, реализуя бизнес-модель индустриального симбиоза, получают возможность не только сократить углеродный след, но и улучшить качественные и эксплуатационные характеристики своей продукции. Кроме того, сотрудничество в пределах промышленной экосистемы, и в том числе совместное финансирование развития инфраструктуры, позволяет извлекать дополнительные выгоды и формировать устойчивую стратегию развития территории. Опыт успешно развивающихся карбоновых хабов показывает, что программы государственной поддержки могут значительно ускорить эволюцию устойчивых симбиотических связей и достижение углеродной нейтральности предприятиями на территории эко-промышленных кластеров. Развитие углеродного регулирования, введение верифицируемой углеродной отчетности и субсидирование внедрения низкоуглеродных технологий государством необходимы для поддержания конкурентоспособности российской экономики.

Ключевые слова: промышленный симбиоз; индустриальная экосистема; декарбонизация; изменение климата; низкоуглеродный путь развития

Введение

Концепция индустриальной экосистемы, в пределах которой отходы одного производства используются в качестве сырья для других, оптимизируя тем самым потребление энергии и материалов, получила свое развитие в конце 1980-х годов (см., например [Frosch, Gallopoulos, 1989]). Впоследствии теория нашла

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения работ по плану НИР ИЭОПП СО РАН по проекту «Ресурсные территории Востока России и Арктической зоны: особенности процессов взаимодействия и обеспечения связанности региональных экономик в условиях современных научно-технологических и социальных вызовов» (Регистрационный номер – № 121040100278–8).

практическое подтверждение – в Калуннборге (Дания) был выявлен кластер промышленных компаний, объединенных симбиотическими связями, которые обеспечивали сокращение потребления внешних (находящихся за пределами симбиотического объединения) ресурсов² за счет обмена побочными продуктами и совместного использования инфраструктурных объектов, что, в свою очередь, приводило к существенному снижению себестоимости продукции. Первые договоренности об обмене отходами и побочными продуктами производства между предприятиями кластера возникли еще в 1970-х гг. (к концу 1980-х гг. действовало уже более десяти подобных контрактов), причем симбиотические связи возникали стихийно, с целью увеличения доходов, расширения бизнеса и обеспечения долгосрочного доступа к воде и энергии.

Промышленный симбиоз в Калуннборге не является единственным в своем роде, на сегодняшний день известны и другие успешно развивающиеся промышленные экосистемы в Австралии, Австрии, Германии, Финляндии и США. Примечательно, что совместное использование ресурсов позволило предприятиям также значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, хотя изначально экологических целей компании-участницы перед собой не ставили [Chertow, 2007].

В настоящее время интерес к индустриальному симбиозу заметно вырос, что объясняется не столько необходимостью решения экологических проблем, сколько появлением инновационных технологий, благодаря которым бесполезные ранее промышленные отходы стали рассматриваться в качестве дешевых источников сырья и вторичной энергии, обеспечивающих конкурентные преимущества компаний [Cecchin et al., 2020]. В данной статье анализируется опыт успешной реализации одной из моделей циркулярной экономики³ –

² К примеру, анализ ресурсных потоков между компаниями индустриального кластера Калуннборга показал, что в 2005 г. около 95% промышленного потребления водных ресурсов кластера обеспечивалось за счет симбиотических связей [Jacobsen 2006].

³ Термин «циркулярная экономика» (circular economy) получил широкое распространение в научной литературе после его применения в 2013 г. специалистами консалтинговой компании МакКинси в докладе для фонда Эллен МакАртур. Источник: Ellen MacArthur Foundation. *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. 2013. 98 p. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> (дата обращения: 05.05.2022).

промышленного симбиоза – карбоновыми хабами в России и за рубежом⁴.

Таксономия промышленного симбиоза

Под промышленным (индустриальным) симбиозом в экономической литературе принято понимать модель коллективной оптимизации потребления сырья и материалов на основе обмена побочными продуктами и отходами, а также совместного использования инфраструктурных, энергетических и информационных ресурсов. Его особенностью является сотрудничество предприятий традиционно несвязанных отраслей с целью извлечения дополнительной прибыли за счет широкого спектра синергетических эффектов, географической близости производственных площадок и снижения негативного воздействия на окружающую природную среду [Chertow, 2000].

Основной движущей силой, определяющей развитие спонтанных симбиотических связей, является экономическая мотивация компаний, которая может быть обусловлена не только низкой стоимостью получаемых в результате обмена побочных продуктов или отходов предприятий-партнеров, но и снижением негативного экологического воздействия, стремлением к повышению производительности и/или обеспечению ресурсной безопасности в долгосрочной перспективе. Как показали

⁴ Под циркулярной экономикой (или экономикой замкнутого цикла) понимают систему хозяйствования, к основным целям которой, помимо производства благ и услуг, относятся минимизация отходов и максимально эффективное использование всех доступных ресурсов. В отличие от концепции промышленного симбиоза, где снижение потребления первичных ресурсов и энергии (и сокращение объемов отходов и эмиссии) достигается путем сотрудничества предприятий традиционно несвязанных отраслей, циркулярная экономика не ограничивается рамками производственных процессов. Сокращение удельного потребления сырья и энергии в рамках экономики замкнутого цикла может быть также достигнуто ориентированным на долгосрочное использование дизайном, техническим обслуживанием и ремонтом в процессе эксплуатации, наличием опций повторного использования, переработки, переоборудования (переоснащения), реконструкции или восстановлением продукта.

Заметим, что некоторые исследователи указывают на иерархическую структуру циркулярной экономики. В частности, на микроуровне, или на уровне предприятий, компании ограничиваются внедрением бизнес-моделей в рамках одного производства, *мезоуровень предполагает установление и развитие симбиотических связей между предприятиями традиционно несвязанных отраслей*, а на макроуровне основное внимание уделяется развитию городских агломераций и более крупных территориальных объединений [Prieto-Sandoval et al., 2018].

исследования межсекторальных обменов побочными продуктами и производственными отходами на территориях городских агломераций Китая [Ramaswami et al., 2017] и Индии [Chertow et al., 2019], промышленный симбиоз может оказывать существенное влияние и на смягчение негативных последствий климатических изменений.

Бизнес-экосистема, построенная на принципах индустриального симбиоза, является чрезвычайно привлекательной для тиражирования. Эко-промышленные парки, дизайн которых предполагает контролируемую эволюцию симбиотических связей, создаются с завидной частотой с целью реализации проектов ускорения экономического развития, решения проблем депрессивных регионов, экономии ресурсов и улучшения качества окружающей среды. Однако долгосрочное *плановое* развитие промышленных экосистем в подавляющем большинстве случаев терпит фиаско, счастливым исключением, как правило, становятся те плановые модели, где искусственные объединения создавались на основе уже сложившихся под влиянием рынка (или находящихся в стадии формирования) симбиотических связей [Simboli et al., 2020].

Самоорганизующаяся модель симбиоза, в отличие от искусственной, показала большую устойчивость, поскольку она возникает в результате частных договоренностей между предприятиями, заинтересованными в обмене ресурсами (или их совместном использовании) для достижения экономических, социальных или природоохранных целей. Контракты между отдельными компаниями верифицируются рынком, и лишь в случае успеха сотрудничество продолжается и расширяется.

В частности, в кейсе Калуннборга симбиотические связи возникли и эволюционировали в силу необходимости компенсации ограниченности водных ресурсов, а также благодаря дешевизне побочных продуктов предприятий кластера и появлению нового типа отходов, к которому привел отказ от традиционных технологий вследствие ужесточения природоохранного законодательства [Petrikova et al., 2016].

Однако, по мнению экспертов, в случае спонтанных объединений высока вероятность того, что не все существующие возможности взаимовыгодных симбиотических обменов будут использованы. Оптимизация симбиотических сетей на основании рекомендаций внешнего координирующего центра, как правило,

способствует росту экономических бенефиций компаний-участниц и улучшению качества окружающей среды на территории эко-промышленных парков [Chertow & Ehrenfeld, 2012].

Развитие симбиотических связей с целью смягчения последствий климатических изменений

Представленные Европарламентом в феврале 2022 г. поправки к Механизму пограничной корректировки углеродных выбросов⁵ предусматривают введение платежей за импорт углеродоемкой продукции в ЕС с 2025 г.⁶ Хотя на настоящий момент единые стандарты и методология расчета углеродного следа для различных видов продукции отсутствуют, ожидается, что при определении величины углеродного налога будут учитываться не только прямые, но и косвенные выбросы на всех стадиях технологической цепочки. В сложившейся ситуации бизнес-модели циркулярной экономики, к которым относится и модель промышленного симбиоза, предоставляют уникальные возможности для декарбонизации и сокращения расходов компаний, поставляющих углеродоемкую продукцию в страны ЕС.

Ужесточение климатического законодательства и развитие «офсетных» механизмов (от англ. *offset* – «взаимозачет, компенсация») заставляют крупных производителей нефти стремиться к углеродной нейтральности и стимулируют развитие симбиотических связей. В частности – к созданию так называемых карбоновых хабов (промышленных экосистем, позволяющих с максимальной экономической эффективностью сокращать эмиссию парниковых газов). Активное использование комплекса инновационных технологий улавливания, использования и захоронения углерода (*Carbon Capture, Utilisation and Storage, CCUS*)⁷ на территории хаба помогает достичь углеродной нейтральности и поддержать конкурентоспособность углеводородного сырья [Федун, 2020].

⁵ Carbon Border Adjustment Mechanism, URL: https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation-0/carbon-border-adjustment-mechanism_en (дата обращения: 25.02.2022).

⁶ URL: <https://www.rbc.ru/economics/02/02/2022/61f9a9599a7947b062263d7b> (дата обращения: 25.02.2022).

⁷ URL: <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/carbon-capture-utilisation-and-storage> (дата обращения: 25.02.2022).

Проекты развития Хамберсайда и Тиссайда (Великобритания)

Партнерство *BP, Eni, Equinor, National Grid, Shell u Total* (договор о сотрудничестве *the Northern Endurance Partnership, NEP*, был подписан в октябре 2020 г.)⁸ было создано с целью разработки и строительства инфраструктуры, предназначенной для транспортировки и безопасного захоронения значительных объемов углекислого газа в британском секторе Северного моря. Предполагается, что проект создаст возможности для декарбонизации примерно 50% промышленных выбросов Великобритании и приблизит страну к достижению углеродной нейтральности⁹. *BP* является оператором строительства морского трубопровода, запланированного на первом этапе и необходимого для внедрения технологий улавливания, использования и захоронения углерода на территории двух крупнейших британских промышленных комплексов – Тиссайда и Хамберсайда. Часть финансирования поступает в рамках Государственной программы декарбонизации промышленности Великобритании.

Целью проекта *Net Zero Teesside (NZT)*¹⁰ является сокращение выбросов комплекса углеродоемких производств на территории городского конгломерата Тиссайд в Северной Англии (на его предприятия приходится 5,6% промышленной эмиссии углекислого газа Великобритании и 5 из 25 крупнейших источников выбросов CO₂ страны). Ожидается, что создание углеродно-нейтрального индустриального кластера позволит улавливать и утилизировать до 1000 Мт CO₂ ежегодно, сохранив при этом

⁸ URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/reimagining-energy/northern-endurance-partnership-to-develop-offshore-ccus-infrastructure.html> (дата обращения: 25.02.2022).

⁹ Правительство Великобритании взяло на себя обязательства обязалось достичь нулевых нетто-выбросов углеродных соединений к 2050 г. И, как подчеркивает Комитет по изменению климата, внедрение инновационных технологий улавливания, использования и захоронения углерода *CCUS* является необходимым условием выполнения взятых на себя обязательств. Без их внедрения достижение поставленной цели создаст серьезные проблемы для британской промышленности и рынка труда, так как *CCUS* – это единственно возможный способ декарбонизации многих отраслей промышленности. В России, по мнению экспертов, основным препятствием для использования технологий *CCUS* является низкая инвестиционная привлекательность подобных проектов, повысить которую могло бы развитие симбиотических связей, например, использование уловленного CO₂ для повышения нефтеотдачи [Смертина, 2021].

¹⁰ URL: <https://www.netzeroteesside.co.uk/project/> (дата обращения: 25.02.2022).

от 35% до 70% рабочих мест в промышленности. Проекты *Net Zero Teesside* и *Northern Endurance Partnership* имеют своей целью привлечение в регион компаний как эмитирующих, так и потребляющих углекислый газ в процессе производства, а также развитие симбиотических связей, обеспечивающих сырьем технологические процессы *CCUS*.

Декарбонизация на базе активного применения инновационных зеленых технологий в рамках проекта углеродно-нейтрального Хамберсайда (*Zero Carbon Humber Partnership, ZCH*)¹¹ призвана предотвратить банкротство предприятий тяжелой промышленности, не только сохранив при этом существующие рабочие места, но и создав новые высокотехнологичные вакансии. Ожидается, что его реализация приведет к сокращению суммарных годовых выбросов CO₂ Великобритании на 15% и позволит промышленности к 2040 г. избежать выплаты свыше £27 млрд карбоновых налогов.

Zero Carbon Humber предусматривает строительство крупнейшего в мире завода по производству водорода из природного газа на территории *Saltend Chemicals Park*¹² на берегу залива *Humber River* в Восточной Англии. Уже на первом этапе это позволит сократить ежегодные выбросы CO₂ приблизительно на 900 тыс. т, и создать предпосылки замещения на предприятиях кластера традиционных источников энергии водородом (в числе прочих на смешанное водородосодержащее топливо планирует перейти газовая электростанция *Triton Power*). Выход завода на полную мощность позволит сократить выбросы и за пределами *Saltend Chemicals Park*.

К 2026 г. сеть трубопроводов должна связать завод по производству водорода с энергоемкими промышленными объектами на территории всего региона, создав возможности для дальнейшей декарбонизации за счет перехода на водород все большего числа предприятий и промышленного потребления улавливаемых выбросов CO₂ (и/или его захоронения в Северном море). Подключение электростанции Дракс (*Drax Power Station*), расположенной в Северном Йоркшире, к этой сети должно стать первым шагом в обеспечении кластера биоэнергией, произведенной

¹¹ URL: <https://www.zerocarbonhumber.co.uk/> (дата обращения: 25.02.2022).

¹² URL: <https://www.saltendchemicalspark.com/> (дата обращения: 25.02.2022).

в сочетании с инновационными технологиями связывания и хранения углерода (*bioenergy with carbon capture and storage, BECCS*), характеризующимися негативными выбросами. Трубопровод также планируется подвести к газовой электростанции, призванной сглаживать нестабильность поставок от возобновляемых источников энергии. Это позволит снизить сетевые потери и поддержать производство электроэнергии на основе ВИЭ за счет декарбонизированного ископаемого топлива. К сети трубопроводов также будет подключен промышленный центр *Immingham*, где энергетическая компания *Uniper* планирует развивать производство чистого зеленого водорода в рамках выполнения обязательств по достижению углеродной нейтральности европейскими подразделениями *Uniper* к 2035 г. Крупнейший работодатель Хамберсайда, компания по производству стали *British Steel Corporation*, также планирует использовать инфраструктуру *ZCH* для сокращения выбросов CO_2 .

Проекты *ZCH* реализуются как за счет средств Государственной программы декарбонизации промышленности Великобритании, так и за счет компаний – участниц. Список ключевых игроков *ZCH* не является окончательным, проект открыт для любых инвестиций, способствующих преобразованию Хамберсайда в углеродно-нейтральный промышленный регион. В частности, на следующем этапе запланировано строительство офшорных ветряных установок для обеспечения электроэнергией производства водорода, создание заправочного хаба для водородного транспорта, предоставление услуг захоронения углекислого газа сторонним предприятиям и развитие первого в мире «устойчивого» морского порта с возможностью заправки судов, работающих на водородном топливе (*world's first sustainable maritime refuelling port*).

Углеродно-нейтральный Сахалин

В соответствии с Климатической программой Сахалинской области, утвержденной в декабре 2021 г., поглощение, утилизация и захоронение выбросов парниковых газов на территории острова должны превысить их эмиссию к концу 2025 г. Достичь углеродной нейтральности предполагается за счет развития водородного кластера, отказа от угля и перехода на газовое топливо, внедрения инновационных технологий *CCUS*, использования

возможностей природных экосистем, энерго- и ресурсосбережения [Волобуев, 2021]. Рациональное обращение с отходами, изучение возможностей их преобразования в ценные вторичные ресурсы в рамках модели промышленного симбиоза также входит в программу. Замещение первичного сырья отходами и побочными продуктами позволяет значительно сократить углеродный след конечной продукции – например, повторная переработка полимеров позволяет снизить выбросы парниковых газов на 40% по сравнению с производством нового пластикового изделия¹³.

Для реализации Климатической программы на Сахалине запланировано создание первого в России карбонового хаба, развитие которого будет поддерживаться экспериментальной системой торговли углеродными единицами (результатами проектов по сокращению выбросов и разрешениями на выбросы парниковых газов). По оценкам КППМГ¹⁴, финансирование около 80% проектов декарбонизации Сахалинской области может быть обеспечено за счет средств, полученных предприятиями от реализации углеродных единиц [Волобуев, 2021].

Присутствие крупных компаний, заинтересованных в декарбонизации производства и развитии альтернативной энергетики, является важным преимуществом Сахалинской области. При разработке Климатической программы ожидалось, что существенное сокращение эмиссии CO₂ на территории острова обеспечат корпоративные системы управления выбросами парниковых газов проектов «Сахалин-1», «Сахалин-2» и Восточной горнорудной компании (ВГК). В частности, ВГК анонсировала создание «Зеленого угольного кластера», в основу концепции которого положены три инновационных проекта: ввод в эксплуатацию магистрального угольного конвейера, перевод на электротягу парка карьерных самосвалов (проект реализуется совместно с компанией БелАЗ) и строительство ветряной электростанции суммарной мощностью 67,2 МВт¹⁵.

¹³ URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2022/02/16/909304-sokraschat-vibrosi-parnikovih> (дата обращения: 04.03.2022).

¹⁴ КППМГ (KPMG) – международная компания, оказывающая аудиторские, налоговые и консультационные услуги, входящая в так называемую «большую четверку» аудиторских компаний наряду с Deloitte, Ernst & Young и PwC. Источник. URL: <https://home.kpmg/ru/en/home.html>

¹⁵ URL: <http://www.energyland.info/news-show-tek-ugol-212439> (дата обращения: 25.02.2022).

Важным направлением Климатической программы области является развитие водородной энергетики. Так, ГК «Росатом» анонсировал строительство экспортоориентированного предприятия по производству водорода путем паровой конверсии метана: к 2024 г. планируется произвести первые 30 тыс. т водорода, с выходом к 2030 г. на мощность 100 тыс. т/год¹⁶. Для получения водорода будет использоваться электроэнергия, производимая на территории ветропарков общей установленной мощностью до 200 МВт, строительство которых должно быть завершено в Сахалинской области компанией «НоваВинд» (дивизион «Росатома», объединяющий его ветроэнергетические активы) в 2024 г. Продукция завода будет поставляться и на местный рынок – с целью осуществления предусмотренного Программой перевода автомобильного, железнодорожного и морского транспорта на водородное топливо [Чурапченко, 2021]. Так, в рамках заключенного в 2019 г. АО «Трансмашхолдинг» (ТМХ), ОАО «РЖД», «Росатомом» и Правительством Сахалинской области соглашения «О сотрудничестве и взаимодействии по проекту организации железнодорожного сообщения с применением поездов на водородных топливных элементах и систем обеспечения их эксплуатации» ТМХ взял на себя обязательства к 2024 г. спроектировать и построить семь водородных поездов, а «Росатом» – создать сеть топливозаправочных комплексов и обеспечить поставки водорода. Вкладывая существенные средства в реализацию проекта, компании подчеркивают, что государственная поддержка чрезвычайно важна как для сокращения сроков реализации проекта, так и для расширения сферы применения водородного топлива¹⁷. Правительство Сахалинской области также ведет переговоры с ПАО «КАМАЗ»¹⁸ и «Группой ГАЗ»¹⁹ о поставках автомобильных платформ, грузовиков и электробусов на водородных топливных элементах [Чурапченко, 2021].

¹⁶ URL: <https://www.interfax.ru/business/788085> (дата обращения: 25.02.2022).

¹⁷ URL: <https://www.tmholding.ru/media/events/11730.html> (дата обращения: 04.03.2022).

¹⁸ URL: https://kamaz.ru/press/releases/kamaz_aktivno_razvivaet_vodorodnyy_transport/?sphrase_id=5698291 (дата обращения: 05.03.2022).

¹⁹ URL: <https://azgaz.ru/gaz-world/news/gruppa-gaz-predstavlyaet-na-vystavke-comtrans-elektrobussy-na-vodorodnom-toplive/> (дата обращения: 05.03.2022).

Заключение

Ввиду ужесточения требований климатического регулирования индустриальный симбиоз, обеспечивающий декарбонизацию производственной деятельности не только за счет сокращения выбросов парниковых газов, но и путем снижения энергоемкости и более эффективного использования ресурсов, представляет собой чрезвычайно привлекательную бизнес-модель.

Симбиотические обмены между предприятиями, относящимися к традиционно независимым отраслям, – это хорошее решение для компаний, взявших на себя обязательства достижения углеродной нейтральности, поскольку позволяют добиваться не только сокращения углеродного следа, но и снижения себестоимости продукции. Кроме того, совместное финансирование развития инфраструктуры в рамках промышленной экосистемы позволяет извлекать дополнительные выгоды взаимодействия и формировать устойчивую стратегию развития территории.

Изучение опыта успешно развивающихся карбоновых хабов свидетельствует о том, что программы государственной поддержки могут значительно ускорить эволюцию устойчивых симбиотических связей и декарбонизацию территории размещения. Развитие углеродного регулирования, введение верифицируемой углеродной отчетности и субсидирование внедрения низкоуглеродных технологий государством необходимы для поддержания конкурентоспособности российской экономики.

Литература / References

Волобуев А. Сахалин хотят декарбонизировать за счет газа, ВИЭ и электромобилей // Ведомости. 2021. 14 дек. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/12/15/900715-sahalin-hotyat-dekarbonizirovat> (дата обращения: 07.03.2022).

Volobuev, A. (2021). Sakhalin is to be decarbonized by the means of natural gas, renewable energy sources, and electric vehicles. *Vedomosti*. 14 Dec. (In Russ.) Available at: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/12/15/900715-sahalin-hotyat-dekarbonizirovat> (accessed 07.03.2022).

Смертина П. ЛУКОЙЛ вступает в общество декарбонариев // Коммерсантъ. 2021. 17 дек. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5139325> (дата обращения: 07.03.2022).

Smertina, P. (2021). Lukoil joins the Decarbonari society. *Kommersant*. 17 Dec. (In Russ.). Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/5139325> (accessed 07.03.2022).

Федун Л. Россия может торговать воздухом, очищенным от CO₂ // Коммерсантъ. 2020. № 215. С. 10. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4584070> (дата обращения: 07.03.2022).

Fedun, L. (2020). Russia may trade in air purified of CO₂. *Kommersant*. 24 Nov. No. 215. P. 10. (In Russ.). Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/4584070> (accessed 07.03.2022).

Чурапченко Е. Остров водорода // Коммерсантъ. Приложение «Энергетика». 2021. № 180. С. 2. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5008543> (дата обращения: 07.03.2022).

Churapchenko, E. (2021). Island of hydrogen. *Kommersant-Energy*. 5 Oct. No.180. P. 2. (In Russ.). Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/5008543> (accessed 07.03.2022).

Cecchin, A., Salomone, R., Deutz P., Raggi, A., Cutaia, L. (2020). Relating Industrial Symbiosis and Circular Economy to the Sustainable Development Debate. *Industrial Symbiosis for the Circular Economy. Strategies for Sustainability*. Salomone R., Cecchin A., Deutz P., Raggi A., Cutaia L. (eds). Springer. Pp. 1–25. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-36660-5_1

Chertow, M. R. (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and Environment*. Vol. 25. Pp. 313–337. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>

Chertow, M., Ehrenfeld, J. (2012). Organizing Self-Organizing Systems. *Journal of Industrial Ecology*. Vol. 16. No. 1. Pp. 13–27. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00450.x>

Chertow, M., Gordon, M., Hirsch, P., Ramaswami, A. (2019). Industrial symbiosis potential and urban infrastructure capacity in Mysuru, India. *Environmental Research Letters*. Vol. 14. No. 7. DOI: <http://doi.org/10.1088/1748-9326/ab20ed>

Chertow, M.R. (2007). “Uncovering” Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*. Vol. 11. No. 1. Pp. 11–30. DOI: <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1110>

Frosch, R.A., Gallopoulos, N.E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*. Vol. 261. No. 3. Pp. 144–152. DOI: <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>

Jacobsen, N.B. (2006). Brings Industrial Symbiosis in Kalundborg, Denmark: A Quantitative Assessment of Economic and Environmental Aspects. *Industrial Ecology*. Vol.10. No.1–2. Pp. 239–255. DOI: <https://doi.org/10.1162/108819806775545411>

Petrikova, K., Borsekova, K., Blam, I. (2016). Industrial Symbiosis in European Policy: Overview of Recent Progress. *Acta Universitatis Lodzianis. Folia oeconomica*. Vol. 2. No. 320. Pp. 87–100. DOI:10.18778/0208-6018.320.07

Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., Ormazabal, M. (2018). Towards a Consensus on the Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 179. Pp. 605–615. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>

Ramaswami, A., Tong, K., Fang, A. et al. (2017). Urban cross-sector actions for carbon mitigation with local health co-benefits in China. *Nature Climate Change*. No. 7. Pp. 736–742. DOI: <https://doi.org/10.1038/nclimate3373>

Simboli, A., Taddeo, R., Raggi, A., Morgante, A. (2020). Structure and Relationships of Existing Networks in View of the Potential Industrial Symbiosis Development. *Industrial Symbiosis for the Circular Economy. Strategies for Sustainability*. Salomone R., Cecchin A., Deutz P., Raggi A., Cutaia L. (eds). Springer. Pp. 57–71. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-36660-5_4

Статья поступила 10.03.2022

Статья принята к публикации 14.03.2022

Для цитирования: *Блам И. Ю., Ковалев С. Ю.* Промышленный симбиоз как инструмент декарбонизации// ЭКО. 2022. № 7. С. 67–79. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-67-79

For citation: Blam, I.Yu., Kovalev, S.Yu. (2022). Industrial Symbiosis as a Tool for Decarbonization. *ECO*. No. 7. Pp. 67–79. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-67-79

Summary

Blam, I.Yu., Cand. Sci. (Econ.), Kovalev, S.Yu., Ph.D., Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Novosibirsk

Industrial Symbiosis as a Tool for Decarbonization

Abstract. The authors consider the concept of industrial symbiosis and substantiate its relevance in the context of aggressive climate policy. It is shown that organization of symbiotic exchanges between enterprises belonging to traditionally independent industries contributes to improvement of their overall economic efficiency. Companies pursuing carbon neutrality by implementing the business model of industrial symbiosis are able not only to reduce the carbon footprint, but also to improve the quality and performance of their products. In addition, cooperation within the industrial ecosystem, including the joint financing of infrastructure development, allows to extract additional benefits of interaction and form a sustainable strategy for the development of the territory.

The experience of successfully developing carbon hubs suggests that government support programs can significantly accelerate the evolution of sustainable symbiotic relationships and the achievement of carbon neutrality by enterprises in the territory of eco-industrial clusters. The development of carbon regulation, introduction of verifiable carbon reporting and subsidization of low-carbon technology implementation by the government are necessary to maintain the competitiveness of the Russian economy.

Keywords: *industrial symbiosis; industrial ecosystem; decarbonization; climate change; low carbon path of development*

«Дальневосточная» инвестиционная политика и доходы граждан в разрезе основных отраслей: опыт эмпирического анализа¹

И.П. ГЛАЗЫРИНА, доктор экономических наук

E-mail: iglazyrina@bk.ru; ORCID: 0000-0001-6774-9284

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН

Л.М. ФАЛЕЙЧИК, кандидат технических наук

E-mail: lfaleychik@bk.ru; ORCID: 0000-0003-2963-1992

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН

А.А. ФАЛЕЙЧИК, кандидат физико-математических наук

E-mail: faa55@bk.ru; ORCID: 0000-0002-5684-5841

Забайкальский государственный университет, Чита

Аннотация. В статье представлены результаты анализа влияния новых институциональных инструментов поддержки инвестиционных процессов на Дальнем Востоке на доходы граждан в разрезе отраслей. Показано, что ряд выявленных позитивных тенденций в большей степени обусловлен общероссийскими факторами, а не специфическими мерами, связанными с «институтами развития». В то же время в половине регионов наблюдается отставание в социальной сфере, что позволяет предполагать сохранение «экстрактивного» характера институциональной среды. Ограничившись существующими формами институционального регулирования, вряд ли можно ожидать, что удастся решить задачу демографической стабилизации на востоке страны. Необходимо внести изменения в механизмы перераспределения национального богатства, а для этого, в свою очередь, потребуется гораздо более глубокая институциональная трансформация, чем создание «дальневосточных институтов развития» в нынешнем формате.

Ключевые слова: институциональные изменения; инвестиции в основной капитал; реальные доходы граждан; среднегодовая численность занятых; налог на доходы физических лиц; специальные налоговые режимы; Дальний Восток

Введение

В работе представлен эмпирический анализ результатов некоторых экономических процессов в восточных регионах России, входящих в Дальневосточный федеральный округ и Байкальский регион, за 2015–2019 гг., после того, как там были внедрены

¹ Исследования проведены в рамках государственного задания ИПРЭК СО РАН по теме FUFР-2021-0001, № государственной регистрации 121032200126-6.

новые институциональные решения, направленные на ускоренное развитие этой части страны [Минакир, 2019].

Центральная задача институциональных преобразований – стимулирование инвестиционной активности, с этой целью были введены специальные налоговые режимы и др. льготы. В одной из наших работ [Глазырина и др., 2020а] показано, что в 2019 г. уровень среднелюдских инвестиций был значительно выше среднероссийского в большинстве исследуемых регионов. Хотя основная их доля направлялась в минерально-сырьевой сектор, органы власти не считали это проблемой. На всех уровнях озвучивались ожидания значительного увеличения бюджетных поступлений, которые позволят предпринять региональные меры для роста благосостояния граждан, улучшения финансирования образования, здравоохранения, благоустройства. Мультипликативные эффекты должны были стать драйверами диверсификации экономики, в том числе для разработки и внедрения инноваций.

Ясно, что трудно ожидать решения этих задач за пять лет, однако важно понять, формируются ли тенденции, которые смогут привести к желаемому итогу? В каких аспектах институциональные новации приносят позитивные результаты, а в каких – оказываются, в лучшем случае, бесполезными? Чтобы ответить на эти вопросы, были проведены эмпирические исследования, некоторые результаты которых представлены в этой статье. На данном этапе авторы сознательно ограничились «доковидным» временным интервалом, чтобы отделить шоки, связанные с пандемией. Это позволит в дальнейшем, с одной стороны, оценить влияние этих шоков, а с другой – поможет понять, каким образом необходимо корректировать меры государственного регулирования в период восстановительного роста.

В статье И. А. Забелиной и Л. М. Фалейчик [Забелина, Фалейчик, 2021] выполнена оценка структурных сдвигов в экономике восточных регионов России на основе индекса Рябцева. Большинство регионов отнесены к 3-му классу (низкий уровень различия структур), однако, учитывая короткий срок, это следует считать заметным изменением. В основной массе регионов (кроме Бурятии и Приморья) изменение структуры экономики связано с ростом вклада в ВРП сектора добычи полезных ископаемых. Отмечено, что изменения структуры занятости в исследуемый период оказались существенно ниже, чем структуры ВРП и структуры

инвестиций, то есть нет оснований говорить о создании заметного количества качественных рабочих мест. При этом миграционный отток из восточных регионов не прекращается. Таким образом, результаты данного исследования говорят скорее о закреплении, а не о преодолении сырьевого характера развития.

Возможно, новые шоки после февраля 2022 г. выведут на первый план другие факторы социально-экономической динамики в регионах России. Согласно прогнозу Центрального банка РФ², ожидаемое падение ВВП страны в 2022 г. составит 8–12,7%, и только в 2024 г. начнется экономический рост (еще 21.02.2022 Минэкономразвития объявило официальный прогноз +2,2%)³. Ожидаемая инфляция по итогам 2022 г. – 20% (предыдущая оценка Минэкономразвития – 5,9%). Однако задачи развития геостратегических территорий Востока России в этих условиях не становятся менее актуальными, и их все равно предстоит решать. Поэтому есть надежда, что представленные результаты позволят, как минимум, избежать прежних ошибок и неэффективного использования ресурсов, ставших еще более ограниченными.

В исследовании использованы данные Федеральной службы государственной статистики⁴ (Росстата) и Федеральной налоговой службы России⁵ (ФНС) за 2015–2019 гг., аналитическая информация, представленная на официальных интернет-порталах и сайтах интернет-изданий. Для изучения динамики и межрегиональных сравнений все используемые показатели приведены к сопоставимому виду, базисный год – 2015-й; расчеты выполнены с использованием региональных индексов потребительских цен (ИПЦ) и индексов физического объема инвестиций в основной капитал (ОК). В нашем исследовании к восточным регионам отнесены субъекты Федерации, входящие в состав Дальневосточного феде-

² ЦБ дал первый официальный прогноз по глубине рецессии. URL: https://www.gbc.ru/economics/29/04/2022/626bc2939a7947ebdf90a9f1?from=from_main_5 (дата обращения: 29.04.2022).

³ Минэкономразвития понизило оценку роста ВВП РФ в 2022 г. с 3,0% до 2,8%. URL: <https://www.interfax.ru/business/823295> (дата обращения: 09.04.2022).

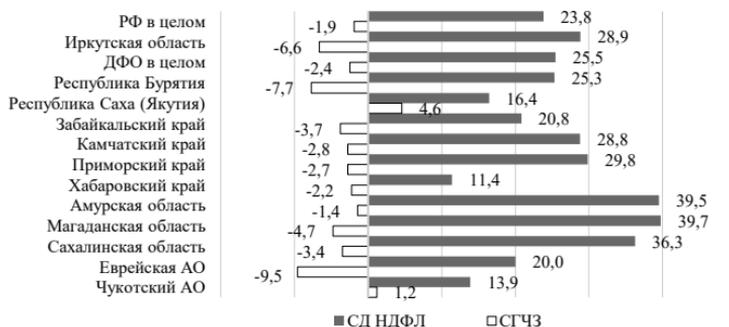
⁴ Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 09.04.2022).

⁵ Данные по формам статистической налоговой отчетности URL: https://www.nalog.gov.ru/rn75/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ (дата обращения: 09.04.2022).

рального округа⁶ (ДФО) и Байкальского региона (БР): Республики Бурятия и Саха (Якутия), Забайкальский, Камчатский, Приморский и Хабаровский края, Амурская, Магаданская и Сахалинская области, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ и Иркутская область.

Рост региональных фондов заработной платы

Об изменениях в благосостоянии граждан в определенной степени можно судить по росту среднедушевого уплаченного налога на доходы физических лиц (СД НДФЛ). Мы считаем, что этот показатель дает более объективную характеристику уровня оплаты труда в динамике в разрезе регионов, чем средняя заработная плата, так как он не подвержен манипуляциям с расчетами за счет долевых ставок. Рисунок 1 дает некоторое представление об изменениях, произошедших в этой сфере за пять лет после 2015 г.



Источник рис. 1–11, табл. 1: расчеты авторов на основе данных Федеральной налоговой службы России и Федеральной службы государственной статистики.

Рис. 1. Прирост среднедушевого НДФЛ и среднегодовой численности занятых (СГЧЗ) по восточным регионам РФ за 2015–2019 гг., % к 2015 г.

Прирост поступлений НДФЛ, и, следовательно, рост фонда официальной заработной платы, произошел во всех рассматриваемых регионах; его темпы в 7 из 11 субъектов ДФО оказались выше, чем в среднем по России. В целом по ДФО этот показатель превысил общероссийский на 7%. Одновременно во всех регионах,

⁶ В настоящем исследовании к ДФО отнесены одиннадцать регионов РФ.

за исключением Якутии и Чукотки, продолжается снижение числа занятых в экономике, причем его темпы практически везде выше среднероссийского уровня.

В разных отраслях темпы роста СД НДСЛ и, соответственно, роста доходов, были неодинаковы, существенно различались в том числе и по знаку (направлению) (таблица).

Прирост среднедушевого НДСЛ по основным отраслям в регионах Востока России за 2015–2019 гг., % к 2015 г.

Регион	Всего	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	Строительство	Транспортировка и хранение	Образование	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
РОССИЯ	23,8	48,6	19,0	20,7	4,8	20,5	2,4	18,9	28,4
Иркутская область	28,9	97,2	16,3	22,9	17,4	62,8	8,2	20,9	25,9
ДФО в целом	25,5	120,4	3,8	26,9	2,0	56,8	13,7	18,1	30,6
Республика Бурятия	25,3	37,5	31,9	17,7	1,4	98,3	5,6	13,6	25,4
Республика Саха (Якутия)	16,4	32,2	9,8	-14,8	40,5	69,5	29,2	11,2	33,3
Забайкальский край	20,8	54,7	86,9	-6,7	8,9	1,5	24,0	26,1	35,5
Камчатский край	28,8	125,4	44,0	146,0	-27,4	77,3	18,3	10,3	15,8
Приморский край	29,8	79,7	45,6	27,7	-16,1	52,4	20,3	20,5	22,4
Хабаровский край	11,4	65,5	5,7	20,3	-1,6	14,1	-1,1	8,9	22,0
Амурская область	39,5	34,9	28,0	47,6	8,7	85,4	-6,1	17,1	33,0
Магаданская область	39,7	97,0	66,8	44,5	4,7	66,3	16,7	16,7	33,7
Сахалинская область	36,3	269,4	-68,0	5,2	3,3	33,0	27,3	41,4	52,7
Еврейская АО	20,0	26,0	23,4	21,7	21,9	69,3	15,4	18,4	11,9
Чукотский АО	13,9	50,6	11,5	-48,9	20,4	9,0	6,8	20,2	20,2

Примечание: Серым цветом выделены значения, не превышающие среднероссийский уровень, жирным шрифтом – отрицательные значения прироста.

Минерально-сырьевой комплекс

Добыча полезных ископаемых ожидаемо оказалась той отраслью, в которой произошли наибольшие позитивные сдвиги. Почти во всех регионах рост доходов в этом секторе

сопровождался и увеличением числа занятых (рис. 2). В то же время на Сахалине, где в добыче полезных ископаемых преобладает нефтегазовый сектор [Изотов, 2017, 2018; Glazyrina et al., 2021], и куда направлялась львиная доля всех инвестиций, произошло кардинальное сокращение среднедушевого НДФЛ, которое трудно объяснить только волатильностью⁷ на мировых рынках. Можно предположить, что значительная доля нефтегазовых доходов направляется бенефициарам вне региона.

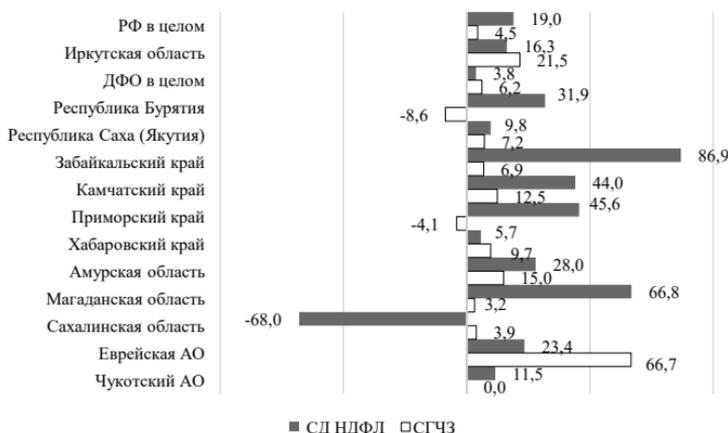


Рис. 2. Прирост среднедушевого НДФЛ и среднегодовой численности занятых по восточным регионам РФ за 2015–2019 гг. по ВЭД «Добыча полезных ископаемых – всего», % к 2015 г.

В целом, между объемами инвестиций в добывающие секторы и среднедушевыми доходами тех, кто в них занят, на Дальнем Востоке и Байкальском регионе нет очевидной положительной связи (рис. 3), Разумеется, на этом основании нельзя делать вывод о том, что рост инвестиций снижает среднедушевые доходы. Но также трудно ожидать, что дальнейшее стимулирование инвестиционных процессов даже в крупные горнодобывающие производства однозначно приведет к росту благосостояния сотрудников отрасли.

⁷ График нефти за 10 лет. URL: https://market-prices.com/Crude_Oil/Grafik_nefti_za_10_let.html (дата обращения: 09.04.2022); Стоимость газа США, Европа, Япония по годам. URL: <https://vseofinansah.ru/servisy/stoimost-gaza-ssha-evropa-yaponiya-po-godam> (дата обращения: 09.04.2022).

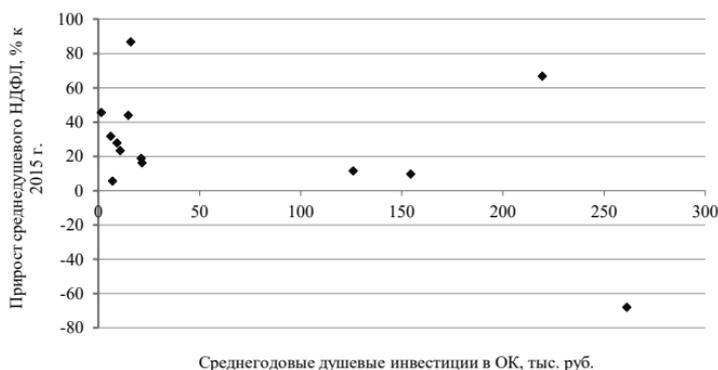


Рис. 3. Рассеяние среднегодовых объемов душевых инвестиций в основной капитал (ОК) и прироста среднегодового НДФЛ за 2015–2019 гг. за тот же период для ВЭД «Добыча полезных ископаемых – всего»

Строительство

Строительство – еще одна отрасль, которая могла бы стать бенефициаром инвестиционного стимулирования с точки зрения роста индивидуальных доходов. Действительно, прирост поступлений НДФЛ в консолидированный бюджет (КБ) РФ в большинстве восточных регионов значительно превышает общероссийский показатель (рис. 4).

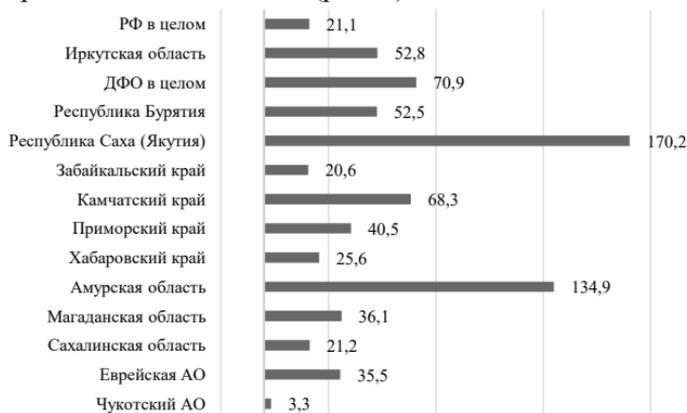


Рис. 4. Прирост поступлений НДФЛ по регионам ДФО и БР за 2015–2019 гг. по ВЭД «Строительство», % к 2015 г.

Одновременно в строительстве наблюдается тенденция резкого роста налоговых поступлений, предусмотренных специальными налоговыми режимами, причем по России в целом темп их роста в 4,5 раза выше, чем темп роста НДС (рис. 5). Это говорит о том, что в этой сфере развитие в значительной степени идет по пути создания/расширения малых и средних предприятий, в том числе за счет вывода на аутсорсинг некоторых видов деятельности с целью оптимизации издержек. Рисунок 5 показывает, что этот процесс наиболее активно идет в Иркутской области, Приморском и Хабаровском краях. В остальных регионах его темпы ниже общероссийских.

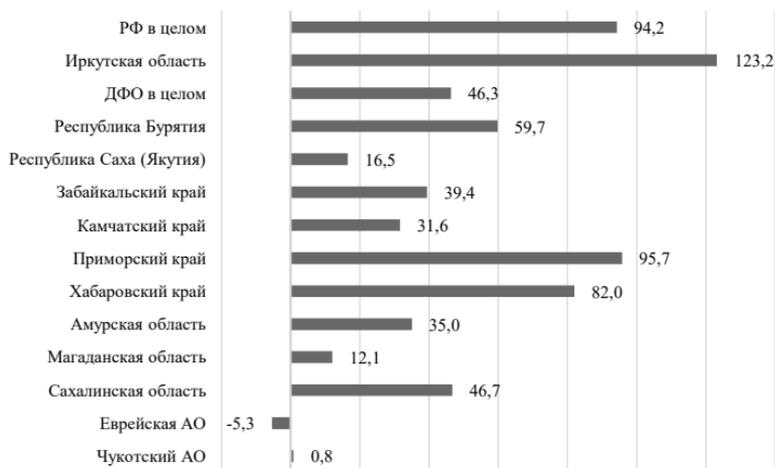


Рис. 5. Прирост поступлений в КБ РФ налогов, предусмотренных специальными налоговыми режимами, по ВЭД «Строительство» за 2015–2019 гг., % к 2015 г.

Однако в то же время между количественными показателями объемов инвестиций в основной капитал и ростом заработной платы в этой отрасли, так же как в добывающей, положительной связи практически не наблюдается (рис. 6). Можно сделать заключение, что отмеченные позитивные тенденции определяются в первую очередь не объемами поступивших инвестиций, а другими факторами, которые существенно зависят от условий конкретных регионов.

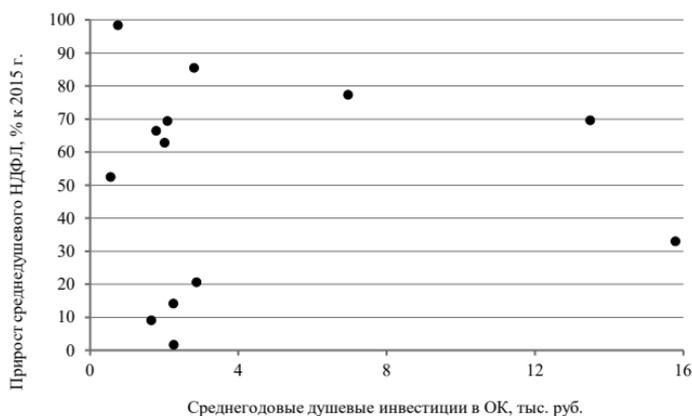


Рис. 6. Рассеяние среднегодовых объемов душевых инвестиций в основной капитал, и прироста среднегодового НДСФЛ за 2015–2019 гг. для ВЭД «Строительство»

Обрабатывающая промышленность

Прирост поступлений среднегодового НДСФЛ из обрабатывающих секторов в целом по России превысил аналогичный показатель для добывающей промышленности (рис. 7). Это может быть следствием медленных структурных изменений в сторону создания высокотехнологичных производств. Но, возможно, это происходит просто из-за повышений зарплат в высокотехнологичных секторах вследствие нарастающего дефицита инженерных кадров и роста конкуренции на рынке труда со стороны спроса. Во всяком случае, сокращение численности занятых в обрабатывающей промышленности говорит о том, что там не наблюдается роста числа рабочих мест. Еще более драматично это сокращение на востоке страны. Лишь на Камчатке и Чукотке отмечается увеличение занятости в обрабатывающей промышленности.

В Иркутской области основной вклад в рост регионального фонда заработной платы (как и в РФ в целом) внесли металлургические предприятия, включая производство драгоценных металлов. Самым впечатляющим является рост этого фонда в Камчатском крае. Он достигнут за счет категории «Прочие обрабатывающие производства», в основном в секторе переработки морских биоресурсов.

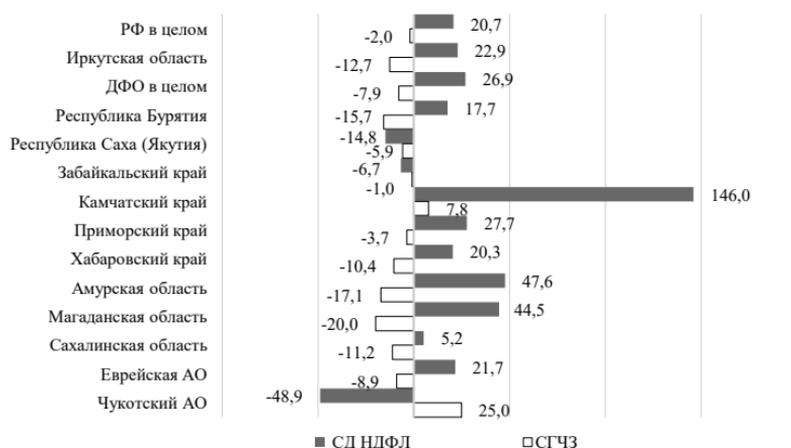


Рис. 7. Прирост среднедушевого НДФЛ и среднегодовой численности занятых по восточным регионам РФ за 2015–2019 гг. по ВЭД «Обрабатывающие производства – всего», % к 2015 г.

Социальная сфера

Поступления в консолидированные бюджеты регионов теоретически создают условия для региональных инвестиций в образование и здравоохранение. Среднегодовой рост доходов медицинских работников в РФ, отраженных в НДФЛ, превысил 5%, а по специальным налоговым режимам – 10% в год в течение пяти лет (рис. 8). Последнее свидетельствует об опережающем развитии частной медицины по сравнению с государственным здравоохранением. Аналогичная динамика наблюдается в большинстве восточных регионов. Это можно было бы считать вполне позитивным явлением, если бы оно не было связано со снижением доступности медицинских услуг. В частных клиниках лишь очень незначительная их доля покрывается за счет средств обязательного медицинского страхования по выделяемым квотам, в основном это касается высокотехнологичных видов помощи. Кроме того, в большинстве восточных регионов рост обоих показателей ниже, чем в среднем по России. Разница в оплате труда – одна из основных причин оттока медицинских специалистов из восточных регионов (рис. 9).

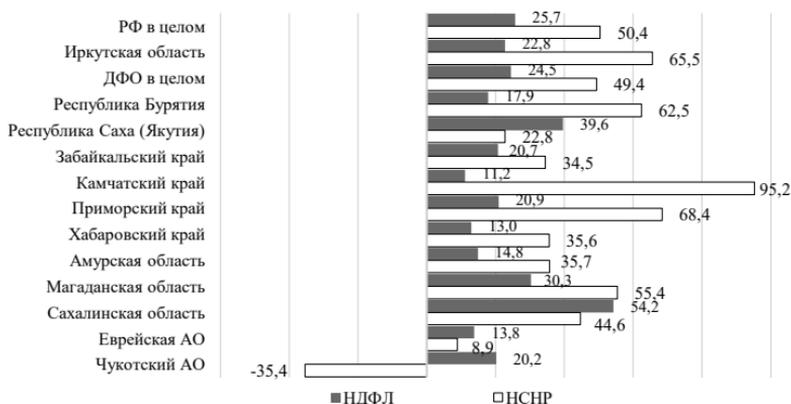


Рис. 8. Прирост поступлений в КБ РФ НДСЛ и налогов, предусмотренных специальными налоговыми режимами (НСНР), по ВЭД «Здравоохранение и предоставление социальных услуг» за 2015–2019 гг., % к 2015 г.

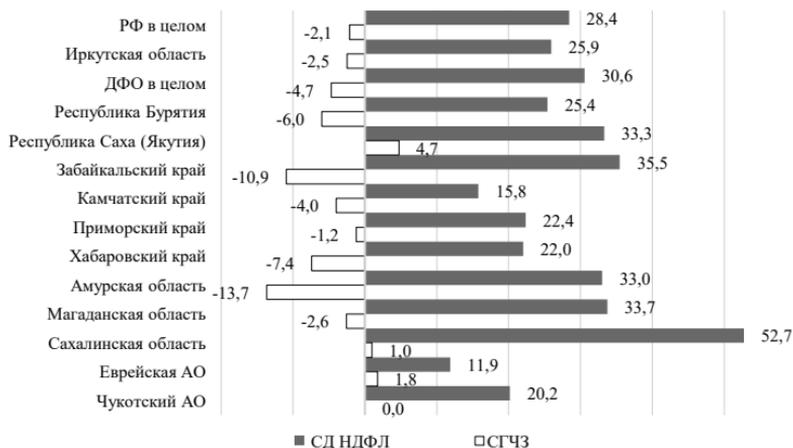


Рис. 9. Прирост среднедушевого НДСЛ и среднегодовой численности занятых по восточным регионам РФ за 2015–2019 гг. по ВЭД «Здравоохранение и предоставление социальных услуг», % к 2015 г.

В секторе образования аналогичная ситуация. Наблюдается некоторый прирост НДСЛ, но в большинстве восточных регионов

он ниже, чем в среднем в стране. И почти повсеместное сокращение числа учителей, воспитателей и др. работников этой сферы (рис. 10).

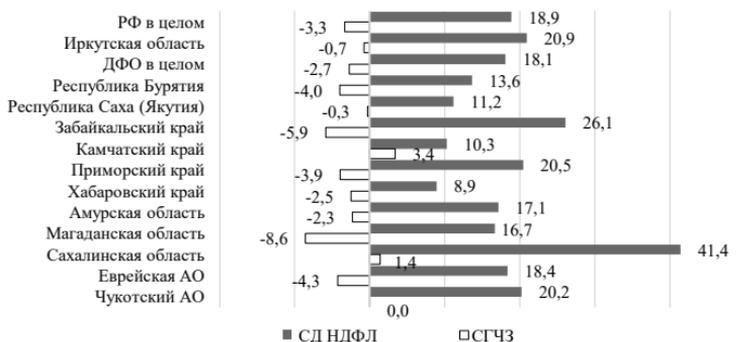


Рис. 10. Прирост среднедушевого НДФЛ и среднегодовой численности занятых по восточным регионам РФ за 2015–2019 гг. по ВЭД «Образование», % к 2015 г.

Рост объемов НДФЛ, безусловно, говорит об увеличении начисленной заработной платы в социальной сфере. Однако вряд ли это можно связать с объемами поступающих в регионы инвестиций – корреляция между этими процессами практически отсутствует (рис. 11, 12).

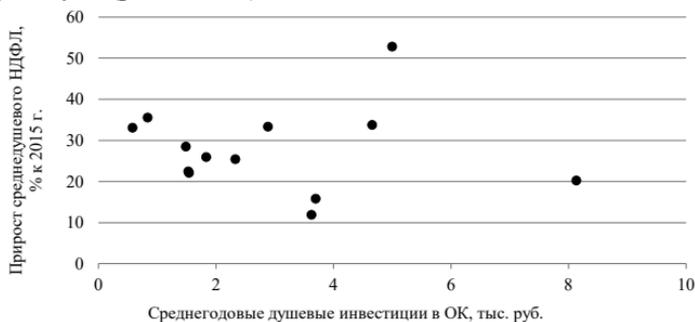


Рис. 11. Рассеяние среднегодовых объемов душевых инвестиций в основной капитал (ОК) и прироста среднедушевого НДФЛ за 2015–2019 гг. для ВЭД «Здравоохранение и предоставление социальных услуг»

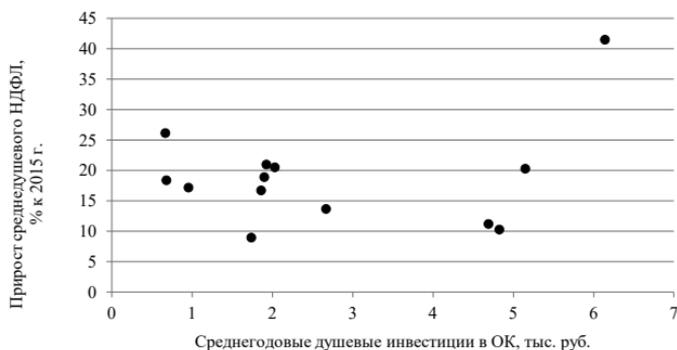


Рис. 12. Рассеяние среднегодовых объемов душевых инвестиций в основной капитал и прироста среднедушевого НДФЛ за 2015–2019 гг. для ВЭД «Образование»

Заключение

Во всех рассмотренных отраслях в России в целом и большинстве восточных регионов отмечается увеличение бюджетных поступлений по НДФЛ. Поскольку расчеты произведены с учетом индекса потребительских цен, можно говорить о росте части реальных доходов граждан, непосредственно связанных с оплатой труда. Анализ результатов расчетов показал, что можно говорить о позитивных изменениях в отношении оплаты труда работников в 2015–2019 гг. в отличие от представленных в более ранней статье авторов [Глазырина и др., 2020б] за период 2011–2016 гг. В той работе показано, что в половине регионов среднедушевой НДФЛ в 2011–2016 гг. уменьшился, а в остальных регионах его рост был гораздо ниже, чем в 2015–2019 гг. В целом по России этот показатель за период 2011–2016 гг. увеличился лишь на 0,5%, а за 2015–2019 гг. – на 23,8%.

В то же время динамика среднедушевого НДФЛ за период 2015–2019 гг., представленная в таблице 1, показывает, что в пяти из двенадцати территорий Дальнего Востока и Байкальского региона прирост НДФЛ был ниже среднероссийского, в Хабаровском крае и Еврейской АО – существенно. В Республике Бурятия и в Забайкальском крае отличие от среднероссийского уровня не столь значительное, но эти регионы вошли в ДФО только в 2018 г., и новые инструменты стимулирования инвестиционной

активности вряд ли оказали заметное влияние на экономические результаты. Таким образом, можно предположить, что позитивная динамика среднедушевых доходов обусловлена скорее общероссийскими факторами, чем специфическими условиями, связанными с дальневосточными институтами развития.

В секторе добычи полезных ископаемых позитивные тенденции проявляются в росте численности занятых. Несмотря на то, что значительная их доля работает вахтовым методом, во многих случаях основной контингент вахтовиков составляют жители региона добычи или соседних территорий, поскольку компании заинтересованы в снижении транспортных затрат. Например, доля жителей Забайкальского края в числе сотрудников Быстринского⁸ ГОКа устойчиво превышает 50%, не менее 10% составляют жители других регионов юга Сибири и Дальнего Востока. Вахтовым способом работают более 93% сотрудников, при этом 38% имеют высшее образование, что говорит о качестве созданных рабочих мест. Рост реальных доходов жителей Газимуро-Заводского района Забайкальского края существенно превышает среднерегиональный, и прирост среднедушевого НДФЛ в добывающей отрасли региона в значительной мере обусловлен работой этого крупного современного предприятия. Но если рассматривать эту отрасль в ДФО в целом, то это скорее исключение, чем правило: прирост среднедушевого НДФЛ (3,8%) оказался в несколько раз ниже общероссийского (19%).

В строительстве прирост НДФЛ за 2015–2019 гг. в ДФО (70,9%) превысил средний по РФ в 3,4 раза. Прирост поступлений налогов, предусмотренных специальными налоговыми режимами, в ДФО (46,3%) оказался в два раза ниже общероссийского (94,2%). Но в любом случае в большинстве регионов этот показатель выше, чем в обрабатывающей отрасли и в социальной сфере.

Расчеты показывают, что в ряде регионов по некоторым отраслям наблюдался рост официальных доходов работающих граждан с опережающими темпами по сравнению со средним по РФ. Однако к настоящему моменту вряд ли есть основания полагать, что это стало следствием работы новых институтов

⁸ ООО «ГРК «Быстринское» (Быстринский ГОК) – дочернее предприятие, которое было построено «Норникелем» 2017 г. в Газимуро-Заводском районе Забайкальского края. Комбинат обогащает руду Быстринского месторождения золота, меди и железа.

развития Дальнего Востока. Так, Иркутская область, включенная в Байкальский регион, но не входящая в ДФО, демонстрирует практически лучшие результаты среди всех рассматриваемых регионов (таблица). Еще меньше оснований утверждать, что между объемом инвестиций, привлеченных вследствие дальневосточных предпочтений, и темпами роста доходов граждан есть прямая положительная связь. В то же время этот показатель – объем привлеченных инвестиций – считается одной из главных характеристик эффективности деятельности органов государственного управления. Поэтому усилия региональных властей чаще всего оказываются направленными на крупные проекты с «внешними» по отношению к региону источниками капложений. Это способствует перераспределению произведенного национального богатства «с востока на запад» и одновременно снижает мотивацию для региональных органов управления (нацеленных на повышение рейтингов по «инвестиционной привлекательности») к поддержке тех проектов, которые могли бы стать источником эндогенного роста.

Местные бизнес-инициативы часто проигрывают крупным проектам и в конкуренции за качественный человеческий капитал, дефицит которого все больше становится лимитирующим фактором регионального развития. Это стало следствием устойчивого оттока населения из восточных регионов (в основном, молодых образованных людей), который продолжается до сих пор.

Несмотря на рост доходов, почти во всех регионах снижается занятость в ключевых секторах социальной сферы. Увеличение заработной платы объясняется возрастающей нагрузкой на работников, трудоустройством более чем на одну ставку. Это приводит к снижению качества жизни, которое не компенсируется возросшим заработком.

В работе В. А. Крюкова и В. Е. Селиверстова обсуждаются вопросы, связанные с проблемами современного позиционирования Сибири в социально-экономическом пространстве России. Отмечается, что вместо распространенного представления о ресурсном проклятии Сибири «скорее следует говорить об “институциональном проклятии Сибири”, связанном с неспособностью государства рационально использовать свое пространство и ресурсы» [Kryukov, Seliverstov, 2021. С. 1]. Дезинтеграция межрегиональных экономических связей в последние 30 лет привела

к сокращению потенциала для формирования мультипликативных эффектов от недропользования в Сибири.

Представленные результаты показывают, что это в определенной степени справедливо и для Дальнего Востока России. Новые институциональные механизмы не направлены на стимулирование интеграционных процессов, но де-факто способствуют перемещению создаваемого в северных и восточных регионах национального богатства «с востока на запад» страны.

Мы считаем, что результаты работы подтверждают также и выводы коллег [Минакир, Найден, 2020] о том, что акцент на «институциональное регулирование» не способствует решению задачи демографической стабилизации и повышению уровня жизни на Дальнем Востоке. Во всяком случае, это касается выбранной формы «институционального регулирования», в которой главным ориентиром стало привлечение как можно больших объемов инвестиций. Расчеты показывают опережающий рост официальных доходов в некоторых отраслях, что, несомненно, является позитивным фактором. Однако в половине регионов наблюдается отставание в социальной сфере, что позволяет предполагать сохранение «экстрактивного» характера институциональной среды [Нагхов, Полищук, 2017; Acemoglu, Robinson, 2012; Зубаревич, 2017].

Поэтому, на наш взгляд, ограничившись существующими формами институционального регулирования, вряд ли можно ожидать, что удастся решить задачу демографической стабилизации на востоке страны. По-видимому, необходимо внести изменения в механизмы перераспределения национального богатства, а для этого, в свою очередь, потребуется гораздо более глубокая институциональная трансформация, чем создание «дальневосточных институтов развития» в нынешнем формате. В частности, необходимы инструменты поддержки межрегиональной кооперации и переориентация бюджетной системы на стимулирование развития регионов [Крюков, Коломак, 2021]. Кроме того, в процедуры принятия решений по стратегическому планированию и поддержке бизнеса вместо количественных показателей объемов привлеченных средств необходимо включить показатели их качества: насколько они способствуют повышению благосостояния граждан в регионе.

Литература

Глазырина И.П., Фалейчик Л.М., Фалейчик А.А. Инвестиции и трансграничная кооперация на Востоке России // Регион: экономика и социология. 2020а. № 4(108). С. 202–234. DOI: 10.15372/REG20200409. EDN: RLERLA

Глазырина И.П., Фалейчик Л.М., Фалейчик А.А. Пространственная дифференциация чистых доходов и проблемы сохранения населения в приграничных регионах на востоке России // Известия РАН. Серия географическая. 2020б. Т. 84. № 3. С. 341–358. DOI: 10.31857/S2587556620030152. EDN: XNHVJL

Забелина И.А., Фалейчик Л.М. Структурные изменения в экономике восточных регионов РФ в контексте реализации новой модели развития Дальнего Востока // ЭКО. 2021. № 11. С. 93–118. DOI: 10.30680/ECCO0131–7652–2021–11–93–118. EDN: CQRMVJ.

Зубаревич Н.В. Развитие российского пространства: барьеры и возможности региональной политики // Мир новой экономики. 2017. № 2. С. 46–57. EDN: YSPLCJ.

Изотов Д.А. Дальний Восток: новации в государственной политике // ЭКО. 2017. № 4 (514). С. 27–44. EDN: Y1BHNL.

Изотов Д.А. Инвестиционное сотрудничество Дальнего Востока России с субглобальными экономическими структурами в условиях рецессии национальной экономики // Пространственная экономика. 2018. № 1. С. 138–153. DOI: 10.14530/se.2018.1.138–153. EDN: YUDQYF.

Крюков В.А., Коломак Е.А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к их преодолению // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 227. № 1. С. 92–114. DOI: 10.38197/2072–2060–2021–227–1–92–114. EDN: QONSBV.

Минакир П.А. Дальневосточные институциональные новации: имитация нового этапа // Пространственная экономика. 2019. Т. 15. № 1. С. 7–17. DOI: 10.14530/se.2019.1.007–017. EDN: YZQXDF.

Минакир П.А., Найден С.Н. Социальная динамика на Дальнем Востоке: дефект идей или провал институтов? // Регион: экономика и социология. 2020. № 3(107). С. 30–61. DOI: 10.15372/REG20200302. EDN: HXSYKN.

Натхов Т.В., Полищук Л.И. Политэкономика институтов: как важно быть инклюзивным. Размышления над книгой D. Acemoglu, J. Robinson ‘Why Nations Fail’. Ч. 1. Институты и экономическое развитие. Институциональный выбор // Журнал Новой экономической ассоциации. 2017. № 2. С. 12–38. DOI: 10.31737/2221–2264–2017–34–2–1. EDN: YTSZTT.

Acemoglu D., Robinson J. Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty. N.Y.: Crown Business Publ., 2012. 529 p.

Glazyrina I.P., Faleychik L.M., Faleychik A.A. Institutional Policy and the Role of Foreign Direct Investment in the Far East of Russia // Regional Research of Russia. 2021. Vol. 11, № 4. Pp. 625–637. DOI: 10.1134/S2079970521040043 EDN: GSNRFA.

Kryukov V.A., Seliverstov V.E. From the Continental and Resource Curse of Siberia to Institutional Harmony // Regional Research of Russia. 2021. Vol. 11. Suppl. 1. Pp.S1–S12. DOI: 10.1134/S2079970522010038

Статья поступила 12.04.2022

Статья принята к публикации 17.04.2022

Для цитирования: Глазырина И. П., Фалейчик Л. М., Фалейчик А. А. «Дальневосточная» инвестиционная политика и доходы граждан в разрезе основных отраслей: опыт эмпирического анализа // ЭКО. 2022. № 7. С. 80–98. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-80-98

Summary

Glazyrina, I.P., Doct. Sci. (Econ.), Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, SB RAS, Faleychik, L.M., Cand. Sci. (Technical), Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, SB RAS, Faleychik, A.A., Cand. Sci. (Physical and Mathematical), Transbaikal State University, Chita

“Far Eastern” Investment Policy and Income of Citizens by Major Industries: An Empirical Analysis

Abstract. The paper presents the results of the analysis of the impact of new institutional instruments to support investment processes in the Far East on the incomes of citizens in the context of industries. It is shown that a number of identified positive trends are largely due to all-Russian factors, rather than to specific measures related to “development institutions”. At the same time, half of the regions are lagging behind in the social sphere, which suggests the preservation of the “extractive” nature of the institutional environment. Being limited to the existing forms of institutional regulation, one can hardly expect that the task of demographic stabilization in the east of the country will be solved. It is necessary to make changes in the mechanisms of redistribution of national wealth, and this, in turn, will require a much deeper institutional transformation than the creation of “Far Eastern development institutions” in the current format.

Keywords: *institutional changes; investment in fixed capital; real incomes of citizens; average annual number of employees; personal income tax; special tax regimes; Far East*

References

- Acemoglu, D., Robinson, J. (2012). *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. New York, Crown Business Publ. 529 p.
- Glazyrina, I.P., Faleychik, L.M., Faleychik, A.A. (2020a). Investment and cross-border cooperation in the East of Russia. *Region: Economics and Sociology*. No. 4(108). Pp. 202–234. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG20200409
- Glazyrina, I.P., Faleychik, L.M., Faleychik, A.A. (2020b). Spatial differentiation of net income and population conservation problems in border regions of the Russia’s East. *Izvestiya RAN (Akad. Nauk SSSR). Seriya Geograficheskaya*. Vol. 84. No. 3. Pp. 341–358. (In Russ.). DOI: 10.31857/S2587556620030152
- Glazyrina, I.P., Faleychik, L.M., Faleychik, A.A. (2021). Institutional Policy and the Role of Foreign Direct Investment in the Far East of Russia. *Regional Research of Russia*. Vol. 11. No. 4. Pp. 625–637. DOI: 10.1134/S2079970521040043
- Izotov, D.A. (2017). Far East: innovations in public policy. *ECO*. No. 4 (514). Pp. 27–44. (In Russ.)

Izotov, D.A. (2018). Russian Far East' Investment Cooperation with Sub-Global Economic Structures Under the Conditions of the National Economy's Recession. *Spatial Economics*. No. 1. Pp. 138–153. (In Russ.). DOI: 10.14530/se.2018.1.138–153

Kryukov, V.A., Kolomak, E.A. (2021). Spatial development of Russia: main problems and approaches to overcoming them. *Scientific Proceedings of the Free Economic Society of Russia*. Vol. 227. No. 1. Pp. 92–114. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072–2060–2021–227–1–92–114

Kryukov, V.A., Seliverstov, V.E. (2021). From the Continental and Resource Curse of Siberia to Institutional Harmony. *Regional Research of Russia*. Vol. 11. Suppl. 1. Pp. S1–S12. DOI: 10.1134/S2079970522010038

Minakir, P.A. (2019). Far Eastern Institutional Novations: Imitation of a New Stage. *Spatial Economics*. Vol. 15. No. 1. Pp. 7–17. (In Russ.). DOI: 10.14530/se.2019.1.007–017

Minakir, P.A., Nayden, S.N. (2020). Social dynamics in the Far East: defect of ideas or failure of institutions. *Region: Economics and Sociology*. No. 3 (107). Pp. 30–61. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG20200302

Natkhov, T.V., Polishchuk, L.I. (2017). The political economy of institutions: the importance of being inclusive. Reflections on the book of D. Acemoglu, J. Robinson *Why Nations Fail, Part 1: Institutions and economic development. Institutional choice. The Journal of the New Economic Association*. No. 2. Pp. 12–38. (In Russ.). DOI: 10.31737/2221–2264–2017–34–2–1

Zabelina, I.A., Faleychik, L.M. (2021). Structural Changes in the Economy of the Russian Eastern Regions in the Context of the Implementation of a New Development Model of the Russian Far East. *ECO*. No. 11. Pp. 93–118. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–11–93–118

Zubarevich, N.V. (2017). Development of the Russian Space: Barriers and Opportunities for Regional Policy. *The world of new economy*. No. 11 (2). Pp. 46–57. (In Russ.)

For citation: Glazyrina, I.P., Faleychik, L.M., Faleychik, A.A. (2022). “Far Eastern” Investment Policy and Income of Citizens by Major Industries: An Empirical Analysis. *ECO*. No. 7. Pp. 80–98. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-80-98

Транспортная сеть азиатской части России: некоторые уроки истории и современность¹

В.Ю. МАЛОВ, доктор экономических наук. E-mail: malov@ieie.nsc.ru
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
Новосибирск

Аннотация. Значимость и ресурсов, и самой территории Азиатской России в условиях антироссийских санкций возросла. Тезисы о «сорванных масках» с ряда западных стран и «нового миропорядка» подтверждают необходимость реального сдвига производительных сил на восток и север. Поручение Президента РФ подготовить проекты создания и нового порта на Баренцевом море – Индига, и участка железной дороги (Баренцкомур), соединяющей этот порт с сетью железных дорог России, не случайно. Слабая транспортная обустроенность азиатской части России может стать главным сдерживающим моментом не только на пути формирования ее новой пространственной структуры, но и тормозом на пути восстановления и укрепления позиций страны в мирохозяйственной системе.

Ключевые слова: восточный вектор; транспортная система; национальная безопасность

Транспорт как следствие хозяйственной деятельности: чему учит история

Россию без преувеличения можно отнести к суперконтинентальным державам, в которых и подавляющая часть экономического потенциала и, соответственно, большинство населения находятся вдали от морских побережий, позволяющих строить транспортный комплекс на основе наиболее дешевого – морского – вида грузоперевозок. Для нашей страны сухопутный транспорт (в первую очередь железнодорожный), по крайней мере, до конца XXI века останется определяющим, «становым хребтом» единого экономического пространства².

Сибирь как азиатская часть России, рассматриваемая в границах от Урала до Тихого Океана (по М. Ломоносову), хоть

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 075–15–2020–804 (№ 13.1902.21.0016).

² *Бородин П.* Великое транспортное будущее // *Известия.* 2010. 9 окт. № 187.

и известна на Руси с XII века, но «устойчиво»³ принадлежит Русскому государству только с XVI столетия. Понятно, что ее транспортная сеть не могла бы развиваться в отрыве от сети европейской части и вообще без связи со всей историей проникновения русских за Камень (т.е. за Урал).

История транспортного освоения России немыслима без упоминания о водных путях, связывающих отдельные ее регионы еще до оформления Руси как единого государства. Да и сами населенные пункты возникали прежде всего по берегам рек, часто в местах волока из одной речной системы в другую. Классический путь «из варяг в греки» был именно водным. Даже гужевой транспорт на Руси несколько запоздал по времени по сравнению с европейскими государствами, в том числе из-за наличия огромных лесных массивов даже в западных частях страны. Эти леса долгое время являлись и своеобразным охранным фактором против кочевых народов юго-востока.

Освоение Сибири также началось с использованием водных путей, главным образом северных. Южные маршруты в азиатскую часть материка были перекрыты воинственными народами, населяющими обширные территории по рекам Волге, Каме, Уралу, а также бескрайние просторы степей современного Казахстана. Причина же движения русских на Восток была проста: нужны были меха как основной на протяжении многих веков экспортный товар, возникший задолго до появления серебряных и золотых рудников. По мере истощения западных лесов наиболее ценным мехом соболя приходилось осваивать более удаленные территории к востоку от центральных областей Руси.

Новгородские ушкуйники в своих набегах добирались до устья Оби, поднимаясь в верховья рек, текущих с западных склонов Урала (Камня), или шли на кочах по Белому морю через пролив Югорский Шар (между материком и островом Вайгач). Кто первым дал название проливу и местности, названной впоследствии Югрой, спорят до сих пор. Поднимались по Каме с перевалкой на реку Печору и последующим выходом по реке

³ Правитель Сибири Едигей, хотя и «бил челом» русскому царю еще в XV веке, но это было скорее притворством, «заманивание» русского воинского контингента для собственной безопасности. А вот сменивший Едигея более известный нам хан Кучум еще долгое время оставался независимым правителем Сибири, по крайней мере, в ее западной части. На восток от Енисея ни российские власти, ни даже просто первопроходцы еще не добирались.

Усе на перевал, по которому сегодня проложена железная дорога к Салехарду (бывший Обнорский острог)⁴.

Известно, что до 1581 г. – начала государственной колонизации Сибири – единого сухопутного пути на территорию сибирских народов не существовало, сообщение в большинстве своем состояло из водных путей и волоков между ними. До конца XVI века основной артерией, соединявшей Европейскую Россию и Сибирь, была Чердынская дорога, которая практически на всем протяжении представляла собой водный путь⁵. В русское владение он окончательно попал в результате так называемого Чердынского похода, по итогам которого было усилено подчинение Перми Великой московским царям. Этот путь длиной чуть больше двух тысяч километров был тесно связан с рекой Печорой, обеспечивавшей движение из Европейской России в северном направлении. По нему еще до похода Ермака представители Сибирского ханства отправлялись в Москву, чтобы платить дань.

Позднее Чердынская (или Лозьвинская) дорога долгое время была официальным маршрутом в Сибирь, по которой сюда доставляли казну, хлебные запасы, пополнение служилых людей. Ближе к концу XVI века на восточной стороне Урала был построен Лозьвинский городок. Город Чердынь стал своеобразным форпостом, откуда происходило дальнейшее освоение и завоевание уральских земель, в том числе построение новых городов. Главным недостатком Чердынской дороги была прерывистость водных путей: лодки часто приходилось переправлять волоком, что требовало дополнительных трудозатрат и времени и ограничивало грузоподъемность транспорта. Поэтому с открытием нового – сухопутного и более короткого пути, который напрямую связал современный Соликамск с верховьями реки Туры, Чердынская дорога потеряла свое значение, хотя некоторые торговцы по привычке все еще пользовались этим путем. Лозьвинский же городок был скрыт, его функции перешли к новому городу – Верхотурью на реке Туре.

Практически вся история колонизации Сибири связана с использованием речных систем. Зимой замерзшие русла были

⁴ Правда, до самого Салехарда железная дорога еще не доходит (нет моста через Обь), а подходит только к пункту Лабитнанги на левом берегу Оби. Зато проложена дорога до Бованенково – одного из центров газодобычи на п-ве Ямал.

⁵ От Перми Великой вверх по Каме до городка Чердыньск, расположенного вблизи устья реки Вишеры. Далее вверх по Вишере до переволоки в реки Лозьву, Тавду, Тобол, Иртыш и далее в Обь.

единственной возможностью пробраться через огромные лесные массивы. Ермак также воспользовался водным путем, поднимаясь по реке Чусовой с последующей переволокой в бассейн реки Тобол. Первый сухопутный маршрут из европейской части России в Сибирь был открыт в 1597 г. Артемием Бабиновым из Соликамска. Он был в семь раз короче (291 км против 2134 км), и если передвижение по Чердынскому пути занимало больше месяца, то по Бабиновской дороге можно было добраться из Соликамска до Тобольска за три недели.

Более 100 лет именно этот маршрут был главным из центральной России в Сибирь и играл большую роль в освоении Западной (а позднее и Восточной) Сибири зарождающимся местным капиталом. Важно отметить, что все эти коммуникации долгое время не имели стимулирующего значения для развития промышленности. В основном это были пути вывоза из Сибири «мягкой рухляди» либо в формате ясака, либо торговцами для последующей перепродажи.

Несмотря на значительно более удобное расположение, отсутствие необходимости волока, у Бабиновской дороги оставался существенный недостаток – она не связывала территорию сухопутной сетью. За ее пределами дороги в азиатской части России по-прежнему состояли, преимущественно, из водных путей, соединенных волоками. Со временем промышленно развивающаяся Россия все больше нуждалась в дороге, которая бы связала все территории за Уралом в единую артерию, обеспечивающую возможность стабильной торговли с Китаем, а также бесперебойное поступление сибирских ресурсов, включая металлы.

Еще в 1654 г. воевода из Верхотурья обнаружил, что существует некий неофициальный маршрут в Сибирь, минующий его город. Это были первые участки будущего Московского, или Сибирского тракта. Изначально власти пытались, как это до сих пор часто случается в России, запретить проезд по «неуказным» дорогам, но это не принесло ощутимых результатов. Заключение первого русско-китайского Нерчинского договора в 1689 г. значительно приблизило начало регулярного сообщения между европейской и азиатской частями России. Вскоре был выпущен указ о строительстве Московского тракта, как первого транспортного коридора между странами. Однако активное строительство началось лишь в 1730-х годах [Траектории..., 2011]. Он и стал основным сухопутным маршрутом (не считая паромов на крупных реках).

Транспорт как фактор активизации хозяйственной деятельности

Строительство Московского (Сибирского) тракта ускорило обустройство старых и даже возникновение новых поселений вдоль нового транспортного коридора, но все это продолжалось не одно десятилетие, поскольку и строители, и поселенцы должны были быть в постоянной готовности к отражению возможных набегов из южных степей. Да и в целом обустройство территории в значительной мере основывалось на использовании бывших каторжан. В этом проявляется отличие транспортного освоения густозаселенной Европы от Сибири: если в первом случае дороги соединяли уже сформировавшиеся поселения, то во втором – перед тем, как проложить дорогу, надо было заселить территорию. Да и суровость климатических условий Сибири не могла не сказаться как на темпах строительства, так и на объемах издержек, в основном казенных. Участки дороги, пролежавшие через тайгу, каждую весну размывались тальми водами и дождями, разбивались проходящими обозами, что означало ежегодный ремонт полотна, к которому привлекались крестьяне.

Несмотря на все эти сложности, в середине XIX века тракт беспрецедентной протяженностью около 9,5 тыс. км был построен. Он значительно интенсифицировал торговлю между Россией и Китаем, в особенности – чаем, именно поэтому восточную часть дороги называют «Великим чайным путем». Города, стоявшие на Сибирском тракте, получили мощный толчок к развитию различных видов производственной деятельности: сельское хозяйство как поставщик продуктов питания для путников; каретное дело; там, где наиболее массовым промыслом был извоз, развивалось коневодство, приносящее стабильный доход.

От тракта потянулись ветки дорог и на Север, и на Юг к ранее уже созданным городам. Крестьяне, жившие вблизи дороги, часто путешествовали с обозами, постепенно вливались в коммерческую жизнь страны, были в основной своей массе более развитыми и грамотными, чем в европейской части страны. Крестьяне, ставшие купцами, старались диверсифицировать свою деятельность, что позволяло им получать дополнительный доход и с торговли, и с извоза, и с собственного хозяйства [Азиатская часть..., 2012].

Первые железные дороги в России (середина XIX века) строились преимущественно частным капиталом и решали

в основном проблемы коммерческого характера [Могилевкин, 2005]. Осознание геополитического и стратегического значения железнодорожного транспорта для России произошло, вероятно, только после тяжелого поражения в Крымской войне, когда армия, защищавшая Севастополь, не могла получить ни обмундирование, ни продовольствие, ни оружие вовремя и в достаточном количестве. Военные неудачи на юго-западе отразились и на северо-восточном направлении геополитики России: колонизация Аляски российскими предпринимателями оказалась без поддержки государства, и царское правительство вынуждено было продать эту территорию [Азиатская часть..., 2012].

Транспорт как фактор геополитической безопасности страны

К концу XIX века строительство железных дорог перешло в значительной степени к государству и финансировалось из казны, без чего создание Транссиба было бы невозможно. Но и Великий Сибирский путь несколько запоздал⁶. Создаваемый ускоренными темпами он оказался слабо подготовленным к потребностям военного времени начала XX в.: низкая провозная способность в целом, постоянные диверсии на КВЖД⁷ (по территории России дорога будет полностью завершена только к 1916 г.), кругобайкальская железная дорога только строится, а паром через оз. Байкал действует не круглый год.

Показателен и пример сооружения железной дороги до Мурманска. Предложения ряда инженеров-путейцев связать железной дорогой Санкт-Петербург и Мурманск, высказываемые еще в конце XIX века, много раз отклонялись как экономически неоправданные. Но после начала Первой мировой войны выяснилось, что весь балтийский флот оказался «законсервирован» в Финском заливе, а для получения помощи от союзников мощностей одного Архангельского порта крайне мало. Дорога была построена в кратчайшие сроки, но, естественно, с большими

⁶ И это снова случилось в результате трудно объяснимой, но устойчивой позиции отечественных железнодорожников: начинать строить дороги только тогда, когда уже явно видно, что другие виды транспорта не справляются или нет возможностей их задействовать.

⁷ Китайско-Восточная железная дорога (до 1917 г. – Маньчжурская дорога, южная ветка трансибирской магистрали).

потерями и материальных, и людских, и финансовых ресурсов. Во время Великой Отечественной войны эта дорога весьма активно использовалась также для получения помощи от союзников.

Неблагоприятные аспекты внешней экономико-политической ситуации, казалось, как нельзя более благоприятствовали реализации идеи о создании Обь-Мурманской линии, соединяющей северные порты Мурманск и Архангельск с Уралом и Сибирью. В результате в начале XX века был разработан проект Великого Северного железнодорожного пути (ВСП), соединяющего акватории и будущие порты Ледовитого и Тихого океанов не только по трассе главного хода, но и ответвлениями к арктическому побережью. Это позволило бы расширить спектр эксплуатации лесных богатств Сибири до развития лесохимии и других видов глубокой переработки древесины, а также создать в районах между Уралом и Обью индустриальную базу глубокого стратегического тыла, по современной терминологии – военно-промышленного комплекса. Со временем в состав видов транспортных сообщений, образующих региональные сети ВСП, были включены автодорожные и авиационные, налицо предвидение возникновения будущих мультимодальных центров.

Конечно, о коммерческой эффективности железнодорожных сообщений на Крайнем Севере страны речи не было, что и породило массу сомнений в его необходимости. История, можно сказать, повторялась: в свое время аналогичная ситуация складывалась накануне принятия решения о строительстве Транссиба. Его противники категорично утверждали, что эта дорога обречена на бесприбыльную деятельность и будет вечным тяжелым бременем висеть на государственной казне [Ламин и др., 1999]. И действительно, поначалу никаких значительных грузопотоков по ней не предвиделось, так как в Сибири еще не было производств, способных дать большие объемы грузов.

Главным аргументом сторонников ВСП было утверждение, что экономически эффективное хозяйственное развитие Севера невозможно без опережающего создания транспортной сети. Они настаивали, что, в отличие от обжитых регионов европейской части России, транспортные коммуникации в ее азиатской части (особенно на Севере) следует создавать в опережающем порядке. Их оппоненты считали наоборот, что железнодорожное строительство эффективно только тогда, когда хозяйственные

структуры на Севере будут способны дать соответствующий груз, гарантирующий возмещение огромных инвестиций в инфраструктуру [Траектории..., 2011]. В надежде на положительное разрешение транспортного вопроса регионы Азиатской России инициировали исследования в области геологии, открытия новых месторождений. В центральных органах власти инициативы «сдвига на Восток» также представлялись достаточно интересными, особенно в свете перспективных планов роста экономического потенциала государства. Однако и предложения регионов, и стратегическое видение Центра упирались в одну общую непроходимую стену – отсутствие дорог.

Проекту ВСП еще в начале XIX века была противопоставлена идея сверхмагистральной Транссиба. По оценке ее авторов, рост пропускной способности транссибирской магистрали за счет строительства третьего пути (а по мере необходимости – до шести путей на отдельных участках) стал бы достаточной базой для разрешения транспортной проблемы Сибири. А уж в дальнейшем можно было бы рассматривать варианты железнодорожных веток от основной линии на Север: и в сторону Индиги, и на Лену, и в Якутск. Аргумент чисто коммерческий: заметно более низкие издержки на увеличение пропускной способности существующей железной дороги, чем расходы на строительство новой, да еще без доказанного перспективного грузопотока.

До апреля 1932 г. дискуссия между сторонниками ВСП и их оппонентами почти не касалась военно-оборонных аспектов этой магистрали, хотя начиная с 1926 г. дальневосточники обращали внимание военно-политического руководства страны на уязвимость восточного плеча Транссиба, проходящего вблизи границы. Более того, они сами осуществляли проектно-изыскательскую деятельность по подготовке строительства «дубля» Транссиба на некоторых наиболее уязвимых участках. В апреле 1932 г. Постановлением ЦК ВКП(б) и СНК СССР «О строительстве Байкало-Амурской магистрали» инициативы дальневосточников были приняты к реализации [Мобилизационная..., 2013].

К сожалению, идея об освоенческой роли железных дорог, активно использовавшаяся в США и Канаде в практике социально-экономического развития слабо обжитых территорий, так и не нашла поддержки в нашем Отечестве [Ламин и др., 1999], об этом говорят и судьба проекта ВСП, и все последующее

развитие железнодорожного транспорта. Правило, что железные дороги следует строить только лишь после исчерпания потенциала других, более дешевых видов транспортных сообщений, действует и в настоящее время. Идея строительства железной дороги Тобольск – Индига появилась еще 1918 г. Оккупация Архангельска в тот период не позволила сделать следующий шаг. И только в 1921–1922 гг. были получены важные сведения о гидрологических, ледовых и других параметрах Индигской губы. Тогда еще не было и опыта плавания в морях Северного Ледовитого океана. Но даже самые ярые сторонники приоритетности развития Архангельского порта признавали, что в будущем появление нового морского порта, обслуживающего экспортный потенциал Урала, Сибири и северо-востока России, станет экономической необходимостью.

В первые же дни Второй мировой войны обнаружилась уязвимость наших северных портов, т.е. возникла ситуация, подобная 1914 г.: появилась реальная угроза потери Мурманска, принимающего основные грузы по ленд-лизу, потери железной дороги Ленинград – Мурманск, обнаружилась недостаточная мощность Архангельского порта. Открытыми во внешний мир в европейской части России удалось удержать только порты на побережье северных морей. Попытка возрождения проекта Индигского порта в военные годы представляется весьма поучительной. Теперь уже можно констатировать, что необходимость создания такого порта (скорее всего, нескольких) диктуется не только экономической целесообразностью, но и геополитическими вызовами⁸.

Нужен ли такой формат устойчивости отечественной транспортной мысли?

Из многочисленных попыток организации железнодорожных коммуникаций в направлении выхода на мировые рынки наиболее плодотворными представляются железная дорога до Архангельска, Транссиб, линия на Мурманск и БАМ, как возможное будущее звено Северного широтного пояса экономического развития. Показательно, что в связи с началом реализации проекта Нижнее Приангарье в перечень планов ОАО «РЖД» до 2030 г. был включен проект Северско-Сибирской магистрали (Севсиб),

⁸ См. Поручение Президента РФ Правительству от 14 января 2022 г. (сайт Кремля).

соединяющий север Урала с БАМом. При этом дороге присваивалась роль грузовой, а не стратегической. Более того, дорога Сосногорск (Ухта) – Индига также входит в планы ОАО «РЖД». Но ожидать активизации проектно-изыскательских работ по этому маршруту стоит, вероятно, только после прямого указания Президента страны⁹. Опять, как и много лет назад, отечественная железнодорожная мысль направлена в сторону ожидания достойных объемов грузоперевозок.

Современная ситуация в азиатской части России имеет много общего с раскладом вековой давности. Существенное отличие в том, что здесь уже почти три десятилетия наблюдается отток населения, сокращаются возможности «социального контроля» над территорией государства. Между тем в условиях обострения глобальной конкуренции за планетарно ограниченные ресурсы роль этой части России, значение её экономико-географического положения только усиливаются. Страна постепенно поворачивается лицом к Востоку и Северу, что позволяет расширить перспективы освоения собственной территории. Однако этот поворот происходит столь медленно, что стратегическая асимметрия России продолжает сохраняться и даже возрастать. Очевидно (как это уже не раз бывало в истории России), необходим какой-то форс-мажор для преодоления вековой национальной традиции «медленно запрягать». Главное, чтобы потом при быстрой езде выдержали и рельсы, и колесные пары.

Особенности российских институциональных укладов: последствия для новых транспортных проектов

Если посмотреть на карту отечественных железных дорог, легко заметить, как в части России к Востоку от Урала от Транссиба на Север тянутся несколько «усов» – дорог к ресурсным центрам. Их соединение по широте дает представление о будущей конфигурации Северосибирской магистрали (Севсиб). А соединение Севсиба, БАМа и продолжение дороги от Сургута на Запад позволяет оконтурить будущую Северо-Сибирскую евразийскую

⁹ К такой традиционной схеме принятия и реализации крупных транспортных проектов, безусловно, можно отнести и указание Императора Александра III о скорейшем начале строительства Транссиба в 1889 г.

магистраль: Ванино – Усть-Кут – Лесосибирск – Сургут – Ханты-Мансийск – Ухта – Индига.

Строительство Полярной магистрали Салехард – Норильск в конце 1940-х годов также рассматривалось как необходимость повышения обороноспособности страны на северном направлении. Но, к сожалению, в 1953 г. эта стройка была не просто законсервирована, а фактически ликвидирована, что, как показала практика освоения нефтегазовых месторождений Западной Сибири, привело к существенному перерасходу материальных и финансовых средств при последующей (всего через 10 лет) геологоразведке и, тем более, ресурсном освоении.

История транспортного освоения Сибири знает много примеров, когда промышленность стимулировала (или пыталась стимулировать) дорожное строительство. Поскольку первые промышленные объекты в Сибири были связаны с добычей руд цветных и драгоценных металлов, то и активность в деле дорожного строительства инициировали владельцы рудников. В первую очередь – купцы-золотопромышленники. Именно они смогли за короткое время скопить достаточные средства, которые можно и нужно было направить на сокращение издержек доставки в Сибирь горного оборудования из европейской части России, с Урала и/или из-за рубежа.

Одним из таких золотопромышленников, активно и аргументированно агитировавших за всемерное изучение и последующее освоение Сибири, Дальнего Востока и вообще северных пока еще безлюдных пространств России, был мультимиллионер М. К. Сидоров. Еще с середины XIX века он пытался «вразумить» столичных вельмож в необходимости и, главное, полезности для государства скорейшего транспортного освоения восточных пространств империи. Причем он делал попытки обосновать необходимость взаимодействия как морского и речного транспорта – по Северному морскому пути, Оби и Енисею, так и сухопутного: сначала гужевого, а впоследствии и железнодорожного [Жилинский, 1918].

Открытие работниками М. К. Сидорова графитовых месторождений в районе Курейки (нижнее течение Енисея) подвигло его к организации на собственные средства добычи и транспортировки графита на металлургические заводы Урала и Англии [Траектории..., 2011]. Однако бюрократическая машина России того периода

не спешила пропускать графит за пределы страны. И условия пересечения границ с новым видом товара (вероятно, еще не вписанным в разрешенную номенклатуру), и оформление таможенных документов, выплата экспортных пошлин привели к непомерным издержкам и предопределили постепенное запустение курейских графитовых месторождений. Такая же участь постигла и другое начинание М.К. Сидорова – активизацию морского сообщения между устьями рек Оби и Енисея и Европой. Первые удачные и эффективные проводки заставили власти организовать в северных российских портах таможни. Но размеры таможенных сборов были такими, что очень скоро эти связи прекратились, вслед за чем в отсутствие доходов были ликвидированы и таможни.

В результате своих 40-летних усилий по хозяйственному освоению Севера Сидоров потерял более 1,7 млн руб. Но центральная власть, продолжая считать Сибирь колонией, лишилась не только потенциальных доходов, но и, что безусловно более важно в долгосрочной перспективе, возможностей активизации хозяйственной деятельности в северных регионах страны, частным капиталом.

Значение восточных регионов как форпоста стратегической безопасности страны стало очевидным для правительства СССР уже в начале 1930-х годов. Призыв к молодежи к переезду на Дальний Восток нашел понимание на волне энтузиазма того времени. Позже были задействованы и другие институциональные условия: в 1941–1945 гг. в соответствии с законами военного времени [Мобилизационная стратегия., 2013], а после войны правительство ввело существенные льготы для переселенцев, в том числе в сфере жилищного обеспечения, повышенных коэффициентов к заработной плате, более продолжительных отпусков и т.п. Численность населения азиатской части России росла вместе с расширением транспортных коммуникаций и появлением новых производств и населенных пунктов. Этот процесс был прерван ввиду экстренного перехода к рыночным условиям хозяйствования, что немедленно сказалось и на желании населения переехать в более теплые места (не обязательно в пределах России), не слишком потеряв в уровне благосостояния.

Новые институциональные условия, соответствующие рыночным законам, предопределили резкий рост цен на потребительские товары в Сибири и на Дальнем Востоке, а также тарифов на транспорт, модернизировать который (тем более создавать

новые маршруты) должен уже частный капитал. Последний не спешит это делать, выбирая только те направления, которые соответствуют его частным интересам. Строить новые ветки к ресурсам – это для бизнеса еще допустимо, а вот создавать транспортные коридоры для развития всего народного хозяйства или удобства населения – эти задачи были оставлены на неопределенное будущее. Но оно наступило гораздо раньше, чем это можно было себе представить.

Вместо заключения: переход к современности

Данное исследование является частью работ Института экономики и организации промышленного производства СО РАН по совершенствованию инструментария и методических подходов к прогнозированию и обоснованию путей освоения проблемных регионов ресурсного типа. Вероятно, в условиях серьезных санкций, наложенных на Россию западными «партнерами», не имеет смысла особо подчеркивать повышенное внимание и к самой азиатской части России, и к проблемам активизации внутри-российского взаимодействия хозяйствующих субъектов. Нашей стране уже давно пора задуматься о нереалистичности ориентации на «добрососедское» отношение западных стран к заметному (после 2000 г.) росту и экономической, и геополитической мощи нашей страны. Позиция руководства РФ по поводу «сорванных масок» недавних партнеров и «нового миропорядка» заставляет более внимательно отнестись к очередному, действительно реальному сдвигу производительных сил на восток и север страны. Это и наш независимый выход в мировую экономику, значительная часть которой не приемлет западных санкций, и база для укрепления национальной безопасности по всем ее элементам: хозяйственным, транспортным, оборонным.

Вероятно, не случайно в январе 2022 г. Президент РФ поручил Правительству к маю подготовить проекты создания и нового порта на Баренцевом море – Индига, и участка железной дороги к нему (Баренцкомур), соединяющей этот порт с сетью железных дорог России. Оба объекта являются частью предлагаемого Северного широтного хода. Слабая транспортная обустроенность азиатской части России может стать главным сдерживающим моментом не только в сфере формирования ее новой простран-

ственной структуры, но и на пути восстановления и укрепления позиций страны в мирохозяйственной системе.

В целях формирования стратегии развития транспортной системы азиатской части России мы предлагаем, во-первых, перейти от продолжения «древовидного» формата (ответвления дорог на север и юг от Транссиба) к *формату создания транспортной сети (решетки)*, охватывающей обширную зону, пригодную для постоянного проживания не только местного, но и вновь прибывающего населения. Во-вторых, принципиально принять положение, что *транспорт опережает производство*, а не следует за ним. В противном случае производство просто может не дожидаться подхода транспортных коммуникаций и найти себе более удобное место. В-третьих, для условий азиатской части России более целесообразна организация логистики на основе не конкуренции между видами транспорта, а их взаимодействия и дополнения. Широтные магистрали – железнодорожные и морские, а меридиональные – как железнодорожные, так и речные, автомобильные и авиационные (там, где нет возможности для других видов). В местах их пересечения необходимо способствовать возникновению многофункциональных логистических центров, что еще больше укрепит национальную безопасность в этом удаленном макрорегионе России.

Литература

Азиатская часть России: моделирование экономического развития в контексте опыта истории / Отв. ред. В. А. Ламин, В. Ю. Малов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012, 450 с.

Жилинский А.А., Россия на Север. Архангельск, 1918. 153 с.

Ламин В. А., Пленкин В. Ю., Ткаченко В. Я. Глобальный трек: развитие транспортной системы на востоке страны. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. 200 с.

Мобилизационная стратегия хозяйственного освоения Сибири: программы и практики советского периода (1920–1980-е гг.) / Отв. ред. Тимошенко А. И. Новосибирск: Параллель, 2013. 382 с.

Могилевкин И. М. Транспорт и коммуникации. Прошлое. Настоящее. Будущее. М.: Наука, 2005, 358 с.

Траектории проектов в высоких широтах / Под ред. Ю.В. Неелова, А.В. Артеева, В.А. Ламина, С.Е. Алексеева, В.Ю. Малова. Новосибирск: Наука, 2011. 440 с.

Статья поступила 10.05.2022

Статья принята к публикации 16.05.2022

Для цитирования: Малов В. Ю. Транспортная сеть азиатской части России: некоторые уроки истории и современность // ЭКО. 2022. № 7. С. 99–113. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-99-113

Summary

Malov, V. Yu., *Doct. Sci. (Econ.), Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Novosibirsk*

The Transport Network of the Asian Part of Russia: Some Lessons from History and the Present Day

Abstract. The importance of both the resources and the territory of Asian Russia itself in the context of anti-Russian sanctions has increased. Theses about “torn masks” from a number of Western countries and the “new world order” confirm the necessity of a real shift of productive forces to the East and the North. The Russian President’s instruction to prepare projects for a new port on the Barents Sea, Indiga, and a section of railroad (Barentskomur) connecting this port with the Russian railroad network is not accidental. The weak transport infrastructure of the Asian part of Russia may become the main constraint not only on the way of forming its new spatial structure, but also a brake on the way of restoring and strengthening the country’s position in the world economic system.

Keywords: *eastern vector; transport system; national security*

References

Lamin, V.A., Plenkin, V. Yu., Tkachenko, V. Ya. (1999). *Global track: development of the transport system in the east of the country*. Ekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 200 p.

Lamin, V.A., Malov, V. Yu. *The Asian part of Russia: modeling of economic development in the context of the experience of history*. (2012). Novosibirsk: Publishing House of SB RAS. 450 p. (In Russ.).

Mogilevkin, I.M. (2005). *Transport and communications. The past. Present. Future*. Moscow. Nauka Publ. 358 p. (In Russ.).

Neelov, Yu.V., Arteev, A. V., Lamin, V.A., Alekseev, S. E., Malov, V.Yu. *Project trajectories in high latitudes*. (2011). Novosibirsk. Nauka Publ. 440 p. (In Russ.).

Timoshenko, A.I. (2013). *Mobilization strategy of economic development of Siberia: programs and practices of the Soviet period (1920–1980-ies)*. Novosibirsk. Parallel. 382 p. (In Russ.).

Zhilinsky, A.A. (1918). *Russia to the North*. Arkhangelsk. 153 p. (In Russ.).

For citation: Malov, V.Yu. (2022). The Transport Network of the Asian Part of Russia: Some Lessons from History and the Present Day. *ECO*. No. 7. Pp. 99–113. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-99-113

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-114-125

К вопросу о стратегии развития железных дорог России в долгосрочной перспективе¹

С.А. БЫКАДОРОВ, доктор экономических наук. E-mail: byser@ngs.ru
Сибирский государственный университет путей сообщения

Е.Б. КИБАЛОВ, доктор экономических наук. E-mail: kibalovE@mail.ru
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
Новосибирск

Аннотация. Обсуждаются дискуссионные вопросы стратегии развития железнодорожного транспорта России в свете последних указаний Президента РФ, касающихся социально-экономического подъема Сибири и Дальнего Востока. Рассматриваются технологические, экономические и военно-политические аспекты. Предлагаются и группой экспертов оцениваются три варианта стратегии развития «РЖД», в которых по-разному решается вопрос о естественном монополизме будущей управляющей структуры. Актуальным для развития железнодорожной сети восточнее Урала представляется привлечение зарубежных инвестиций, конкретно китайских.

Ключевые слова: стратегия; Сибирь и Дальний Восток; ОАО «РЖД»; крупномасштабные железнодорожные проекты; естественная монополия; Китай; Шелковый путь; Азиатско-Тихоокеанский регион; поведенческое тактическое госрегулирование; структурное стратегическое госрегулирование

Проблемная ситуация

«Одна из стратегических задач России – ускоренный социально-экономический подъем Сибири и Дальнего Востока. Эти территории – ближайшие соседи КНР. И мы намерены активно развивать межрегиональные связи. Привлекать китайские инвестиции и технологии, расширять глобальные транспортные, торговые маршруты», – написал Президент России В.В. Путин

¹ Статья выполнена по плану НИР 2022 г. ИЭОПП СО РАН «Приоритетное направление 5.6.1.5. Разработка единой системной теории и инструментов при моделировании функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических объектов макро-, мезо- и микроэкономического уровня (теории и модели социально-экономического синтеза)».

в статье «Россия и Китай: стратегическое партнерство, ориентированное в будущее»².

Естественно, стратегия развития железных дорог России должна быть конгруэнтной вышеприведенным стратегическим установкам. Однако, если проанализировать последнюю из известных нам стратегий ОАО «РЖД»³, становится очевидно, что она соответствует президентским установкам лишь частично. Чтобы добиться полного соответствия, субъекту управления дорогами общего пользования России госкорпорации ОАО «РЖД» необходимо, по нашему мнению, трансформироваться радикально и в короткие сроки. Анализ литературы вопроса, в том числе наших собственных работ по теме, позволил структуризовать проблемную ситуацию следующим образом.

Начнем с терминологии. Термин «Стратегия» понимается нами как общий, *недетализированный* план, охватывающий *длительный* период времени и направленный на достижение системы целей функционирования и развития сложной системы РЖД. Существуют и другие формулировки понятия «стратегия», поэтому, чтобы не увязнуть в терминологических спорах, принятое в статье определение считаем рабочим; оно является авторским обобщением формулировок, предложенных в работах [Корнаи, 2002; Клейнер, 2013; 2008].

Обратимся теперь к официальному документу «Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года», актуализированному в 2020 г. (далее – Стратегия 2030). Документ начинается с преамбулы, названной миссией, но фактически этот сюжет и есть *недетализированное* описание стратегии ОАО «РЖД», которое именуется просто Холдингом. Такого названия предприятия в Гражданском кодексе РФ не предусмотрено, как и использование термина «миссия». Нам такой прием представляется средством вуалирования истинной стратегической установки руководства отрасли – оставаться в долгосрочной перспективе национальным железнодорожным перевозчиком грузов и пассажиров, а также владельцем железнодорожной инфраструктуры общего пользования,

² URL: https://www.kommersant.ru/doc/5194883?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop (дата обращения: 03.02.2022).

³ URL: <https://ar2020.rzd.ru/ru/strategic-report/strategy> (дата обращения: 03.02.2022).

т.е. **естественным монополистом** со всеми вытекающими следствиями для экономики и социума России.

Возникает вопрос: способствует ли такая установка стратегическому партнерству России и Китая, как оно понимается в цитированной выше статье В. В. Путина? Наш ответ: не способствует, поскольку Президент по данному вопросу высказывался неоднократно ранее⁴, но должной реакции со стороны ОАО «РЖД», на наш взгляд, до сих пор не последовало. Для конкретизации ответа рассмотрим некоторые разделы Стратегии 2030.

Цитируем (здесь и далее по тексту Стратегии 2030):

1) сохранить лидирующие позиции в сфере грузовых железнодорожных перевозок в Европе, повысить привлекательность железнодорожного транспорта для клиентов;

2) войти в топ 5 компаний Европы по объему логистического бизнеса.

Пункты 1 и 2 свидетельствуют об ориентации естественного монополиста на Европу, несмотря на санкционную политику Запада и его готовность развязать боевые действия на западных границах России. Понятно, что такая ориентация работы национального перевозчика не может быть общественно-эффективной, так как ставит, пусть и санкционированные коммерческие выгоды страны, выше ее национальной безопасности.

Цитируем:

3) стратегические приоритеты развития инфраструктуры ОАО «РЖД» определяются ее естественно-монопольным характером и заключаются в снижении издержек, повышении возможностей для создания новых перевозочных и логистических продуктов, модернизации сети и строительстве окупаемых дополнительных главных путей под возрастающие объемы перевозок. Особенности направления – сохранение публичности услуг, государственное регулирование как субъекта естественной монополии, равноступенчатость для потребителей.

Пункт 3 свидетельствует о том, что ОАО «РЖД» упорно повторяет давно опровергнутые наукой старые мантры про то, что сетевой характер железнодорожной путевой инфраструктуры автоматически порождает естественный монополизм управляющей

⁴ URL: https://tass.ru/ekonomika/11529429?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru

организационной структуры. Это и послужило, на наш взгляд, стратегическим ориентиром для авторов Стратегии 2030. Более того, в Стратегии заявляется, что естественный монополизм способствует строительству новых *окупаемых* магистральных путей. О сроках окупаемости умалчивается, но откуда брать средства для развития долгоокупаемых или вообще некупаемых стратегических железнодорожных линий в Сибири и на Дальнем Востоке подсказывается: через институт государственного регулирования, т.е. из бюджета, а точнее, из карманов налогоплательщиков. Такой подход не совпадает с точкой зрения Президента В.В. Путина: «Привлекать китайские инвестиции и технологии...».

Цитируем:

4) реализация транзитного потенциала Российской Федерации, укрепление и расширение присутствия Холдинга на рынке международного железнодорожного инжиниринга, инфраструктурного строительства и управления железными дорогами, продвижение и защита интересов Холдинга в международных организациях.

Пункт 4, как следствие стратегической установки на естественный монополизм ОАО «РЖД», декларативен и не подкреплен прошлым опытом. Вместо абстрактных намерений, сформулированных в этом пункте, следует наращивать транзитный потенциал ОАО «РЖД» за счет развития северной ветки Нового шелкового пути, ведущего через территорию России в Европу, столь любезную авторам Стратегии 2030. Тогда такой документ станет неотъемлемой частью процесса внешнеполитической координации России и Китая, что придаст ему инклюзивный характер, отображающий включенность ОАО «РЖД» в решение глобальных и региональных проблем мира. Что и соответствует стратегическим президентским установкам.

Проблема

Для углубленной структуризации проблемной ситуации и придания нашим критическим замечаниям конструктивного характера группой экспертов в марте 2022 г. было проведено обсуждение (мозговой штурм) различных аспектов и особенностей развития железных дорог России, в ходе которого выявлялись альтернативные точки зрения на постановку проблемы в современном контексте. Обсуждение было организовано

в форме заполнения опросных листов как очно, так и заочно. Экспертная группа состояла из 12 человек, представляющих ИЭОПП СО РАН, СГУПС и другие научно-исследовательские организации Сибири и Казахстана. Методика *оценки*, использованная для оценки вариантов решения, подробно изложена в нашей работе [Оценка., 2020]. Ключевое ее положение приведено в опросном листе эксперта (см. далее).

С технологической точки зрения инфраструктура, система управления, диспетчеризация, эксплуатационная работа российских железных дорог исторически в корне отличаются от таковых на североамериканских и европейских железных дорогах. Кроме известного «внешнего» отличия – ширины колеи (отечественной 1520 мм против 1435 мм степенсоновской) – существенно различаются так называемые качественные показатели работы – средняя дальность перевозок грузов, грузонапряженность, производительность подвижного состава, скорости и тому подобные показатели. Так, например, если средняя дальность перевозок грузов в Западной Европе составляет 150–200 км, то в России – около 1500 км, среднесуточные производительности вагонов и локомотивов также различаются кратно.

На железных дорогах России, в отличие от других отечественных видов транспорта и от большинства зарубежных железных дорог, инфраструктура не отделена от подвижного состава. Это, с одной стороны, придает некоторую непрозрачность и «нерыночность» железнодорожному бизнесу, а с другой – повышает безопасность движения на всей сети. Неслучайно в тексте Стратегии 2030 мы не видим стремления кардинально изменить существующее положение в области технологии перевозок. Причина – в значительных размерах территории районов тяготения и сложности управления весьма протяженной сетью транспортных полигонов. А также, как ни странно, – в высокой степени стандартизации технических средств (инфраструктуры, подвижного состава, ремонтных технологий), состав которых по всей сети не отличается разнообразием, в отличие, например, от Западной Европы. Кроме того, во всех филиалах ОАО «РЖД» (16 территориальных управлений железных дорог) системы вертикально-горизонтального управления практически идентичны и почти полностью копируют структуры центральной дирекции.

И нет никакого смысла рушить вполне отлаженный механизм революционно в попытках копировать западный опыт.

Экономический аспект стратегического развития железных дорог тесно связан с технологическим. Долгое время в отечественной литературе идет дискуссия о конфигурации системы управления в железнодорожной отрасли. Обсуждаются варианты пяти-, четырех-, трехзвенных систем управления; разделения сети железных дорог на малые и крупные; объединения железных дорог в округа; разделения и специализации низовых структурных подразделений отраслевых предприятий (депо, дистанции) на ремонтные, эксплуатационные и др. и т.п. [Быкадоров, Кибалов, 2013; Быкадоров, Кибалов, 2018; Петренко, 2012]. При этом критериями разделения выступают самые разные показатели: структура перевозок по видам грузов, род подвижного состава, доля местного сообщения, тип тяги, соответствие административным границам и другие, иногда весьма экзотические. Все эти предложения в перспективе обещают резкое улучшение экономики отрасли и страны. Однако до сих пор внешние, а еще чаще внутренние факторы противодействовали этим благим намерениям. Естественная монополия не хочет терять рычаги влияния на отрасль и делиться огромными доходами. Отдельные варианты разделить сеть на монопольную сферу деятельности (азиатская часть страны с Транссибирской магистралью и капиллярной сетью железных дорог вокруг нее) и конкурентную (европейская часть страны с развитой транспортной сетью) отклонялись уже на ранних стадиях обсуждения.

Политическая точка зрения. Российские железные дороги никогда не входили в мировую транспортную систему как участник процесса разделения труда и сфер влияния. Их особенностью (как и других транспортных отраслей РФ) является слабое взаимодействие с институциональной инфраструктурой зарубежных стран: на континентальную территорию РФ не допускаются иностранные речные суда и железнодорожный подвижной состав. Евразийский транспортный коридор «Восток-Запад» представлен конкурентными морскими маршрутами через Индийский океан и сухопутным путем в коридоре Транссиба. В этой связи интеграция в перспективе отечественных железных дорог с дорогами Китая, Казахстана, среднеазиатских государств и Ирана чрезвычайно важна. Ее стержень – «реинкарнация» современного

Шелкового пути, что стимулирует инвестиции в реконструкцию Транссиба и реализацию новых транспортных проектов на севере Евразии.

Обсуждение завершилось генерацией трех вариантов стратегии развития РЖД в долгосрочной перспективе, в которых доминантным был вопрос о естественном монополизме будущей управляющей структуры.

Первый вариант (ему присваивается цифровой код 1) предполагает в долгосрочной перспективе сохранение ОАО «РЖД» в статусе естественного монополиста.

Второй вариант (2) предполагает компромиссное решение: в Европейской России ОАО «РЖД» сохраняет статус естественного монополиста; в Азиатской России сооружение стратегических железных дорог осуществляют железнодорожные войска Вооружённых сил РФ.

Третий вариант (3) предполагает дробление ОАО «РЖД» и его трансформацию в систему приватизированных региональных железных дорог, в которой каждая дорога в своем составе содержит путь и путевое хозяйство, а также подвижной состав, включая «тягу».

Оценка вариантов решения проблемы

Оценка вариантов проводилась группой экспертов, для чего был разработан опросный лист с оценочной матрицей (таблица). С ее помощью выявлялись индивидуальные суждения экспертов о предпочтительности тех или иных вариантов, а затем с использованием системы компьютерных программ определялось групповое мнение по тому же вопросу. Форма опросного листа приводится ниже.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ЭКСПЕРТА

Предварительный анализ официальной железнодорожной Стратегии 2030 показал ее ориентацию на сохранение холдингом статуса естественного монополиста в долгосрочной перспективе. В ситуации глобальной неопределенности такая стратегия может стать фактором, ограничивающим адаптивные возможности развития России в контексте тектонических перемен, происходящих в мире сегодня.

С целью выявления вариантов иной, более предпочтительной стратегии Вам предлагается, обратившись к оценочной матрице, заполнить клетки матрицы, ответив на следующие вопросы.

Оценочная матрица*

Стратегии \ Сценарии	Оптимистический	Наиболее вероятный	Пессимистический
Вариант 1	II	II	II
Вариант 2	I	I	III
Вариант 3	III	III	I

Примечание. *Заполнена как пример условным экспертом.

1. Если под сценарием «Оптимистическим» понимать устойчивое **европейски** ориентированное развитие развития России в условиях достижения приемлемого компромисса с Западом, то какой вариант Стратегии в случае актуализации указанного сценария будет, по Вашему мнению, наиболее предпочтительным?

Для ответа в столбце «Оптимистический» против наиболее предпочтительного варианта поставьте римскую цифру I, против менее предпочтительного варианта – II, наконец, против менее предпочтительного в данной ранжировке варианта – III.

2. Если под сценарием «Наиболее вероятным» понимать устойчивое **Китаеориентированное** развитие России, то какой вариант Стратегии в случае актуализации данного сценария будет, по Вашему мнению, наиболее предпочтительным?

Ответьте на этот вопрос так же, как и в п. 1, но памятуя, что упорядочение вариантов Вы осуществляете в другом сценарии.

3. Если под сценарием «Пессимистическим» понимать мобилизационный проект развития России при военной конфронтации с Западом, то какой вариант Стратегии в случае актуализации данного сценария будет, по Вашему мнению, наиболее предпочтительным?

Ответьте на этот вопрос так же, как и в п. 1, но памятуя, что упорядочение вариантов Вы осуществляете в другом сценарии.

После обработки индивидуальных опросных листов членов экспертной группы программными продуктами ORDEX (см. описание продукта [Кибалов и др., 2008]), GLOBALD⁵ и ASPER [Оценка, 2020. С. 99–101] наиболее предпочтительным по критериям теории принятия решений в ситуации неопределенности оказался Вариант 2, предполагающий компромиссное решение: в Европейской России ОАО «РЖД» сохраняет статус

⁵ Свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ 2018618087. Рос. Федерация. GLOBALD: программа для ЭВМ / Д. Д. Шибикин (RU); правообладатель Д. Д. Шибикин; зарегистр. 16.07.2018; опубл. 17.08.2018. 213 Кб.

естественного монополиста; в Азиатской России сооружение стратегических железных дорог осуществляют железнодорожные войска Вооружённых сил Российской Федерации.

Комментарии. Такой результат представляется конструктивным и своевременным, поскольку монополизм в управлении железными дорогами России был порождением индустриальной экономики СССР при централизованном бюрократическом управлении обществом в другой международной ситуации. В сложной и динамично меняющейся среде современного мира, опасной своей непредсказуемостью, сохранение реликтовой модели управления железными дорогами страны сопряжено с неоправданными рисками. Поясним сказанное.

Для того чтобы обеспечить ускоренный социально-экономический подъем Сибири и Дальнего Востока, как об этом заявил Президент, необходимы крупномасштабные вложения в создание железнодорожной сети России восточнее Урала. Реальным источником потребных для этой цели инвестиций может быть Китай, который так же, как и Россия нуждается в защите с севера от ракетно-ядерного удара со стороны США⁶. Совпадение интересов создает стимул для Китая инвестировать в сибирские железнодорожные проекты. В долгосрочной перспективе их реализация приведет к созданию железнодорожной решетки в Азиатской России, а непрогнозируемое перемещение по ней железнодорожных ракетных комплексов типа «Баргузин» окончательно решит проблему ответного удара по США с вполне предсказуемыми последствиями.

В перспективе краткосрочной с той же целью следует осуществить проект двойного назначения по сооружению Трансполярной железнодорожной магистрали. Новая широтная магистраль необходима, с одной стороны, как рокада, параллельная театру военных действий в акватории Северного Ледовитого океана, а с другой – как сухопутная транспортная коммуникация, для цивилизованного хозяйственного освоения Российской Арктики.

Как видим, тема, обозначенная в названии настоящей статьи, при ее системном анализе выходит за рамки хотя и важной, но узкой железнодорожной проблематики и, следовательно, за пределы

⁶ Новая Арктическая стратегия США: страшный Китай и ужасная Россия. URL: <https://aftershock.news/?q=node/761421&full> (дата обращения: 29. 09.2019).

компетенции ОАО «РЖД». Действительно, в силу своего военно-политического содержания тема ситуационно требует прямого участия государства при формулировании названных выше проблем и оценке вариантов их решения. Их смысл, если сказать обобщенно: *перейти от поведенческого тактического регулирования государством деятельности естественного монополиста ОАО «РЖД» к структурному стратегическому регулированию.*

Этот вариант описан в наших прежних публикациях по теме (см., например, [Кибалов, Кин, 2017; Быкадоров, Кибалов, 2019]), его мероприятия во многом совпадают с рекомендациями Института системного анализа РАН по реформированию естественных монополий (см., например [Белоусова, Васильева, 2006]).

Похоже, время обсуждения рекомендаций прошло, пришло время действий.

Представленный в настоящей статье – это попытка, как минимум, системно поставить вопрос о железнодорожной стратегии России в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Как максимум, авторы надеются, что предложенные методы оценки альтернативных вариантов реформирования естественного монополиста ОАО «РЖД» будут использованы в качестве средства поддержки принятия стратегических решений, жизненно важных не только для железнодорожной отрасли, но и для страны в целом.

Литература

Белоусова Н. И., Васильева Е. М. Вопросы теории государственного регулирования и идентификации естественных монополий. М.: Ком Книга, 2006. 151 с.

Быкадоров С. А., Кибалов Е. Б. Естественен ли монополизм ОАО «РЖД»? // ЭКО. 2013. № 7. С. 91–05.

Быкадоров С. А., Кибалов Е. Б. К вопросу о совершенствовании модели управления железнодорожным транспортом России // ЭКО. 2018. № 3. С. 121–139. DOI:10.30680/ЕСО0131–7652–2018–3–121–140

Быкадоров С. А., Кибалов Е. Б. Реформа железнодорожного транспорта: «последняя миля» // ЭКО. 2019. № 11. С. 156–171. DOI: 10.30680/ЕСО0131–7652–2019–11–156–171

Кибалов Е. Б., Горяченко В. И., Хуторецкий А. Б. Системный анализ ожидаемой эффективности крупномасштабных проектов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2008. С. 141–149.

Кибалов Е. Б., Кин А. А. Реформа железнодорожного транспорта: критический анализ и проблема оценки эффективности / Отв. ред. В. А. Крюков; ФАНО, РАН, Сиб. отд-е, ИЭОПП. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2017. 159 с.

Клейнер Г. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории // Вопросы экономики. 2013. № 6.

Клейнер Г.Б. Системная парадигма и системный менеджмент // Российский журнал менеджмента. 2008. Т. 6. № 3. С. 27–50.

Корнаи Я. Системная парадигма // Вопросы экономики. 2002. № 4.

Оценка общественной эффективности крупномасштабных железнодорожных проектов в ситуации неопределенности: неосистемный подход / Е. Б. Кибалов, В. Ф. Бузулуцков, К. П. Глущенко, М. В. Пятаев, А. Н. Сизов, Д. Д. Шибикин Сиб. гос. ун-т путей сообщения. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2020. 155 с.

Петренко Е. А. Проблема монополизма на железнодорожном транспорте – Наука и прогресс транспорта // Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. 2012. № 6. С. 296–300. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-monopolizma-na-zheleznodorozhnom-transporte> (дата обращения: 13.04.2022).

Статья поступила 13.02.2022

Статья принята к публикации 15.04.2022

Для цитирования: Быкадоров С. А., Кибалов Е. Б. К вопросу о стратегии развития железных дорог России в долгосрочной перспективе// ЭКО. 2022. № 7. С. 114–125. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-114-125

Summary

Bykadorov, S.A., *Doct. Sci. (Econ.), Siberian Transport University,*
Kibalov, E.B., *Doct. Sci. (Econ.), Institute of Economics and Industrial Engineering,*
SB RAS, Novosibirsk

On the Long-Term Development Strategy of Russian Railways

Abstract. The paper discusses debatable issues of the development strategy of the Russian railway transport in the light of the latest instructions of the President of the Russian Federation concerning the socio-economic development of Siberia and the Far East. Technological, economic and politico-military aspects are considered. Three variants of “Russian Railways” development strategy are proposed and evaluated by a group of experts, in which the issue of natural monopolism of the future management structure is solved in different ways. Attracting foreign investments, specifically Chinese ones, seems to be relevant for the development of the railway network east of the Urals.

Keywords: *strategy; Siberia and the Far East; Russian Railways; large-scale railway projects; natural monopoly; China; Silk Road; Asia-Pacific region; behavioral tactical state regulation; structural strategic state regulation*

References

Belousova, N.I., Vasil’eva, E.M. (2006). *Questions of the theory of state regulation and identification of natural monopolies*. Moscow. Com Book. 151 p. (In Russ.).

Bykadorov, S.A., Kibalov, E.B. (2013). Is the monopoly of Russian Railways natural? *ECO*. No. 7. Pp. 91–105. (In Russ.).

Bykadorov, S.A., Kibalov, E.B. (2018). On the issue of improving the model of management of railway transport in Russia. *ECO*. No. 3. Pp. 121–139. (In Russ.). DOI:10.30680/ECO0131-7652-2018-3-121-140

Bykadorov, S.A., Kibalov, E.B. (2019). Rail transport reform: the “last mile”. *ECO*. No. 11. Pp. 156–171. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-11-156-171

Kibalov, E.B., Buzulutskov, V.F., Glushchenko, K.P., Pyataev, M.V., Sizov, A.N., Shibikin, D.D. (2020). *Evaluation of the public efficiency of large-scale railway projects in a situation of uncertainty: a neosystem approach*. Sib. state University of Communications. Novosibirsk. Publishing House of SGUPS, 155 p. (In Russ.).

Kibalov, E.B., Goryachenko, V.I., Khutoretsky, A.B. (2008). *Systematic analysis of the expected effectiveness of large-scale projects*. Novosibirsk: IEOPP SB RAS. Pp. 141–149. (In Russ.).

Kibalov, E.B., Kin, A.A. (2017). *Railway transport reform: critical analysis and the problem of efficiency assessment* / otv. ed. V.A. Kryukov; FANO, RAS, Sib. department, IEOPP. Novosibirsk: Publishing house of the IEOPP SB RAS. 159 p. (In Russ.).

Kleiner, G. (2013). System economics as a platform for the development of modern economic theory. *Questions of Economics*. No. 6. (In Russ.).

Kleiner, G.B. (2008). System paradigm and system management. *Russian Journal of Management*. Vol. 6. No. 3. Pp. 27–50. (In Russ.).

Kornai, J. (2002). System paradigm. *Questions of Economics*, No. 4. (In Russ.).

Petrenko, E.A. (2012). The problem of monopoly in railway transport – Science and progress of transport. *Bulletin of the Dnepropetrovsk National University of Railway Transport*. No. 6. Pp. 296–300. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-monopolizma-na-zheleznodorozhnom-transporte> (accessed 13.04.2022). (In Russ.).

For citation: Bykadorov, S.A., Kibalov, E.B. (2022). On the Long-Term Development Strategy of Russian Railways. *ECO*. No. 7. Pp. 114–125. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-114-125

Экономический рост или гармоничное социально-экономическое развитие?

Часть II. Оценка индексов гармоничного развития ведущих экономик мира^{1,2}

В.В. ШМАТ, кандидат экономических наук

E-mail: petroleum-zugzwang@yandex.ru

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск

Аннотация. В статье предложен практический подход к оценке результатов социально-экономического развития ведущих стран мира, основанный на совместном учете факторов устойчивости, инклюзивности и инновационности в сочетании с фактором экономического благосостояния. Методическая аргументация разработанного подхода опубликована в первой части работы, здесь же обоснован состав статистических показателей, которые целесообразно использовать для построения индекса гармоничного развития. Критериями их выбора послужили требования представительности (способность охарактеризовать влияние того или иного фактора на экономическое благосостояние, устойчивость, инклюзивность и инновационность), доступности, достаточности. Обоснована целесообразность использования аппарата факторного анализа по методу главных компонент для расчета обобщающего индекса гармоничного развития. На базе предложенной методики проведены расчеты индекса для ведущих экономик мира для ряда контрольных лет за период с 2000 по 2018 гг. и составлены соответствующие рейтинги. Полученные результаты позволили выявить основные характеристики стран, которые в наибольшей степени определяют возможности гармоничного развития.

Ключевые слова: территория; страны ОЭСР; страны БРИКС; экономический рост; социально-экономическое развитие; экономическое благосостояние; устойчивость; инклюзивность; инновации; гармоничное развитие; индекс гармоничного развития; факторный анализ

¹ Статья подготовлена по результатам исследований, проводимых в рамках плана НИР ИЭОПП СО РАН по Проекту 5.6.3.2. (0260–2021–0004) «Ресурсные территории Востока России и Арктической зоны: особенности процессов взаимодействия и обеспечения связанности региональных экономик в условиях современных научно-технологических и социальных вызовов».

² При подготовке статьи использованы материалы и результаты выпускных квалификационных работ Алексея Мамона (2020 г.) и Анастасии Сатлаевой (2021 г.), защищенных на экономическом факультете НГУ под научным руководством автора. Начало см.: [Шмат, 2022].

Вводные замечания

Наше исследование имеет целью построение индикатора для комплексной, обобщающей оценки результатов социально-экономического развития, учитывающей различные аспекты этого процесса. Актуальность работы обусловлена нетождественностью экономического роста и социально-экономического развития; и если для измерения роста как такового естественным выглядит применение традиционных показателей валового продукта (внутреннего или регионального), то для комплексной оценки все еще не приняты универсальные (интегральные) индикаторы.

В наших предыдущих публикациях была обоснована концепция гармоничного социально-экономического развития территорий с учетом факторов экономического благосостояния, устойчивости, инклюзивности и инновационности [Крюков и др., 2017; Шмат, 2022]. Она представляет теоретико-методическую основу для построения соответствующего индикатора в формате композитного индекса. Данный индекс будем рассматривать в качестве количественной меры (степени), в которой характер социально-экономического развития различных территорий (стран и регионов) соответствует требованиям или критериям гармоничности в изложенном выше понимании. Для этого целесообразно построение композитного индекса с охватом четырех блоков индикаторов оценивания («Экономическое благосостояние/Развитие», «Устойчивость», «Инклюзивность», «Инновации»).

С целью повышения надежности результатов мы ориентируемся на использование статистических данных без привлечения экспертных оценок. Но поскольку современная статистика дает множество показателей, которые относятся к тому или иному из интересующих нас блоков индикаторов, встает задача выбора конкретных измерителей с учетом их смысловой и статистической значимости. Эта задача решается нами в ходе проведения экспериментальных расчетов для различных уровней объектов наблюдения – национального и регионального.

Сразу оговоримся, что в полученных оценках не учитывается влияние социально-экономических шоков, связанных с пандемией коронавируса (а также вызванных введением антироссийских санкций в 2022 г.). То есть временной ряд оценивания ограничивается периодом 2000–2018 гг., когда мировая и российская

экономики переживали кризисы, имевшие внутреннюю природу, а не вызванные внешними экстраординарными обстоятельствами.

Основные принципы построения индекса гармоничного развития

Решение вопроса начинается с выбора частных индикаторов, из которых должен состоять композитный индекс. Рассматривая возможности современной статистики, мы во многом опираемся на рекомендации комиссии Стиглица – Сена – Фитусси [Stiglitz et al., 2009]. Один из ключевых ее тезисов выражает необходимость сместить акцент с измерения производства на оценку благосостояния людей. Данное понятие многогранно и включает следующие составляющие: материальный уровень жизни, состояние здоровья, доступ к образованию, возможность ведения персональной деятельности (включая работу), доступ к политическому управлению и представительству, наличие социальных связей и отношений, условия окружающей среды, безопасность. В перечне составляющих благосостояния отражены разные его аспекты, связанные и с устойчивостью, и с инклюзивностью, и с развитием человеческого капитала. Трудность заключается в том, что мы всерьез сталкиваемся с качественными, субъективными сторонами, характеризующими благополучие, возможности измерения которых весьма ограничены – национальные статистические системы к этому не готовы.

Поэтому от элементов субъективной оценки благосостояния пока приходится отказаться. Заметим, что это перекликается с идеей Райнсдорфа [Reinsdorf, 2020] о необходимости разграничения «благополучия вообще» (с его многочисленными субъективными элементами) и «экономического благополучия» (как правило, количественно измеримого) – второе понятие более узкое и является частью первого. В рамках оценки гармоничного развития мы ориентируемся на один из показателей экономического благосостояния, замещая индикатор валового продукта³, в сочетании со статистически доступными данными,

³ При этом надо иметь в виду, что все индикаторы экономического благосостояния находятся в сильной корреляции с показателями ВВП или ВРП (это неизбежно). Но некоторые из них (например, национального дохода, скорректированного с учетом износа природного капитала – используемого в расчетах индекса гармоничного развития) отчасти свободны от недостатков, присущих валовым показателям.

отражающими качественные аспекты благополучия в контексте устойчивости и инклюзивности.

Принцип доступности статистической информации при проведении оценки сочетается с требованием компактности набора используемых данных для уменьшения затрат на их подготовку. При этом играет роль следующее обстоятельство. С одной стороны, действительно «нельзя объять необъятное» – все то множество аспектов, которые характеризуют учитываемые нами факторы устойчивости, инклюзивности и инновационности. С другой – расчеты с использованием аппарата многомерного статистического анализа говорят о том, что статистическая значимость многих показателей (важных в смысловом отношении) с точки зрения формирования композитного индекса гармоничного развития оказывается очень низкой – они очень слабо или вовсе не влияют на итоговый результат. Потому мы отсекаем статистически незначимые частные индикаторы в ходе многовариантных экспериментальных расчетов, формируя сравнительно компактные наборы исходных данных (в пределах 20 показателей).

Состав показателей индекса гармоничного развития ведущих экономик мира

Формирование набора исходных частных индикаторов для оценки индекса гармоничного развития (ИГР) ведущих экономик мира стало в известном смысле «пробой пера» в практической части проводимого исследования.

Прежде всего встал вопрос о составлении страновой выборки для получения достаточно представительной оценки. Это очень важно, учитывая особенность применяемого метода агрегирования частных индикаторов – его результаты во многом зависят от состава объектов наблюдения. В данной работе в качестве ведущих экономик мира рассматриваются страны ОЭСР и БРИКС, а также Саудовская Аравия (17-я в мире по ВВП в паритетных ценах и крупнейшая в мире «нефтяная» экономика) – всего 42 государства по состоянию на 2019 г.

Такой состав объектов наблюдения нам кажется достаточно представительным. Суммарный ВВП рассматриваемых стран составил в паритетных ценах более 107 трлн долл. (около 79% мирового), а общая численность населения – 4,6 млрд человек

(около 60% мирового показателя). Представительность выборки обосновывается и целями, которые в нашем исследовании выглядят вполне естественными, – сравнения положения России с другими странами мира. В данном аспекте нас практически не интересуют, во-первых, страны со средним и низким уровнем дохода, находящиеся на периферии глобальной экономики (хотя таковых подавляющее большинство), а во-вторых, страны с особыми условиями экономического развития – экстремально богатые высоколиквидными природными ресурсами (Катар, Кувейт, ОАЭ, Оман, Бахрейн и др.), офшоры, игорные зоны и т.п., – являющиеся разного рода исключениями из общего правила. Таким образом, результаты оценивания ИГР оказываются справедливыми для государств, определяющих «лицо» мировой экономики.

Исходя из анализа компонент, включаемых нами в состав композитного индекса, и рекомендаций комиссии Стиглица – Сена – Фитусси, первоначально был сформирован набор из 20 с лишним статистических показателей, данные по которым доступны в онлайн-базах Всемирного банка⁴, ООН⁵ и ОЭСР⁶. В ходе экспериментальных расчетов с проведением корреляционного анализа первоначальный перечень был редуцирован до 13 частных индикаторов. Были исключены оказавшиеся статистически малозначимыми для расчета композитного индекса показатели: темпов роста численности населения (блок «Устойчивость»); вовлеченности населения в бизнес и численности детей, не посещающих школу (блок «Инклюзивность»); доли высокотехнологичных товаров в структуре товарного экспорта (блок «Инновации»); а также ряд других. Итоговый набор частных индикаторов для расчета ИГР по страновой выборке представлен в таблице 1.

⁴ World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org> (дата обращения: 22.04.2022).

⁵ The United Nations Statistics Division (UNSTATS). URL: <https://unstats.un.org/home/> (дата обращения: 22.04.2022).

⁶ OECD Statistics (OECD.Stat). URL: <https://stats.oecd.org> (дата обращения: 22.04.2022).

Таблица 1. Итоговая выборка частных индикаторов для построения ИГР на примере ведущих экономик мира

Сфера оценивания	Показатель	Априорный эффект от прироста
Благополучие и устойчивость	Чистый (скорректированный) национальный доход с учетом потребления (износа) природного капитала	Положительный
	Военные расходы в расчете на душу населения	Отрицательный
	Выбросы CO ₂ в расчете на душу населения	Отрицательный
	Продолжительность жизни (ожидаемое количество лет жизни при рождении)	Положительный
	Младенческая смертность, % от родившихся	Отрицательный
	Сырьевой экспорт (по доле в экспорте товаров)	Отрицательный
Инклюзивность	Коэффициент возрастной зависимости, %	Отрицательный
	Государственные расходы на здравоохранение	Положительный
	Коэффициент Джини, %	Отрицательный
	Молодежная безработица, %	Отрицательный
	Распространенность недоедания, % к численности населения	Отрицательный
Инновационность	Затраты на НИОКР в расчете на душу населения	Положительный
	Государственные расходы на образование	Положительный

Примечания: а) применение факторного анализа по методу главных компонент для агрегации частных индикаторов позволяет использовать разноформатные статистические показатели (абсолютные и относительные); главное – смысловое соответствие и значимость для построения агрегатного индекса; б) для сопоставимости стоимостных измерителей в расчетах используются данные в ценах по паритету покупательной способности в постоянных долларах США 2017 г.

Метод агрегирования частных переменных

Несколько слов о методе агрегирования – сведения частных индикаторов к выводимому композитному индексу. Имея в виду обширный зарубежный и отечественный опыт построения подобных индикаторов с применением экспертных оценок для взвешивания частных индикаторов и различных способов усреднения, мы в данной работе постарались избавиться от этого элемента субъективности, используя аппарат факторного анализа (по методу главных компонент), являющийся одним из инструментов многомерного статистического анализа данных⁷.

Аппарат многомерного статистического анализа уже превратился в исследованную математическую теорию [Осипов, Андреев, 1977]

⁷ Данный метод используется, например, в расчетах Индекса социального прогресса для агрегирования частных индикаторов внутри учитываемых групп факторов, однако при получении результирующего индекса предварительно выведенные групповые агрегаты усредняются.

и алгоритмически реализован в пакетах прикладных статистических программ, таких как Statistica, SPSS, StatPlus и др. Не вдаваясь в математические тонкости, укажем, что метод предназначен для редуцирования пространства данных со сведением к небольшому числу результирующих переменных, объясняющих свойства исходных, т.е. путем выявления ненаблюдаемых факторов, которые объясняют корреляционную матрицу количественных наблюдаемых переменных [Буреева, 2007].

С практической точки зрения главные преимущества данного приема агрегирования – возможность его применения без привлечения экспертов и проведения социологических опросов для задания весов частным индикаторам, а также отсутствие необходимости какого-либо их усреднения. Способ сведения частных показателей к результирующему является математически строгим и обоснованным, учитывающим «невидимые глазу» статистические взаимосвязи между используемыми данными с выводимыми агрегатными факторами.

Конечный результат факторного анализа – показатели факторных нагрузок (коэффициентов корреляции между результирующими факторами и исходными переменными, подлежащими агрегированию) и факторные веса – количественные характеристики результирующих факторов (агрегатов). При этом факторные нагрузки дают основание для смысловой интерпретации полученных агрегатных факторов – признаком корректности расчетов является совпадение толкования, выводимого на базе значений коэффициентов корреляции между полученными агрегатами и исходными переменными, с тем смысловым значением, которое априорно придается ожидаемому результату.

Компоненты вектора факторных весов – значений результирующих агрегатных факторов, ассоциируемых с каждым из наблюдений (в нашем случае это территории – страны и регионы), – рассчитываются как стандартизированные величины со средним, равным 0, и стандартным отклонением, равным 1. При выведении ИГР мы редуцируем множество исходных переменных до одного агрегатного фактора, а наблюдениями являются территории, состояние которых оценивается для одного момента или отрезка времени, либо состояния той или иной отдельно взятой территории, соответствующие разным моментам (отрезкам) времени.

По результатам расчета можно судить о тенденции: у территорий с положительными значениями индекса степень гармоничности развития выше средней, и чем больше величина индекса, тем сильнее данный объект выделяется в лучшую сторону. Тот же принцип работает при отрицательных значениях индекса. В случае, когда в качестве объектов наблюдений рассматриваются годы на шкале времени для отдельно взятой территории (страны или региона), выявляется динамика степени гармоничности ее развития: нарастает она или снижается, с какой скоростью относительно того момента, когда она принимает нулевое значение (среднее для ряда стандартизированных значений).

Неизбежно сравнительный характер полученного агрегированного индекса можно, конечно, считать недостатком метода. Однако этот недостаток во многом компенсируется его сильными сторонами. К последним, помимо прочего, следует отнести исключение субъективности и какой-либо «уравниловки» при выведении агрегата, поскольку не требуются ни экспертные оценки весов для частных индикаторов, ни обоснование способов усреднения их значений. Немаловажное значение имеют также относительная простота реализации и доступность соответствующих программных средств – во всяком случае, в сравнении с применением экономико-математических моделей, позволяющим получать в целом более глубокие и точные научные знания.

При решении многоаспектных задач, как отмечается в одной из работ, посвященных исследованиям эколого-экономических аспектов регионального развития, «... все перечисленные проблемы невозможно адекватно отразить в одной универсальной модели по причине их разного характера, необходимости разного уровня территориального охвата, разной значимости на разных территориях и т.д. Их учет требует разработки и использования разных моделей и методов» [Бурматова, 2021. С. 195]. Похожим образом выстраивается и методика многоаспектного анализа взаимосвязи между инновационными процессами и экономическим ростом с учетом человеческого капитала и ряда других факторов, представляющего собой «совокупность количественных методов факторного, регрессионного и иерархического кластерного анализов для оценки влияния научной и инновационной деятельности на экономический рост в регионах РФ» [Канева, Унтура, 2021. С. 226].

Использование сравнительно простого математического метода для оценки ИГР представляется необходимым в целях облегчения повторяемости исследований, ведения своего рода мониторинга ситуации по аналогии со статистическими наблюдениями.

Результаты оценки индекса гармоничного развития на страновом уровне

Индексы гармоничного развития для ведущих экономик мира были рассчитаны точно для 2000, 2005, 2009, 2014 и 2018 гг., что позволило оценить их состояние в периоды и экономического подъема, и кризисов, в условиях благоприятной и неблагоприятной конъюнктуры нефтяного рынка – для России, таким образом охватываются два периода восстановительного роста, а также кризиса и стагнации [Аганбегян, 2017].

Упреждая дальнейшие рассуждения, сразу отметим высокую степень сходства результатов расчетов индекса для всех контрольных лет, что в особенности касается лидирующей группы стран и группы «аутсайдеров». Просматривается также тенденция к постепенному увеличению числа стран (в рассматриваемой выборке) с показателями ИГР и душевого ВВП ниже среднего, что отражает, с одной стороны, ослабление предпосылок для гармоничного социально-экономического развития, а с другой – усиление экономического неравенства между странами. Происходит одновременно снижение и максимального, и минимального уровней индекса, но при этом по величине душевого ВВП наиболее богатые страны сохраняют свой отрыв от сравнительно бедных (табл. 2).

Таблица 2. Распределение стран мира (в выборке – 42 страны) по уровню значений ИГР и душевого ВВП в 2000–2018 гг.

Значение	2000	2005	2009	2014	2018
Индекс гармоничного развития					
<0 (ниже среднего), ед.	16	17	18	18	19
>0 (выше среднего), ед.	26	25	24	24	23
Минимальное	-2,578	-2,664	-2,709	-2,809	-2,934
Максимальное	1,979	2,174	1,923	1,511	1,392
Душевой ВВП по ППС					
<0 (ниже среднего), ед.	20	20	21	21	23
>0 (выше среднего), ед.	22	22	21	21	19
Минимальное	-1,645	-1,750	-1,777	-1,856	-1,858
Максимальное	3,696	3,855	4,046	4,005	3,703

Примечание. При расчете значений показателей как стандартизированных величин со средним = 0 и стандартным отклонением = 1.

Россия по уровню гармоничности социально-экономического развития (в рамках рассматриваемой страновой выборки) стабильно занимает 34–36-е места, опережая другие государства группы БРИКС и отставая от Саудовской Аравии (рис. 1).

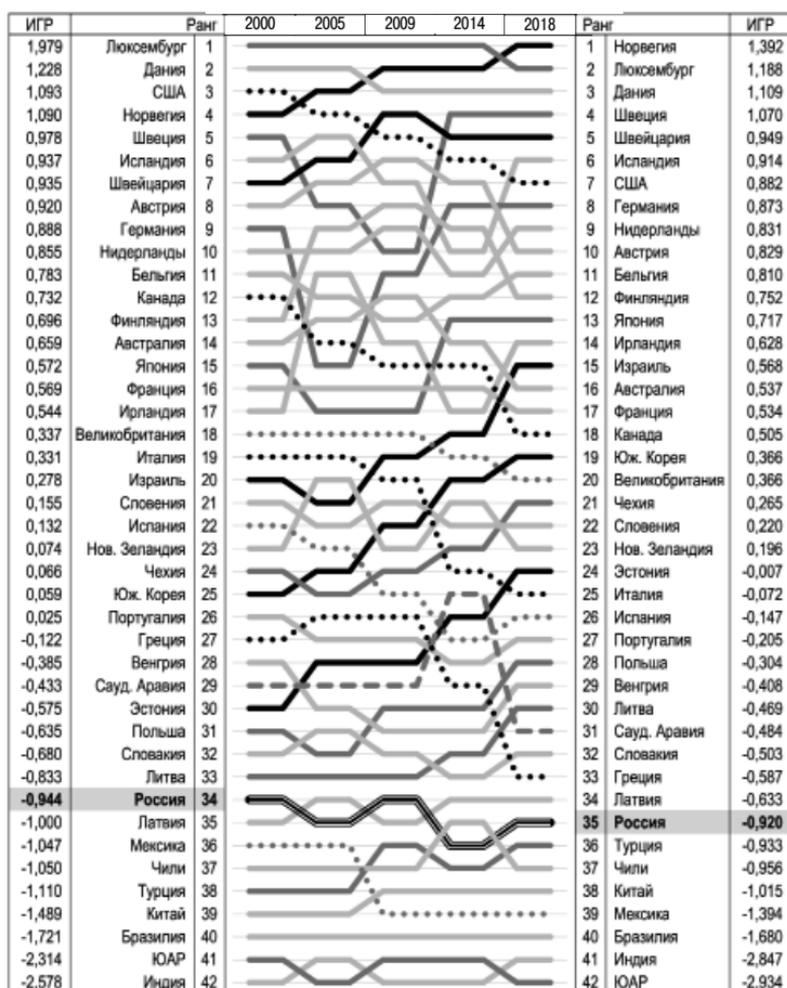


Рис. 1. Результаты оценки индекса гармоничного развития для 2000 и 2018 гг. и изменение позиций стран в рейтингах ИГР в 2000–2018 гг.

Чем можно объяснить выявленную тенденцию? Для этого обратимся к анализу вычисленных факторных нагрузок, представляющих собой коэффициенты корреляции между

величинами исходных частных индикаторов (факторов) и результирующим агрегатом, который мы определяем как индикатор гармоничного развития (табл. 3). Наиболее сильную взаимосвязь с агрегатом демонстрируют такие факторы, как экономическое благосостояние (в нашем случае выражаемое с помощью скорректированного национального дохода), продолжительность жизни населения, младенческая смертность, расходы на здравоохранение, образование и НИОКР – те социально-экономические параметры, по которым страны-лидеры устойчиво превосходят все остальные.

Таблица 3. Значения факторных нагрузок по результатам расчетов для разных лет оценки ИГР ведущих экономик мира в 2000–2018 гг.

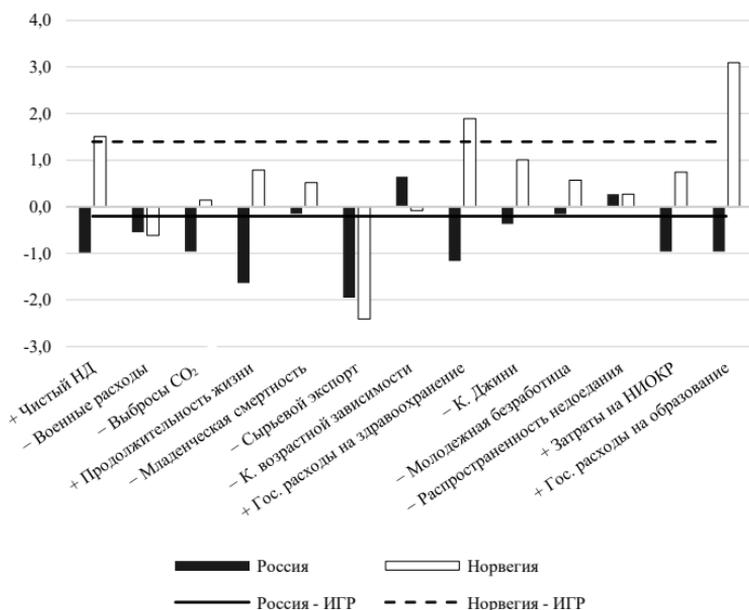
Показатель	2000	2005	2009	2014	2018
Чистый (скорректированный) национальный доход	0,924	0,920	0,929	0,915	0,915
Военные расходы в расчете на душу населения	-0,163	-0,202	-0,171	-0,138	-0,122
Выбросы CO ₂ в расчете на душу населения	-0,655	-0,616	-0,534	-0,396	-0,346
Продолжительность жизни	0,833	0,825	0,836	0,841	0,855
Младенческая смертность	-0,812	-0,799	-0,793	-0,790	-0,823
Сырьевой экспорт (по доле в экспорте товаров)	-0,167	-0,198	-0,174	-0,123	-0,171
Коэффициент возрастной зависимости	-0,758	-0,656	-0,322	-0,353	-0,441
Государственные расходы на здравоохранение	0,895	0,889	0,874	0,887	0,865
Коэффициент Джини	-0,686	-0,706	-0,673	-0,681	-0,694
Молодежная безработица	-0,513	-0,510	-0,485	-0,365	-0,582
Распространенность недоедания	-0,652	-0,548	-0,547	-0,567	-0,623
Затраты на НИОКР в расчете на душу населения	0,819	0,827	0,838	0,828	0,800
Государственные расходы на образование	0,830	0,837	0,859	0,851	0,800
Справочно:					
Коэффициент корреляции с величиной душевого ВВП по ППС	0,882	0,891	0,872	0,846	0,803
Статистическое качество анализа					
Объясненная вариация	0,637	0,612	0,593	0,595	0,617

Примечание. При отрицательном значении факторной нагрузки (корреляции) исходный фактор оказывает негативное влияние на величину ИГР.

В результатах оценки ИГР мы видим, как выражается твердое следование стратегиям достижения целей устойчивого развития в странах, для которых характерен достаточный уровень сбалансированности экономического, социального и экологического аспектов в рамках национальной политики устойчивого развития на базе высокой институциональной организации [Игнатов и др.,

2019]. При этом требование устойчивости (в эколого-экономическом понимании) является одной из важнейших составных частей в концепции гармоничного социально-экономического развития.

Влияние различных факторов на формирование показателя гармоничного развития можно наглядно проследить на примере двух стран – России и Норвегии. Величина ИГР для России (-0,92 в 2018 г.) представляет собой агрегат, образующийся в условиях, когда 10 из 13 частных индикаторов имеют значения ниже среднего по рассматриваемой выборке стран. И наоборот, высокий уровень показателя Норвегии (+1,39) обусловлен тем, что значения 10 частных индикаторов превышают среднюю величину по выборке. При этом позиции России и Норвегии примерно одинаковы по показателям военных расходов и уровня зависимости от ресурсов (рис. 2).



Примечания: а) при расчете значений показателей как стандартизированных величин со средним = 0 и стандартным отклонением = 1; б) знак перед названием фактора отражает характер его априорного влияния на формирование ИГР (положительное или отрицательное).

Рис. 2. Сравнение влияния факторов на формирование показателя гармоничного развития на примере России и Норвегии (по расчету для условий 2018 г.)

Можно также отметить, что показатель гармоничного развития сильно коррелирует с индикатором душевого ВВП (измеренного по ППС), но в меньшей степени, чем с величиной скорректированного национального дохода (табл. 4). При этом отмеченная корреляция со временем ослабевает, т.е. требования гармоничного социально-экономического развития все в меньшей мере оказываются связанными с критерием наращивания валового богатства. Полученные нами результаты во многом сходны с оценками индексов устойчивого и инклюзивного развития: по рассматриваемой выборке стран корреляции ИГР с указанными индексами для условий 2018 г. составляют соответственно 0,87 и 0,83 (табл. 4).

Таблица 4. Выборочное сравнение результатов оценки ИГР, индексов инклюзивного и устойчивого развития и душевого ВВП, 2018 г.

Страна	Индекс гармоничного развития		Индекс инклюзивного развития		Индекс устойчивого развития		Душевой ВВП по ППС	
	оценка	ранг	оценка	ранг	оценка	ранг	долл.	ранг
Норвегия	1,392	1	6,08	1	81,2	6	64341	4
Люксембург	1,188	2	6,07	3	76,1	21	115050	1
Дания	1,109	3	5,81	5	84,6	2	56179	7
Швеция	1,070	4	5,76	6	85,0	1	52349	11
Швейцария	0,949	5	6,05	4	80,1	7	70597	3
Исландия	0,914	6	6,07	2	79,7	10	56818	6
США	0,882	7	4,60	27	73,0	29	61586	5
Германия	0,873	8	5,27	12	82,3	4	53487	10
Нидерланды	0,831	9	5,61	7	79,5	11	56061	8
Австрия	0,829	10	5,35	10	81,0	9	55258	9
...
Саудовская Аравия	-0,484	31	3,84	39	69,2	37	47593	16
Словакия	-0,503	32	4,90	20	75,6	22	31159	31
Греция	-0,587	33	3,70	40	70,6	34	29141	34
Латвия	-0,633	34	4,67	25	74,7	25	30051	33
Россия	-0,920	35	4,20	34	68,9	38	26656	36
Турция	-0,933	36	4,26	33	66,0	39	28318	35
Чили	-0,956	37	4,44	30	72,8	32	25029	37
Китай	-1,015	38	4,09	36	54,0	35	15134	39
Мексика	-1,394	39	4,12	35	65,2	40	19928	38

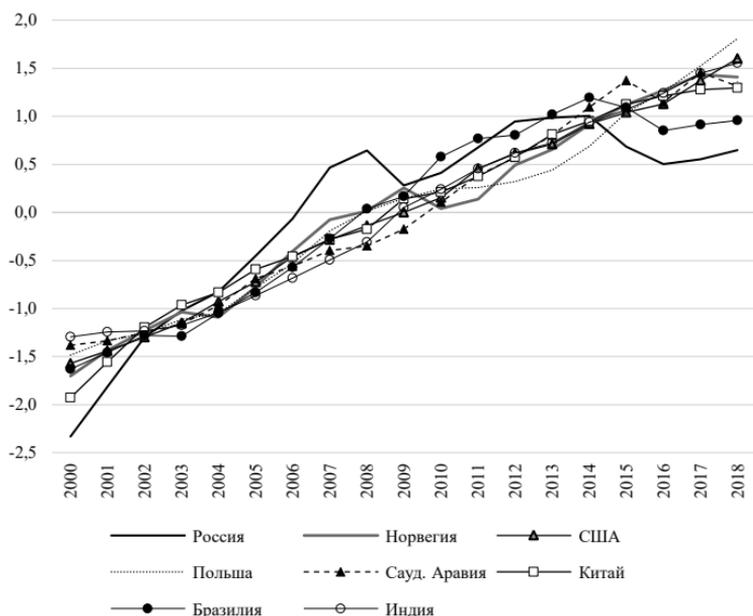
Страна	Индекс гармоничного развития		Индекс инклюзивного развития		Индекс устойчивого развития		Душевой ВВП по ППС	
	оценка	ранг	оценка	ранг	оценка	ранг	долл.	ранг
Бразилия	-1,680	40	3,93	38	69,7	36	14668	40
Индия	-2,847	41	3,09	41	59,1	42	6519	42
ЮАР	-2,934	42	2,94	42	60,8	41	13876	41
Корреляция показателей с показателями ИГР			0,871		0,829		0,803	

Источник. Оценки индекса гармоничного развития – расчеты автора; оценки индекса инклюзивного развития – World Economic Forum’s System Initiative on the Future of Economic Progress. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-inclusive-development-index-2018> (дата обращения: 22.04.2022); оценки индекса устойчивого развития – UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). URL: <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2018/> (дата обращения: 22.04.2022).

Десятки лидеров во всех трех рейтингах пересекаются более чем наполовину. Из числа стран «топ-10» рейтинга по ИГР в первую десятку рейтинга по инклюзивному развитию входит восемь, а по устойчивому – семь стран. Столь же единообразно выглядят и нижние части рейтингов, включающие во всех случаях страны БРИКС (среди которых неизменно лидирует Россия), Чили, Турцию, Мексику и Грецию. На основании этого, как мы полагаем, можно считать результаты оценивания ИГР вполне репрезентативными, не противоречащими параметрам экономического благосостояния стран, оценкам индексов инклюзивного и устойчивого развития. Это важно, поскольку и экономическое благосостояние, и устойчивость, и инклюзивность являются составными частями концепта гармоничного социально-экономического развития.

Наконец обратимся к динамическим аспектам построения ИГР, когда оценка проводится индивидуально для той или иной страны, а объектами наблюдения являются состояния национальной социально-экономической системы (по индикаторам, представленным в таблице 1) в разные моменты времени. Динамика ИГР в период 2000–2018 гг. в целом схожа для всех стран – наблюдается общая тенденция к росту (т.е. все рассматриваемые страны движутся по пути усиления гармоничности социально-экономического развития), но с разной скоростью и устойчивостью. Один из характерных примеров нестабильной

динамики «гармоничного прогресса» являет Россия, что отличает ее от ряда стран-«визави», представляющих интерес для сравнения – Норвегии, Саудовской Аравии, Китая, Бразилии, Индии, США, Польши (рис. 3).



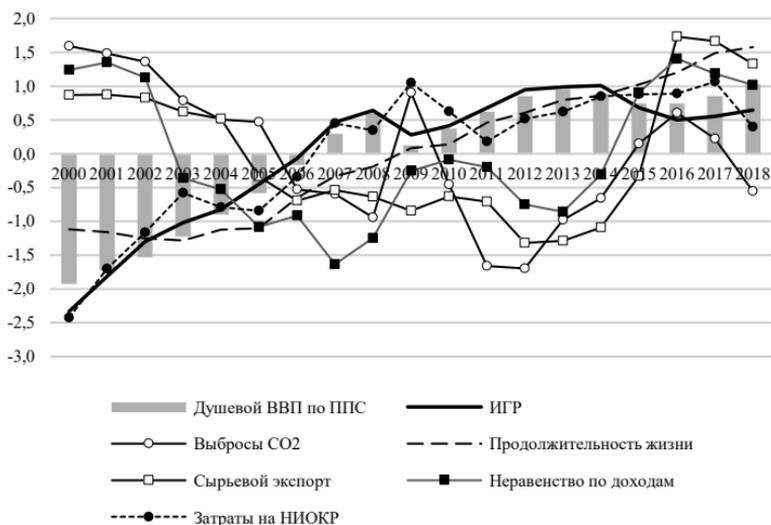
Примечание. Значения индекса по годам для каждой страны являются стандартизированными величинами со средним = 0 и стандартным отклонением = 1 по всему периоду наблюдений с 2000 по 2018 гг.

Рис. 3. Динамика индекса гармоничного развития некоторых стран мира в период 2000–2018 гг.

До кризиса 2009–2010 гг. в России наблюдалась самая высокая скорость роста ИГР. Любопытно при этом, что Россия «обогнала» даже Польшу, которая в экономическом развитии считается едва ли не самой успешной постсоциалистической страной Европы. Но затем в динамике российского индекса ИГР последовал провал 2009 г., который повторился в 2015–2016 гг. – в обоих случаях основной причиной можно считать падение мировых цен на энергоносители. Заметим, что ценовые шоки отразились также на динамике ИГР и у других нефtezависимых стран – Норвегии, Саудовской Аравии и Бразилии, – но негативный эффект был слабее в сравнении с Россией, которая начиная с 2015 г. еще и попала под удар иностранных санкций.

Наиболее стабильную динамику ИГР можно наблюдать на примере Китая, Индии, США и Польши, что хорошо вписывается в общую логику сложившихся трендов социально-экономического развития этих стран (несмотря на некоторые различия национальных стратегий), ориентированную на рост экономического благосостояния в сочетании с достижением целей устойчивого, инклюзивного и инновационного развития. В случае с Индией и Китаем дополнительный импульс росту ИГР дает и низкая база, т.е. сравнительно низкий начальный уровень экономического развития в период оценки.

Следует отметить, что в рамках используемой методики построения и расчетов ИГР есть возможность выявить влияние отдельных факторов на результаты социально-экономического развития, и это можно проиллюстрировать даже графически для динамической оценки индекса на примере России (рис. 4).



Примечания: а) значения показателей (включая ВВП) по годам являются стандартизированными величинами со средним = 0 и стандартным отклонением = 1 по всему периоду наблюдений с 2000 по 2018 гг.; б) динамика показателей, формирующих ИГР, приведена к виду, который отражает направленность их влияния на величину индекса, т.е. рост повышает уровень индекса, падение – снижает.

Рис. 4. Динамика душевого ВВП, индекса гармоничного развития и ряда частных индикаторов экономики России в период 2000–2018 гг.

Так, очень важными факторами, «работающими» на повышение ИГР России в течение всего периода, стали рост затрат на НИОКР и увеличение средней продолжительности жизни. Наиболее значимыми негативными факторами являются экологическая обстановка (объемы выбросов парниковых газов), сырьевая зависимость и экономическое неравенство. Отметим, что названные факторы в рассматриваемый период имели весьма нестабильную динамику: в частности, в 2000–2006 гг. их негативное влияние на величину ИГР заметно усиливалось, а в 2012–2016 гг. – ослабевало.

В качестве очень краткого резюме можно отметить, что формирование условий и предпосылок для гармоничного социально-экономического развития на страновом уровне (в том числе в России), результаты которого измеряются с помощью предлагаемого индекса, происходит на пересечении противоречивых тенденций, связанных с действием множества влияющих факторов и отражаемых в динамике используемого набора частных индикаторов.

Заключение

В предыдущей части работы, посвященной теоретико-методическим аспектам комплексного оценивания результатов социально-экономического развития территорий, автор пришел к выводу, что показатель валового продукта (внутреннего или регионального), который по многим причинам подвергается вполне заслуженной критике, тем не менее пока что остается незаменимым. Разрабатываемые и выдвигаемые альтернативные индикаторы (или их комплексы, панели), еще «не дозрели» до той степени готовности, чтобы заменить критикуемые традиционные показатели в системах статистического учета.

Вместе с тем полезность новых измерителей, учитывающих те аспекты социально-экономического развития, которые плохо «улавливаются» показателями ВВП или ВРП, не вызывает сомнений. Поэтому оправдана и наша попытка построить индикатор в виде индекса гармоничного развития с учетом широкого круга факторов, определяющих устойчивость, экологическую безопасность и инклюзивность роста, степень его инновационности. Особо следует отметить целесообразность поиска подходов, минимизирующих субъективность (например,

экспертную) и трудоемкость процедур оценивания комплексных индикаторов социально-экономического развития. Нами избран подход, основанный на использовании сравнительно небольшого числа исходных показателей с открытой статистикой и аппарата факторного анализа по методу главных компонент для агрегирования исходных частных показателей и получения результирующего индикатора. И он вполне себя оправдывает, позволяя получить статистически обоснованные сравнения объектов наблюдения. Автор смеет утверждать это, опираясь не только на проведенный теоретико-методический анализ, но и на результаты практических расчетов по оценке ИГР на примере ведущих экономик мира.

При оценке ИГР прослеживается тесная взаимосвязь получаемых результатов с традиционными индикаторами уровня экономического развития, но выявляются и различия, обусловленные повышенным вниманием к тем факторам, которые слабо отражаются в расчетах показателей валового продукта. Иными словами, мы получаем возможность на фоне общих закономерностей в достижении целей гармоничного социально-экономического развития (их связанности с уровнем богатства) более отчетливо увидеть особенности тех или иных национальных экономик. То есть дело даже не только в том, чтобы получить саму комплексную оценку как таковую. Анализ результатов оценивания позволяет выявить некоторые неочевидные, но весьма значимые свойства, присущие объектам наблюдения, их сильные и слабые стороны с точки зрения достижения комплексных целей развития.

Литература / References

Аганбегян А. Г. В преддверии структурных реформ и социально-экономического роста: куда идти? (размышления над книгой «Новое интегральное общество») // ЭКО. 2017. № 1. С. 72–93.

Aganbegyan, A.G. (2017). On the eve of structural reforms and socio-economic growth: where to go? *ECO*. No. 1. Pp. 72–93. (In Russ.).

Буреева Н. Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «Statistica». Н. Новгород: ННГУ, 2007. 112 с.

Bureyeva, N.N. (2007). *Multivariate statistical analysis with using the application software package "Statistica"*. N. Novgorod. 112 p. (In Russ.).

Бурматова О. П. Методология и инструментарий анализа эколого-экономических аспектов регионального развития / Под ред. А. С. Новоселова. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. 442 с.

Burmatova, O.P. (2021). *Methodology and toolkits for analyzing the environmental and economic aspects of regional development* / Ed. by A. S. Novoselov. Novosibirsk. 442 p. (In Russ.).

Игнатов А. А., Михневич С. В., Попова И. М., Сафонкина Е. А., Сахаров А. Г., Шелепов А. В. Подходы ведущих стран-доноров к внедрению ЦУР в национальные стратегии устойчивого развития // Вестник международных организаций. 2019. Т. 14. № 1. С. 164–188.

Ignatov, A., Mikhnevich, S., Popova, I., Safonkina, E., Sakharov, A., Sheleпов, A. (2019). Leading Donors' Approaches to SDGs Implementation. *International Organisations Research Journal*. Vol. 14. No. 1. Pp. 164–188. (In Russ.). DOI: 10.17323/1996784520190110

Канева М. А., Унтура Г. А. Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов / Отв. ред. В. И. Суслов. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. 256 с.

Kaneva, M. A., Untura, G. A. (2021). *Models for evaluation of the knowledge economy impact on regional economic growth and innovations* / Ed. by V. I. Suslov. Novosibirsk. 256 p. (In Russ.).

Крюков В. А., Севастьянова А. Е., Токарев А. Н., Шмат В. В. Современный подход к разработке и выбору стратегических альтернатив развития ресурсных регионов // Экономика региона. 2017. Т. 13, вып. 1. С. 93–105. DOI: 10.17059/2017–1–9

Kryukov, V. A., Sevastyanova, A. E., Tokarev, A. N., Shmat, V. V. (2017). A Modern Approach to the Elaboration and Selection of Strategic Alternatives for Resource Regions. *Economy of Region*. Vol. 13. No. 1. Pp. 93–105. (In Russ.). DOI: 10.17059/2017–1–9

Осипов Г. В., Андреев Э. П. Методы измерения в социологии. М.: Наука, 1977. 183 с.

Osipov, G. V., Andreyev, E. P. (1977). *Measurement methods in sociology*. Moscow, Nauka Publishers. 183 p. (In Russ.).

Шмат В. В. Экономический рост или гармоничное социально-экономическое развитие? Часть I. Теоретико-методический взгляд // ЭКО. 2022. № 6. С. 98–110. DOI: <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-6-89-110>

Shmat, V. V. (2022). Economic growth or harmonious socio-economic development? Part I. Theoretical and methodological view. *ECO*. No. 6. Pp. 89–110. (In Russ). DOI: <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-6-89-110>

Stiglitz, J. E., Sen, A., Fitoussi, J.-P. (2019). Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris, Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/8131721/8131772/Stiglitz-Sen-Fitoussi-Commission-report.pdf> (accessed 22.04.2022).

Reinsdorf, M. (2020). Measuring Economic Welfare: What and How? IMF Policy Paper No. 2020/028. Washington, D. C.: International Monetary Fund, 49 p. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2020/05/18/Measuring-Economic-Welfare-What-and-How-49438> (accessed 22.04.2022).

Статья поступила 12.04.2022

Статья принята к публикации 31.05.2022

Для цитирования: Шмат В. В. Экономический рост или гармоничное социально-экономическое развитие? Часть II. Оценка индексов гармоничного развития ведущих экономик мира // ЭКО. 2022. № 7. С. 126–145. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-126-145

For citation: Shmat, V.V. (2022). Economic Growth or Harmonious Socio-Economic Development? Part II. Assessment of the Indexes of Harmonious Development of the World's Leading Economies. *ECO*. No. 7. Pp. 126–145. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-126-145

Summary

Shmat, V.V., Cand. Sci. (Econ.), Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Novosibirsk

Economic Growth or Harmonious Socio-Economic Development? Part II. Assessment of the Indexes of Harmonious Development of the World's Leading Economies

Abstract. The paper proposes a practical approach to assessing the results of socio-economic leading countries of the world, based on the joint accounting of sustainability, inclusiveness and innovativeness factors in combination with the factor of economic welfare. The methodological argumentation of the developed approach was published in the first part of the paper; here we substantiate the composition of statistical indicators that are appropriate to use for constructing the index of harmonious development. The criteria for their selection were the requirements of representativeness (the ability to characterize the impact of one or another factor on economic welfare, sustainability, inclusiveness and innovativeness), accessibility, sufficiency. The expediency of using the apparatus of factor analysis according to the method of principal components to calculate the generalizing index of harmonious development was substantiated. Based on the proposed methodology, the index for the world's leading economies has been calculated for a number of reference years for the period from 2000 to 2018, and the corresponding rankings have been compiled. Based on the results obtained, the main characteristics of the countries that most determine the opportunities for harmonious development have been identified.

Keywords: *territory; OECD countries; BRICS countries; economic growth; socio-economic development; economic welfare; sustainability; inclusiveness; innovation; harmonious development; harmonious development index; factor analysis*

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-146-168

Международные рейтинги – друзья и враги в системе стратегического планирования¹

А.В. МАКАРОВ

E-mail: andreyamakarovh@mail.ru; ORCID: 0000–0003–2268–0011

Лаборатория инфраструктурных и пространственных исследований
ИПЭИ РАНХиГС; Финансовый университет при Правительстве РФ;
НИУ «Высшая школа экономики»**Ю.Ю. ПОНОМАРЕВ**, кандидат экономических наук

E-mail: ponomarev@ranepa.ru; ORCID: 0000–0002–1188–9293

Лаборатория инфраструктурных и пространственных исследований
ИПЭИ РАНХиГС; Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара, Москва

Аннотация. Международные рейтинги в последние десятилетия играют все более важную роль в национальных системах стратегического планирования, в том числе в России, но их использование требует аккуратности с учетом имеющихся недостатков и возможных смещений в оценках. В статье рассмотрены общие проблемы эффективности международных рейтингов, недостатки рейтинга Doing Business (DB), рассмотрены альтернативные международные рейтинги (GCI, WGI, FSI). Показано, что успешного продвижения России в рейтинге Doing Business не может быть достаточно для оценки повышения эффективности государственного регулирования, необходимо более широкое совершенствование социально-экономических институтов и использование иных методов оценки.

Ключевые слова: международные рейтинги; деловой климат; эффективность государства; Doing Business (DB); Global Competitiveness Index (GCI); Worldwide Governance Index (WGI); Fragile State Index (FSI); стратегическое планирование

Система стратегического планирования и роль статистических показателей

Эффективная социально-экономическая политика невозможна без выстраивания системы стратегического планирования и мониторинга достижения целей. Согласно трактовке некоторых исследований [Görgens, Zall Kuzek, 2009], мониторинг – «это непрерывная деятельность, которая использует систематический сбор данных по конкретным показателям, чтобы обеспечить лиц, принимающих решения, а также заинтересованных лиц

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС. The article was written on the basis of the RANEPA state assignment research programme.

информацией о продолжающемся государственном вмешательстве, с указанием степени прогресса». Оценка – «это систематическое и объективное оценивание проекта, включая оценивание разработки проекта, реализации и результатов».

В рамках выстраивания системы мониторинга возникают различные сложности, в том числе: выбор между кратко- и долгосрочными целями, определение формата управления и роли менеджмента (отдельно отметим проблему взаимодействия традиционных государственных институтов и специально созданных органов стратегического планирования и мониторинга), создание механизмов стимулирования, роль внешних экспертов, использование рекурсивной модели, актуализация целей и способов в зависимости от динамики ситуации.

Часто экспертами, в том числе Всемирного банка, рекомендуется принцип *less is more* – «меньше значит больше» [Lopez-Acevedo et al., 2012]: эффективное планирование должно быть основано не на максимальном охвате всех возможных показателей, но на выделении разумного количества приоритетных целей.

Выбор необходимых источников данных может во многом предопределить результаты мониторинга, на основе которых делаются выводы об успешности или неудачах государственной политики. Например, результаты мониторинга уровня бедности напрямую зависят от того, какие критерии бедности в него заложены [Слободенюк, Аникин, 2018]. Даже в вопросах, которые на первый взгляд более-менее очевидны, возникают существенные сложности, если углубиться в проблему источников данных. Так, У. Истерли [Истерли, 2017] показывает, что данные о развитии здравоохранения в странах Африки оказываются слишком неполными и смещенными, чтобы подтвердить популярную гипотезу об успешности реформ.

Проблемы возникают даже при оценке такого базового параметра, как ВВП стран – две авторитетные международные оценки (Всемирный банк и PWT – Пенсильванского университета) для многих государств показывают слишком разные результаты².

Используемые данные должны отвечать базовым критериям применения [Görgens, Zall Kuzek, 2009]:

² Например, в 2003 году в Конго Всемирный банк показал рост душевого дохода на 3%, а PWT – снижение на 10%.

- действительность, обоснованность (данные измеряют то, для чего они предназначены, ошибки – при формировании выборки, проведении интервью сводятся к минимуму);
- надежность (данные измеряются и собираются последовательно, существуют регулярные и фиксированные процедуры сбора);
- полнота (без усечения, фрагментирования);
- точность, достаточная детализация (есть возможность сделать оценки для отдельных социальных групп, территорий);
- своевременность (данные должны своевременно обновляться);
- честность, чистота (данные должны быть защищены от смещений и манипуляций, в том числе на основе политических или личных мотивов).

Особую роль в системе мониторинга играют международные рейтинги, использование которых позволяет национальным органам сократить расходы на сбор данных, на проработку методологии сбора, а также кардинально упрощают международные сопоставления. Единая методология дает возможность сравнивать динамику развития государств, использовать позитивный зарубежный опыт для имплементации.

Международные рейтинги в последние десятилетия получили очень широкое распространение. Так, в докладе МГУ выделено более 100 записей – рейтингов, в которых участвует Россия³. В рамках статьи планируется проанализировать некоторые наиболее известные и широко обсуждаемые мировые рейтинги, которые могут быть использованы в системе национального стратегического планирования. Для анализа динамики международных рейтингов рассматривались данные по 60 странам, были взяты страны с относительно высоким экономическим потенциалом, 41 страна ОЭСР, включая волны расширения (с исключением Люксембурга как маленькой страны), дополнительно еще 19 стран по убыванию ВВП по ППС, не входящих в ОЭСР (от Саудовской Аравии до Алжира).

³ Аналитический доклад. Россия в международных рейтингах. Росконгресс [Эл. ресурс]. URL: https://roscongress.org/upload/medialibrary/66f/200_Doklad_preview.pdf (дата обращения: 24.04.2022).

Общие проблемы составления эффективного международного рейтинга

Проблема эффективности международных рейтингов получила особую актуальность осенью 2021 г., когда Всемирный банк объявил о планах отказаться от ведения одного из наиболее авторитетных рейтингов Doing Business – в связи с грузом накопившихся проблем.

При использовании мировых рейтингов возникает набор базовых рисков, связанных с возможностью значительных искажений. Они могут опираться на формальные показатели или неполные данные, не учитывать сложностей и тонкостей социально-экономических процессов, имеющих место в конкретной юрисдикции. Если национальная система стратегического планирования ориентируется на них, возникает угроза формирования условного «карго-культы» – продвижение в рейтинге без взаимосвязи с реальным прогрессом.

Кроме того, возникают вопросы: что мы понимаем под объективной оценкой – восприятие ситуации в широком общественном мнении или мнение экспертов? В какой мере следует доверять оценкам представителей бизнеса, особенно крупного? Так, в ходе одного из экспериментов, проведенных в странах Африки, экспертов попросили предсказать оценки граждан в сфере уровня коррупции, и в результате оказалось, что нет никакой корреляции между экспертными оценками и общественным мнением [Razafindrakoto, Roubaud, 2006]. Насколько уместна гипотеза, что именно экспертное мнение должно ставиться во главу угла и если да, то при каких обстоятельствах? Как оценивать ситуацию в случае противоречия экспертных оценок и доступной статистической информации?

Другая традиционная проблема мировых рейтингов – эффект ореола или Halo effect [Kaufmann et al., 2007a]. Преуспевающие государства с высокими темпами экономического роста могут получать неоправданно высокие оценки по конкретным показателям в рейтингах: общее впечатление влияет на частное, искажая результаты.

Непростой задачей является выбор способа агрегирования значений различных показателей, чтобы получить единый индекс эффективности государства, делового климата. Так, рейтинг Doing Business учитывал просто среднее арифметическое

из 10 критериев эффективности (действительно ли они важны в равной мере?), GCI пытался использовать различные веса коэффициентов для стран на разном уровне развития, считая, что в развитых и бедных странах необходимо делать акцент на различных проблемах. При расчетах WGI и вовсе отказались от идеи объективного интегрирования различных показателей, предоставляя результаты в виде шести отдельных рядов данных.

Примеры международных рейтингов и перспективы их использования

Doing Business (DB) – Ведение бизнеса

Данный рейтинг рассчитывался Всемирным банком для 190 стран, в которых ежегодно оценивались сложность ведения бизнеса (деловой климат) на основе 10 базовых индикаторов⁴. Рейтинг учитывал как законодательную базу (на две трети), так и опросы предпринимателей, практиков, экспертов. Индикаторы традиционно имели достаточно низкую корреляцию друг с другом, то есть были показаны и сильные, и слабые стороны для каждой юрисдикции.

Именно DB вышел на первый план в системе стратегического планирования в России в сфере формирования делового климата и оценки эффективности регулирования. Указом Президента РФ (2012 г.⁵) было поручено принять меры, направленные на повышение позиции России в рейтинге со 120-го места до 50-го в 2015 г., 20-го в 2018 г. Была проделана значительная работа, направленная на повышение эффективности государственного управления именно в рамках подхода DB – Минэкономразвития разработало план упрощения административных процедур

⁴ Учитывались следующие критерии: создание предприятий; получение разрешений на строительство; подключение к системе электроснабжения; регистрация собственности; получение кредитов; защита миноритарных инвесторов; налогообложение; международная торговля; обеспечение исполнения контрактов; разрешение неплатежеспособности. Также в DB рассчитывался еще дополнительный (не учитываемый в общем индексе) индикатор Contracting with the government, который показывал, насколько фирме удобно участвовать в государственной закупке (на примере ремонта дорог).

⁵ Указ Президента Российской Федерации 7 мая 2012 года № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике».

по 16 направлениям⁶ с целью прогресса в рейтинге. В результате к 2020 г. Россия достигла 28-го места.

В сентябре 2021 г. появилась новость о намерениях Всемирного банка прекратить расчеты Doing Business⁷. Наиболее серьезные претензии вызывала предвзятость экспертных оценок – завышались результаты для Китая (в том числе с расчетом на дополнительное финансирование) и Саудовской Аравии, и напротив, занижались, например, для Азербайджана. К сожалению, недостатки рейтинга не исчерпывались фактами преднамеренных нарушений. Сама по себе методология содержала значительные риски смещений в оценке эффективности государственной политики.

- Индекс изначально был ориентирован в большей степени на оценку ситуации де-юре, а не де-факто [Zhenwei et al., 2020].

- Подвергалось критике акцентирование внимания на локальных, частных аспектах (подключение к электросетям), тогда как глобальные факторы конкурентоспособности не учитывались⁸ (преступность, защита прав собственности, судебная защита и др.).

- Индекс не всегда учитывал аспекты, которые могут быть важны для конкретной страны. Например, он не делал разграничений между работой судов общей юрисдикции и арбитражных⁹, хотя в России разница в их работе довольно существенная. В целом же под качеством судопроизводства понимались затраты времени и иные издержки на разрешение коммерческих споров, хотя представляется, что важнее оценить легальность и легитимность решений.

- В рейтинге учитывались только столицы государств, для случая с Россией это только Москва и Санкт-Петербург; при этом условия ведения бизнеса могут очень существенно отличаться на периферии и в различных регионах. Так, добавление в расчеты

⁶ Между Doing Business и дойкой бизнеса [Эл. ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2019/11/07/815742-doing-business> (дата обращения: 24.04.2022).

⁷ Всемирный банк решил прекратить публикацию рейтинга Doing Business [Эл. ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/16/09/2021/6143595f9a7947ad9aff68aa> (дата обращения: 24.04.2022).

⁸ Doing Business: быть или казаться [Эл. ресурс]. URL: <https://iz.ru/807322/aleksandr-shirov/doing-business-byt-ili-kazatsia> (дата обращения: 24.04.2022).

⁹ Doing Business дополнен правовыми сомнениями [Эл. ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4157107> (дата обращения: 24.04.2022).

по стране Петербурга в 2014 г. резко улучшило позиции России (в части условий международной торговли).

- В качестве экспертов составители DB опрашивали представителей аудиторских компаний, а они в основном имеют дело с крупным бизнесом¹⁰, который может сталкиваться как с большими, так и с меньшими бюрократическими трудностями в своей работе, чем малые и средние предприятия. При этом изначально теоретически рейтинг был ориентирован именно на МСП¹¹.

- Скорость процедур сложно оценить. Например, по подсчетам IC, на подготовку налоговой отчетности в России в среднем требовалось около 32 часов в год, по данным самой ФНС – не более 10 часов, а Doing Business указал цифру в 159 часов¹². Кроме того, сама по себе цифровизация процедур может не улучшать положение бизнеса.

- Легкость отдельных процедур не всегда ведет к росту общественного благосостояния, некоторые ограничения работы бизнеса являются способом защиты общественных интересов. В частности, это касается процесса получения разрешений на строительство, нередко порождающего разного рода конфликты [Макаров, 2022], облегчение процедур для застройщика вполне может сопровождаться ущербом для местных жителей. При этом индекс парадоксально расценивал ужесточение требований к архитекторам и инженерам как позитивную реформу для ведения бизнеса, хотя это, напротив, можно воспринимать как рост бюрократических барьеров.

- В качестве примера неоднозначного (спорного) подхода можно привести и оценку рынка труда. В последние годы этот индикатор фундаментально не учитывался в рамках DB. Авторы показывают, что строгое регулирование трудовых отношений характерно в первую очередь для бедных стран¹³, убеждены, что необходима либерализация. Но такие вопросы, как легкость

¹⁰ Doing Business не различает цифры [Эл. ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4148464> (дата обращения: 24.04.2022).

¹¹ Гонка за климатом [Эл. ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2599893> (дата обращения: 24.04.2022).

¹² Всемирный банк приостановил публикацию рейтинга Doing Business [Эл. ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/newsroom/biznes/407909-vsemirnyy-bank-priostanovil-publikaciyu-reytinga-doing-business> (дата обращения: 24.04.2022).

¹³ Например, в Замбии, если человек проработал более 10 лет, то ему при увольнении должна быть выплачена заработанная плата за 20 месяцев.

найма, увольнения, гибкость определения количества рабочих часов и т.д. представляются слишком сложными для однозначного восприятия, облегчение процедур для бизнеса может быть как средством снижения безработицы, так и механизмом разрушения социальных гарантий.

К положительным аспектам рейтинга стоит отнести высокую готовность Всемирного банка учитывать допущенные ошибки, практику пересчета значений прошлых лет.

В рамках статьи была проанализирована динамика за пять лет (Doing Business 2015–2020¹⁴). Doing Business 2010 не вполне сопоставим в связи с изменением методологии. В среднем исследованные 60 стран за пять лет поднялись в рейтинге на 3,13 балла, однако с точки зрения падения выделяются ЮАР (–4,08), Колумбия (–2,19), с точки зрения позитивной динамики, помимо России (+11,54), выделяются Индия (+17,03), Китай (+15,32), Казахстан (+15,01), который также прилагал к этому существенные усилия¹⁵.

Для России наиболее проблемными сферами с точки зрения рейтинга показаны разрешение неплатежеспособности (59,1) и защита миноритарных акционеров (60) при среднем по выборке уровне в 78,2, лучше всего обстояли дела с регистрацией предприятий и подключением к электросетям (93,1 и 97,5).

Интересно также посмотреть на равномерность развития стран с точки зрения оценок. Среди получивших схожие оценки по всем критериям выделяются США и Великобритания, а также Казахстан, Сингапур со стандартным отклонением менее 9 при 12,9 в среднем по выборке. Страны с существенным дисбалансом – Алжир, Греция, Нигерия (более 18).

Global Competitiveness Index (GCI) – Индекс глобальной конкурентоспособности

Данный индекс ведется ВЭФ с 2004 г. (первая версия разрабатывалась в 1979 г.). Используются 103 показателя, которые

¹⁴ Doing Business 2020 был опубликован в конце 2019 года.

¹⁵ Всемирный банк приостановил публикацию рейтинга Doing Business [Эл. ресурс]. URL: https://forbes.kz//process/vsemirnyiy_bank_priostanovil_publicatsiyu_reytinga_doing_business/ (дата обращения: 24.04.2022).

объединены в 12 индикаторов¹⁶, при этом оцениваются как показатели человеческого капитала, так и инновационный потенциал, и качество государственного управления (качество институтов, макроэкономическая стабильность), эффективность всех ключевых рынков (товаров, рынка труда, финансового). Индекс ориентируется на более широкий социальный и институциональный контекст по сравнению с Doing Business – фактически ставится задача учесть факторы, определяющие совокупную факторную производительность.

На треть анализируется доступная статистика, на две трети используются данные опросов руководителей компаний (более 15 000 бизнесменов, шкала от 1 до 7). Подозрительные ответы исключаются (если эксперт отвечает одинаково на разные вопросы или же его ответы сильно отклоняются от средних оценок). Однако опора на экспертное мнение может быть дискуссионной, например, такие факторы, как развитие железнодорожного транспорта или уровень монополизации рынков, рассматриваются исключительно с точки зрения экспертных оценок, хотя можно задействовать и фактические доступные данные.

Сейчас индекс рассчитывается как среднее арифметическое, но ранее было предложено учитывать различные веса для государств, которые находятся на разных этапах социально-экономического развития. В частности, авторы рейтинга выделили базовые факторы развития (институты, инфраструктура, макроэкономика, здравоохранение и базовое образование), дополнительные факторы эффективности (высшее образование, эффективность и размер рынков), а также инновационный компонент, соотношение которых менялось по мере развития: роль базовых характеристик снижалась с 60% до 20%, роль факторов эффективности росла с 35% до 50%, инновационного фактора – с 5% до 30%.

Для России в 2019 г. авторы GCI наиболее проблемными сферами считают институты (53 балла), инновации (53) и эффективность рынка товаров и услуг при среднем значении в 66,7,

¹⁶ 1) качество институтов; 2) инфраструктура; 3) развитие икт; 4) макроэкономическая стабильность; 5) здоровье; 6) образование и профессиональная подготовка (skills); 7) эффективность рынка товаров и услуг; 8) эффективность рынка труда; 9) развитость финансового рынка; 10) размер внутреннего рынка; 11) динамика бизнеса; 12) инновационный потенциал.

есть также проблемы в качестве образования (несмотря на его продолжительность), в доступе к кредитам. Наиболее благоприятная ситуация сложилась в сферах макроэкономической стабильности (90) и такого объективного параметра, как размер внутреннего рынка (84).

Наибольшие дисбалансы отмечены для Исландии (стандартное отклонение 17,2, но это во многом объясняется небольшим размером внутреннего рынка, а также низкой эффективностью рынка товаров и услуг) и Индии (16,56). Индия отчасти оказалась похожа на Россию – ее наиболее сильные стороны – макроэкономика и размер рынка.

Возможная сложность использования индекса GCI для оценки эффективности государственной политики связана с тем, что ряд его показателей исторически обусловлены (эффективность рынков, уровень образования и здравоохранения) и с трудом поддаются регулирующему воздействию. Кроме того, есть ряд спорных критериев. Например, в индексе с положительным знаком учитывается легкость найма иностранной рабочей силы, но такая ситуация может угрожать вытеснением квалифицированных местных кадров, ростом криминального уровня. Аналогично индекс требует легкости увольнения работников, что подрывает социальную стабильность, или выступает против классического образования в лекционном формате, позитивно оценивая только креативные способы обучения.

Согласно докладу 2018 г. индекс мог объяснять 81% вариации уровня дохода между странами и 70% вариации долгосрочного роста с учетом фактора конвергенции.

Для оценки прогресса государств за пять лет нам необходимо было учесть изменения в методологии. Поэтому значения для 2014 г. мы пересчитали с весами 2019 г., кроме того, все показатели были нормированы относительно лидера за год. Наиболее негативная динамика была у ОАЭ (-0,06), Ирана (-0,05), Нигерии (-0,04), а лидерами роста стали Испания и Словения (+0,08), Италия. Россия же не изменила своего положения за пять лет (+0). При сравнении с 2009 г. наиболее негативная динамика отмечена для Нигерии (-0,09), Египта (-0,05), а лидерами роста стали Италия (0,07), Израиль, Латвия (+0,06), Испания, Россия (+ 0,05).

Worldwide Governance Index (WGI) – Индекс качества государственного управления

Индекс оценивается Всемирным банком с 1996 г. Авторы подчеркивают, что вопрос о том, что понимать под эффективным государственным регулированием, сам по себе крайне сложен. Они учитывают следующие факторы: (а) процесс мониторинга и контроль работы правительства; (б) способность правительства эффективно формулировать и проводить разумную политику; (в) уважение граждан и государства к институтам, регулирующим экономическое и социальное взаимодействие. Также традиционно базовым критерием эффективности считается защита частной собственности через систему норм, не допускающих экспроприации [Kaufmann et al., 2007b; 2010].

В данном индексе используется шесть главных критериев:

1) право голоса и подотчетность (Voice and Accountability) – через механизмы обратной связи, демократию и свободу слова;

2) политическая стабильность и отсутствие насилия (Political Stability and Absence of Violence), в том числе с точки зрения преступности, политического насилия;

3) эффективность государственного управления (Government Effectiveness), включая компетентность государственных служащих и их независимость, качество государственных услуг, уровень доверия;

4) качество регулирования (Regulatory Quality), отсутствие административного бремени, правовое регулирование (в первую очередь для частного сектора);

5) верховенство закона (Rule of Law) – в том числе независимость судов и органов правопорядка, защита прав собственности, исполнение контрактов;

6) контроль над коррупцией (Control of Corruption) на всех уровнях.

Данные критерии определяются на базе более 400 показателей, основанных как на статистических данных, так и на результатах опросов граждан, предпринимателей, экспертов. Широкая опора на опрос бизнеса вызвала критику, так как крупные бизнесмены могут более оптимистично оценивать ситуацию, но авторы отмечали высокую корреляцию результатов разных опросов [Kaufmann et al., 2007a].

Авторы создали специальную технологию интеграции полученных данных, Модель ненаблюдаемых компонентов (Unobserved components model), которая основана на минимальной дисперсии показателей. В основе методики лежит допущение, что любые наблюдаемые параметры всегда с некоторыми ошибками отображают ненаблюдаемые характеристики (подлинную эффективность государственного управления). Исходя из этого, строятся уравнения для разных источников данных. Для тех источников, где предполагается меньшая ошибка, берется больший вес в расчетах.

Шесть критериев не интегрируются, предложено сохранить их для мониторинга разных сфер эффективности государства. Критерии показывают долю государств – участников рейтинга, которые находятся ниже данной страны, они имеют очень высокую корреляцию, могут отображать схожие процессы.

Некоторая осторожность в использовании рейтинга для стратегического планирования может быть связана с тем, что он в силу своего построения ориентирован главным образом на международные сопоставления, и в меньшей степени – на анализ прогресса в конкретной юрисдикции. Расчеты строятся на принципе, что ситуация в «мире» не меняется (нулевое среднее значение), и существует лишь изменение положения стран относительно друг друга. Кроме того, в разные годы использовались разные источники данных даже для одной и той же страны, не говоря уже о разных государствах. На это авторы возражают, что 50% пар стран имели хотя бы пять общих источников, что имела место высокая корреляция разных источников [Kaufmann et al., 2007a].

Для России ситуация по шести направлениям отличалась достаточно существенно. С точки зрения права голоса и подотчетности индекс с 2009 г. оставался примерно на одном уровне – около 20 баллов с тенденцией к снижению, политическая стабильность за 10 лет выросла с 17 до 26, государственная эффективность – с 42 до 58, качество регулирования немного снизилось – с 40,67 до 36, верховенство закона колебалось в пределах 25–26, контроль над коррупцией заметно прогрессировал (рост с 11 до почти 22).

С точки зрения равномерности развития согласно WGI наибольшие проблемы испытывают Израиль (стандартное отклонение – 23,9, минимальное значение для политической стабильности – 19 при среднем уровне в 71), ОАЭ (23,8), Саудовская Аравия (21), Китай (19), Таиланд и Турция (более 16). Китай при этом показал интересный контраст – эффективность государственного управления (71,63) при самом низком уровне Voice and Accountability – 6,4. Для Таиланда также получены низкие значения Voice and Accountability и политической стабильности. Лидерами по равномерности развития стали Швейцария, Новая Зеландия и Норвегия.

Fragile State Index (FSI) – Рейтинг недееспособности государств

Широкий охват проблем при оценке эффективности государства предлагает Fragile State Index. Он рассматривает (не) способность властей контролировать целостность территории, а также демографическую, политическую и экономическую ситуацию в стране, рассчитывается американским Фондом мира и журналом Foreign Policy с 2005 г. При его расчете учитываются как источники возможных конфликтов (например, экономическое или иное неравенство социальных групп с точки зрения участия в управлении и доступе к благам, этнические конфликты, проблемы насилия и удержания монополии государства на насилие, раздробленность в политической элите, внешние вмешательства), так и традиционные показатели качества государственного управления – оказание государственных услуг, защита прав человека, экономические индикаторы (ВВП, безработица, инфляция, деловой климат). Учитываются также демографическое давление населения, в том числе в рамках возникновения проблем с продовольствием, с эмиграцией (в том числе среднего класса).

Индекс рассчитывается с помощью специального системного инструмента оценки конфликтов (Conflict Assessment System Tool). Учитываются статистические данные (Всемирного банка, ВОЗ и т.д.), производится анализ контента СМИ (сотни логических поисковых фраз, ежегодно количество анализируемых статей из 10 000 англоязычных источников составляет 45–50 млн),

дополненный экспертным анализом основных событий. При расчете индекса присваивается максимально 120 баллов уязвимости по 12 направлениям. Сначала проверяется сочетание статистических данных и контент-анализа, потом результаты верифицируются на предмет сочетания с экспертными мнениями.

Индекс FSI не раз подвергался критике, в том числе с точки зрения возможной политической ангажированности [Расторгуев, 2017]. Такие опасения можно считать оправданными. Так, в 2021 г. Россия по критерию прав человека получила крайне низкий балл (8,9), что близко к значению таких стран, как Северная Корея (9,4), Туркмения (8,6), Саудовская Аравия (8,6). Опубликованные характеристики стран также выглядят небесспорно.

Еще одна проблема может быть связана с тем, что разные рассчитываемые показатели связаны практически с одной проблематикой (например, E2, C3, P2).

Данный индекс успел поменять свое название: ранее в нем вместо слова «хрупкий» (fragile) использовался термин «провальный» (failed), что подразумевает высокую степень разрушения государства. Такое название вызывало критику (избыточная трагичность ситуации), поэтому индекс был переименован, а авторы подчеркивают, что страна с низким рейтингом все же способна преодолеть негативную ситуацию. В целом в мире наблюдается долгосрочный прогресс, однако есть страны, которые вызывают беспокойство авторов – Бразилия, США, Венесуэла. Наибольшей быстротой прогресса отличались Белоруссия и среднеазиатские страны СНГ (кроме Казахстана), но в первую очередь благодаря эффекту низкого старта.

С точки зрения динамики изменений за пять лет наибольшее «разрушение» государства произошло в Бразилии (+10,4), Турции (6,2) и ЮАР (4,5). Самого заметного прогресса достигли Румыния (+9,1) и Пакистан (+8,8). Что касается динамики за 10 лет, то самое сильное разрушение институтов отмечено в Греции (7,8), а наибольшего прогресса достигли Индонезия (13,7), Китай, Румыния и Колумбия (по 13,5).

Согласно оценкам FSI, сильными сторонами России являются государственные услуги (3,6) и низкая утечка человеческого капитала (E3: Human Flight and Brain Drain; 3,6), что несколько

противоречит нашей собственной убежденности¹⁷. Наибольшие проблемы у нас с защитой прав человека и верховенством закона (9,1), а также с фактором С3: Group Grievance (8,6) – он фокусируется на разделениях и расколах между различными группами в обществе, ситуация по этому критерию ухудшилась с 2014 г. Вместе с тем в целом Россия показывает умеренную, но позитивную динамику: рост на 1,8 с 2014 г., на 6,1 с 2009 г.

Наибольшие неравномерности развития характерны для Казахстана, Таиланда, Испании, Саудовской Аравии. В Казахстане наихудшие рейтинги сложились по факторам открытости правительства и его отношения с гражданами, уровню доверия. Наименьшие различия отмечены для Ирландии, Канады, Финляндии.

Статистический анализ международных рейтингов

Мы проанализировали связь рейтингов и показателей, характеризующих экономическое развитие, для чего были использованы данные Всемирного банка по ВВП (ППС) на душу населения за 2019 г. (последний до пандемии коронавируса и экономического кризиса). Оказалось, что в целом экономическое благополучие сочетается с высоким рейтингом Doing Business: коэффициент корреляции составил 0,7. Однако отмечены и интересные исключения: Таиланд занимал 21-е место в рейтинге DB, но величина душевого ВВП там составляет только 19,2 тыс.; Греция находилась на низком 79-м месте в Doing Business, но имела неплохие экономические результаты (30,87 тыс.). Если сравнить динамику рейтинга Doing Business и экономического прогресса (10-летний среднегодовой рост, % ВВП и средний приток прямых иностранных инвестиций за пять лет, % ВВП), корреляция оказывается крайне низкой, что справедливо и для других рейтингов.

Для GCI корреляция с уровнем экономического благополучия (ВВП на душу населения) также достаточно высока – 0,83, с местом в Doing Business – 0,825, с Fragile State Index – 0,82. К явным исключениям можно отнести такие страны, как Китай

¹⁷ В Минобрнауки проанализируют причины «утечки мозгов» из России [Эл. ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/society/27/08/2021/61279e329a79472beed00662> (дата обращения: 24.04.2022).

(высокое 14-е место GCI при всего лишь 16,8 тыс. ВВП на душу населения), а также Грецию и Турцию (страны с низким уровнем GCI при относительно высоком экономическом благополучии, что отчасти может объясняться доходами от туризма).

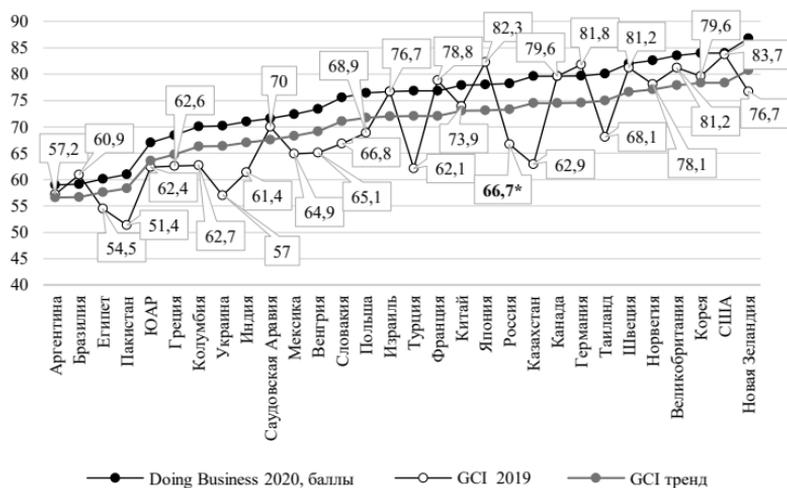
В рейтинге WGI корреляция с уровнем экономического благополучия (ВВП на душу населения) оказалась различной – 0,55 для Voice and Accountability; 0,81 для Government Effectiveness, 0,815 для Rule of Law; 0,79 для Political Stability and Absence of Violence/Terrorism; 0,79 для Regulatory Quality; 0,84 для Control of Corruption.

Что касается связи рейтинга FSI с другими показателями, то корреляция с местом в рейтинге Doing Business составила 0,69, а с уровнем ВВП на душу населения – 0,81.

На рисунках 1–7 показано, как соотносятся для разных стран результаты, полученные в рейтинге Doing Business и в иных международных рейтингах (для большей наглядности на рисунках показаны 30 стран). В целом, безусловно, наблюдается высокая корреляция результатов рейтингов (наибольшая – для Government Effectiveness, наименьшая – для Voice and Accountability). Однако есть страны, для которых расхождения оказываются весьма существенными. К таковым относится и Россия.

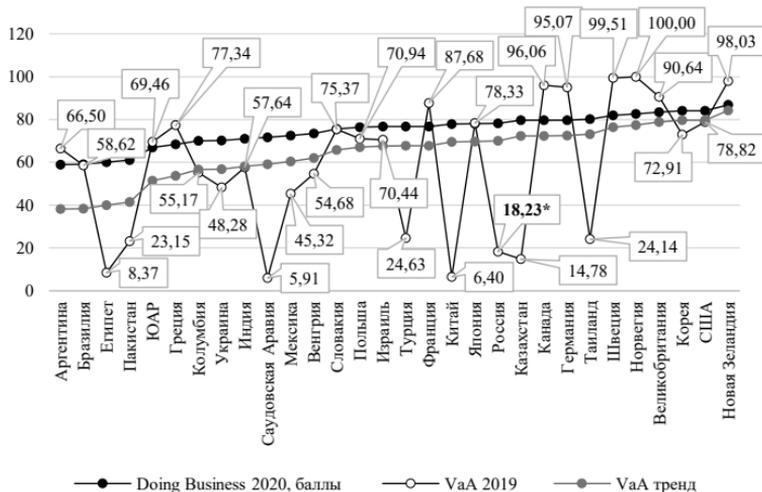
Позиции нашей страны были наиболее оптимистичными в целевом рейтинге Doing Business, во всех иных индексах она набирала намного меньше баллов, чем можно было ожидать исходя из линии тренда. Наилучшая ситуация отмечена для рейтинга GCI, где Россия набрала 66,7 из ожидаемых 73,3 баллов. Наибольший разрыв отмечен для таких рейтингов, как Voice and Accountability (VaA) (разрыв около 52 баллов), FSI (разрыв около 65 баллов).

Международные рейтинги достаточно критично оценивают сложившуюся в Россию ситуацию, и в целях стратегического планирования необходимо учитывать это; продвижения в рейтинге Doing Business не может быть достаточно, нужен более широкий спектр социально-экономических и институциональных реформ для совершенствования государственного управления, делового климата и конкурентоспособности, чем это было предусмотрено в рамках достаточно ограниченного подхода к локальным юридическим аспектам в логике Doing Business.



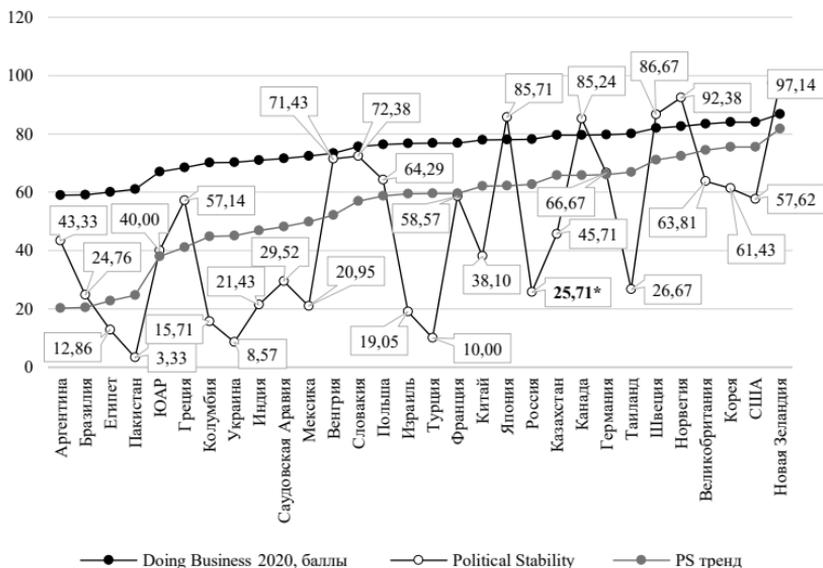
Примечания. Корреляция – 0,825. Россия: DB – 78,2, GCI – 66,7, GCI тренда – 73,3.

Рис. 1. Соотношение рейтинга GCI и Doing Business



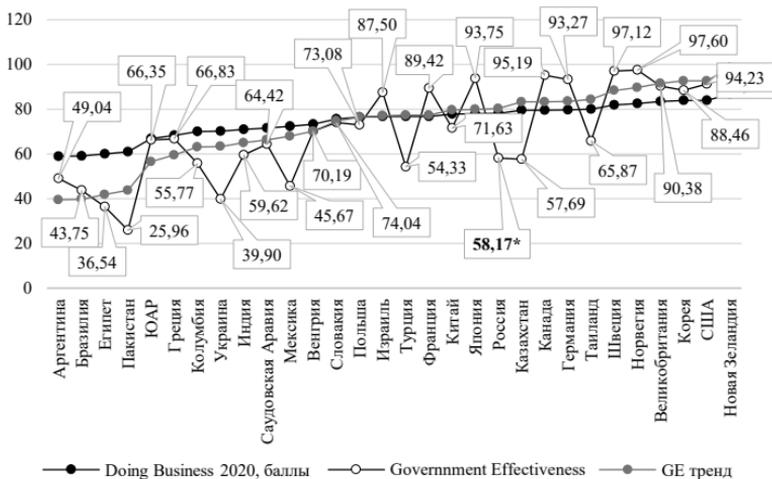
Примечания. Корреляция – 0,49. Россия: DB – 78,2, VaA – 18,23, VaA тренда – 70,0.

Рис. 2. Соотношение рейтинга VaA и Doing Business



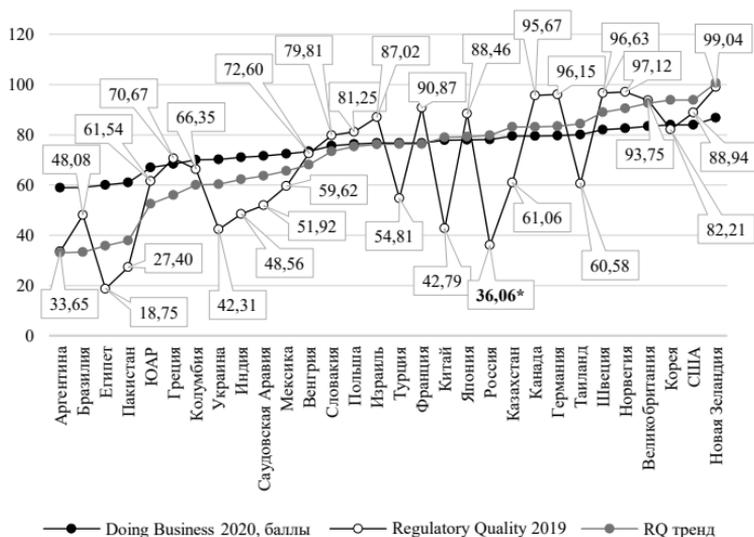
Примечания: Корреляция – 0,691. Россия: DB – 78,2, PS – 25,71, PS тренда – 62,7.

Рис. 3. Соотношение рейтинга Political Stability и Doing Business



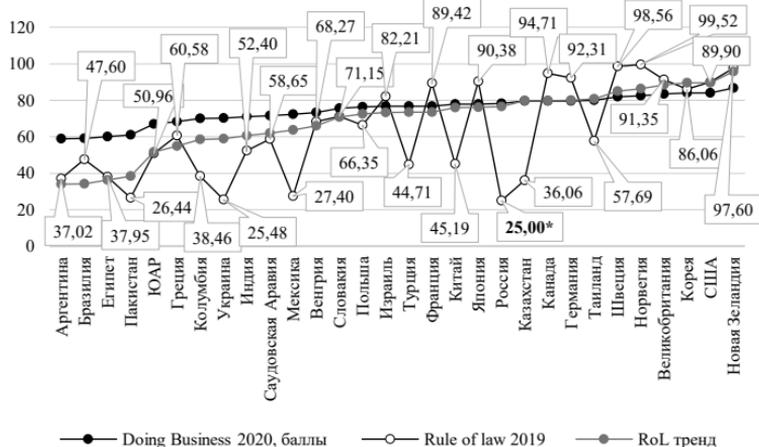
Примечания. Корреляция – 0,84. Россия: DB – 78,2, GE – 58,17, GE тренда – 80,33.

Рис. 4. Соотношение рейтинга Government Effectiveness и Doing Business



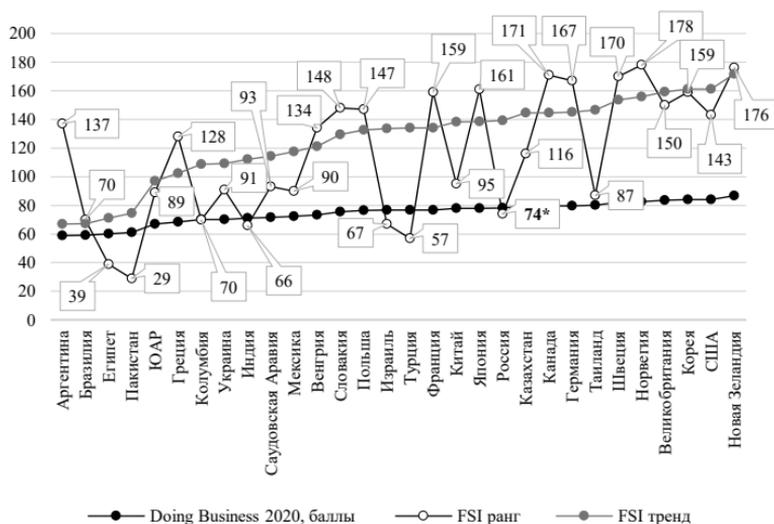
Примечания. Корреляция – 0,839. Россия: DB – 78,2, RQ – 36,06, RQ тренда – 79,8.

Рис. 5. Соотношение рейтинга Regulatory Quality и Doing Business



Примечания. Корреляция – 0,76. Россия: DB – 78,2, RoL – 25, RoL тренда – 76,6.

Рис. 6. Соотношение рейтинга Rule of Law и Doing Business



Примечания. Корреляция – 0,73. Россия: DB – 78,2, FSI – 74, FSI тренда – 139,3.

Рис. 7. Соотношение рейтинга FSI (ранг) и Doing Business

Заключение

В последние годы в России и в мире все большее внимание уделяется созданию системы стратегического планирования и мониторинга достижения долгосрочных социально-экономических целей. Однако такая система не может быть эффективна без решения проблемы данных. Широкие возможности связаны с использованием для этих целей международных рейтингов, которые позволяют и сэкономить издержки на сбор информации, и облегчить международные сопоставления прогресса стран в достижении целей, в том числе в сочетании с национальной статистикой.

Но международные рейтинги должны рассматриваться с учетом их (вероятно неизбежных) недостатков: 1) склонность к учету контекста де-юре, а не де-факто; 2) невозможность в полной мере учесть специфику юрисдикций; 3) сложности в обосновании степени учета для различных факторов конкурентоспособности, источников данных; 4) проблемы в выстраивании баланса между нормативным анализом, опросами общественного мнения, экспертными оценками. Кроме того, необходимо избегать

однозначной трактовки сложных социально-экономических процессов, например, улучшение делового климата за счет смягчения экологических требований, регулирования рынка труда или градостроительной сферы может негативно влиять на общественное благосостояние в целом.

В России рейтинг Doing Business получил наибольшее признание, продвижение в нем стало важным целевым ориентиром для Правительства. Как показал статистический анализ, этого действительно удалось добиться за счет комплекса предпринятых мер, тогда как в других рейтингах были достигнуты куда более низкие результаты. Мировые рейтинги показывают существенные риски России с точки зрения развития институтов (GCI), инновационного развития (GCI), в области инклюзивности различных социальных групп (FSI), верховенства закона (FSI+WGI), контроля над коррупцией (WGI).

Агрегирование результатов международных рейтингов может сыграть важную роль в системе стратегического планирования, в идентификации и смягчении существующих проблем социально-экономического развития и государственного управления.

Обозначенные проблемы требуют анализа и проработки более фундаментальных мер по их решению, чем локальные мероприятия, предпринятые в рамках продвижения в рейтинге Doing Business.

Литература/References

Истерли У. Тирания экспертов. Экономисты, диктаторы и забытые права бедных. М.: изд-во Института Гайдара, 2017.

Easterly, W. (2017). *The tyranny of experts: economists, dictators, and the forgotten rights of the poor*. Moscow. Publ. Instituta Gajdara. (In Russ.).

Макаров А.В. Новації градостроительного законодавства – між інклюзивними і екстрактивними інститутами // ЭКО. 2022. № 2. С. 93–114. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2022–2–93–114

Makarov, A.V. (2022). Innovations in urban planning legislation – between inclusive and extractive institutions. *ECO*. No. 2. Pp. 93–114. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2022–2–93–114

Расторгуев С.В. Позиционирование страны методом рейтингования: научный анализ или технология манипуляции? // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2017. № 1(25). С. 13–17.

Rastorguev, S.V. (2017). Ranking countries by the method of rating: The scientific analysis or manipulation technology? *Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta*. No. 1 (25). Pp. 13–17. (In Russ.).

Слободенюк Е., Аникин В. Где пролегает «черта бедности» в современной России? // Вопросы экономики. 2018. № 1. С. 104–127. DOI: 10.32609/0042–8736–2018–1–104–127

Slobodenyuk, E., Anikin, V. (2018). Locating the “poverty threshold” in Russia. *Voprosy Ekonomiki*. No. 1. Pp. 104–127. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2018–1–104–127

Görgens, M., Zall, Kusek, J. (2009). *Making monitoring and evaluation systems work a capacity development toolkit*. World Bank: Washington, DC.

Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M. (2007a). *The worldwide governance indicators project: answering the critics. Policy Research Working Paper*; No. 4149. World Bank: Washington, DC.

Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M. (2007b). Growth and governance: A reply. *The Journal of Politics*. Vol. 69. No. 2. Pp. 555–562. DOI: 10.1111/j.1468–2508.2007.00550.x

Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M. (2010). *The worldwide governance indicators: methodology and analytical issues. Policy Research Working Paper, no. WPS5430*. World Bank: Washington, DC.

Lopez-Acevedo, G., Krause, P., Mackay, K. (2012). *Building better policies: The nuts and bolts of monitoring and evaluation systems*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development.

Razafindrakoto, M., Roubaud, F. (2006). *Are international databases on corruption reliable? A comparison of expert opinion surveys and household surveys in Sub-Saharan Africa*. Manuscript, IRD/DIAL.

Zhenwei, Qiang, C., Wang, H., Xu, L.C. (2020). *Heterogeneous effects of the de jure and de facto business environment: findings from multiple data sets on the business environment. Policy Research Working Paper*. No. 9115. World Bank: Washington, DC.

Статья поступила 16.05.2022.

Статья принята к публикации 18.05.2022

Для цитирования: Макаров А.В., Пономарев Ю.Ю. Международные рейтинги – друзья и враги в системе стратегического планирования // ЭКО. 2022. № 7. С. 146–168. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-146-168

For citation: Makarov, A.V., Ponomarev, Yu.Yu. (2022). International Rankings – Friends and Foes in the System of Strategic Planning. *ECO*. No. 7. Pp. 146–168. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-146-168

Summary

Makarov, A.V., Laboratory for Infrastructure and Spatial Research IPEI of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Department of Economic Theory, Financial University under the Government of the Russian Federation; National Research University Higher School of Economics, Ponomarev, Yu. Yu., Laboratory for Infrastructure and Spatial Research IPEI of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Gaidar Institute for Economic Policy, Moscow

International Rankings – Friends and Foes in the System of Strategic Planning

Abstract. International ratings have played an increasingly important role in national strategic planning systems in recent decades, including in Russia, but their use requires accuracy, taking into account the existing shortcomings and possible biases in assessments. The paper considers general problems of international ratings' effectiveness, drawbacks of Doing Business (DB) rating, and considers alternative international ratings (GCI, WGI, FSI). It is shown that the successful promotion of Russia in the Doing Business ranking cannot be sufficient to assess the improvement of state regulation efficiency, a broader improvement of socio-economic institutions and the use of other methods of assessment are needed.

Keywords: *international rankings; business climate; government efficiency; Doing Business; Global Competitiveness Index (GCI); Worldwide Governance Index (WGI); Fragile State Index (FSI), strategic planning*

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-169-184

«Новые деревни»: к вопросу об устойчивом развитии сельских поселений в шестом технологическом укладе¹

Е.В. РУДОЙ, чл.-корр. РАН, доктор экономических наук, ректор

E-mail: rudoy140280@gmail.com

Новосибирский государственный аграрный университет

М.С. ПЕТУХОВА, доктор экономических наук

E-mail: russian_basket11@mail.ru

Институт аграрных исследований;

НИУ «Высшая школа экономики»;

Новосибирский государственный аграрный университет

М.В. КОНДРАТЬЕВ. E-mail: kondratevmvnsk@outlook.com

Новосибирский государственный аграрный университет;

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН

С.В. РЮМКИН, кандидат экономических наук

E-mail: sergeyryumkin@gmail.com

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск

Аннотация. Авторами разработана концептуальная модель устойчивого развития сельских территорий России в шестом технологическом укладе, когда помимо социально-экономического развития сельских территорий, необходимо уделять особое внимание и вопросам экологии и последствиям автоматизации и роботизации сельскохозяйственного производства. Предложенные варианты сельских поселений станут ответом на имеющиеся вызовы новой технологической реальности, а главным условием будущего развития села становится устойчивость. Показаны приоритетные технологии для обеспечения устойчивого развития сельских территорий, возможные формы занятости сельского населения и т.д. В качестве перспективных форм предложены экопоселения, агрогородки, вахтовые поселки, рыбацкие деревни.

Ключевые слова: шестой технологический уклад; сельские территории; устойчивое развитие; биотехнологии; экопоселения; инновации; сельское население

Введение

Традиционно сельское хозяйство развивалось исключительно в сельской местности. Это особенно актуально для России, где 65,8% площади занимают леса, а 23% – сельские районы,

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ НШ-1129.2022.2.

обеспечивающие большую часть валовой продукции сельского хозяйства. В российской практике термином «сельские» называются территории, где экономическая деятельность осуществляется в основном в форме сельского хозяйства, охоты, рыболовства и т.д. Однако в результате трансформации социокультурных и экономических процессов сегодня в сельской местности можно встретить жителей, которые занимаются нетрадиционными видами деятельности в деревне, например, веб-дизайнеров или системных администраторов, работающих удаленно. Многие горожане переезжают в село и создают там новые социальные формации. По результатам опроса городских жителей, проведенного методом личного формализованного интервью (n=1600), более 68% от опрошенных изъявили желание жить в индивидуальных домах, в том числе расположенных в отдельных поселениях².

«Новые селяне» оказывают положительное влияние на социально-экономическую организацию сельских территорий и становятся связующим звеном между деревней и городом, локальным и глобальным пространством. Происходит перераспределение капитала, как финансового, так и человеческого.

В то же время валовая продукция сельского хозяйства стала создаваться в агрохолдингах, которые, как правило, базируются в пригородных районах. То есть часть сельскохозяйственного производства постепенно перемещается из сельской местности в город и пригороды. Например, в Новосибирской области крупнейшие сельхозпроизводители размещают производственные площадки в границах Новосибирской агломерации, при этом, по нашим оценкам, средняя удаленность размещаемых активов от центра города не превышает 45–50 км. Примером могут служить АО «Сибагро», группа компаний «Горкунов» и др. Это позволяет минимизировать логистические издержки производителей, сэкономить на подключении к энерго- и инженерным мощностям, снизить углеродный след и др.

В некоторых странах появился такой феномен, как сити-фермеры, или городские фермеры, которые выращивают овощи, зелень, ягоды в городах – в торговых центрах, в пустых заводских помещениях, на крышах и в подвалах зданий. Это актуально

² ВЦИОМ [Эл. ресурс]. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskiibozor/idealnoe-zhile-glazami-rossijan> (дата обращения: 15.03.2022).

и для России, где насчитывается 15 городов с населением более 1 млн человек. По оценкам Центра финансовых технологий Россельхозбанка, ожидается, что к 2025 г. объем рынка вертикального земледелия в мире превысит отметку 6,5 млрд долл. и затем будет прирастать в среднем на 20,2% в год; относительно высокую долю на этом рынке займет и Россия, причем уже сейчас внутри страны активно развиваются инфраструктурные компании, ориентированные на создание условий для упрощения доступа сити-фермеров к технологиям выращивания³.

Поэтому все чаще возникает вопрос: какое будущее ждет сельские территории? В каком формате они будут существовать в дальнейшем? И будут ли?

Проблемы перехода сельских территорий к шестому технологическому укладу

Шестой технологический уклад, переход к которому в агропромышленном комплексе (АПК) России начнется ориентировочно к 2030 г., базируется на использовании в экономике био-, нанотехнологий, роботизации и гибкой автоматизации производств и др. Принимая во внимание инерционность научно-технологического развития отечественного АПК, обусловленную объективными причинами, на наш взгляд, уже на текущем этапе следует сосредоточить исследовательский фокус на выстраивании парадигмы развития агропромышленного комплекса, в контексте изменений, диктуемых новым укладом. Распространение биотехнологий позволит включить в повестку развития экологическую составляющую, т.е. окончательной целью внедрения новых технологий станет не только обеспечение экономической эффективности, но и забота об окружающей среде. Экономия ресурсов будет рассматриваться не только как инструмент сокращения издержек производства, но и как способ предотвращения их истощения. Таким образом, технологии шестого технологического уклада необходимо рассматривать в парадигме устойчивого развития, которое предполагает сочетание экономической, экологической и социальной составляющих.

³ Эксперты прогнозируют взрывной рост числа сити-ферм [Эл. ресурс]. URL: <https://www.rshb.ru/investors/analitika-apk/> (дата обращения: 11.03.2022).

Сельские территории в России неразрывно связаны с сельскохозяйственным производством, поэтому внедрение новых технологий в АПК окажет влияние на жизнь села и его жителей. Однозначного мнения по поводу этого влияния нет. С одной стороны, инновации позволяют повысить производительность труда, и, соответственно, уровень благосостояния сельских жителей. С другой – автоматизация и роботизация высвобождают рабочую силу, и возникает риск безработицы. С учетом сложного социально-экономического положения сельских территорий России, переход на новый технологический уклад на первоначальном этапе только усугубит имеющиеся проблемы, а сгладить этот процесс способно лишь вмешательство государства.

Несмотря на наличие позитивных примеров государственного участия в развитии села, уровень и качество жизни на селе несопоставимы с городскими. Доля сельских жителей, обеспеченных очищенной питьевой водой, по различным оценкам, составляет всего 33–34% от общей их численности⁴. Сохраняется проблема низкого качества жилищного фонда и необходимости обеспечения сельчан нормальными жилищными условиями, во многих селах остро стоит проблема низкой доступности образовательных, медицинских услуг и пр. Качество жизни напрямую влияет на возникновение негативных тенденций, обезлюживания сельских территорий, актуальных для многих регионов Российской Федерации и, особенно, в Сибирском федеральном округе. Решение этих проблем невозможно без участия государства.

Государственная поддержка развития сельских территорий осуществляется в рамках различных федеральных и ведомственных программ. Из наиболее актуальных следует упомянуть «Стратегию – 2030», Стратегию пространственного развития России до 2025 года и, конечно же, отраслевую программу «Комплексное развитие сельских территорий». Реализация мероприятий по каждой из них соотносится с растущим объемом государственной поддержки. Так, по программе комплексного развития сельских территорий объем государственных инвестиций в развитие села в 2020 г. вырос относительно 2019 г. практически в 2,4 раза. Общий объем финансирования за 2018–2020 гг.

⁴ Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации, 2021, № 3. Развитие сельских территорий [Эл. ресурс]. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/f52/f5210775b9aced5d69e783139dcd3c50.pdf> (дата обращения: 01.03.2022).

составил 41,1 млрд руб., половина из которых направлена на решение инфраструктурных вопросов: обеспечение нормативного состояния объектов газо- и водоснабжения.

В России под устойчивым развитием сельских территорий понимается стабильный рост социально-экономических показателей, увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции и т.д.⁵ Однако международная практика предполагает более широкий подход к этому понятию и включает в него, помимо экономического развития, социальное благополучие, рациональное использование ресурсов, заботу об экосистемах [Петухова, Афанасьева, 2022]. Сформулированные ООН 17 целей устойчивого развития (ЦУР) носят комплексный и неделимый характер и обеспечивают сбалансированность всех трёх компонентов устойчивого развития: экономического, социального и экологического⁶.

Достижение этих целей предполагается через преодоление изменений климата, неравенства внутри различных типов мест расселения людей, равномерное распределение нагрузки на ресурсную базу. Формирование новых продовольственных систем через обеспечение продуктивности сельскохозяйственного производства, применение инновационных методов ведения сельского хозяйства, рост инвестиций, распространение современных технологий – все это недалекое будущее для сельских территорий, к которому российские села в настоящий момент мало готовы.

Так, индекс ориентированности на сельское хозяйство, используемый для оценки прогресса в выполнении цели устойчивого развития по ликвидации голода (ЦУР-2) по итогам 2019 г. (последние официально опубликованные данные) для России имеет значение 0,41. В 2017 г. этот показатель был равен 0,48, а в 2015 г. – 0,33⁷. Для сравнения: в Республике Беларусь значение индекса составляет 0,79, а в Норвегии с её климатическими

⁵Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <http://static.government.ru/media/files/Fw1kbNXVJxQ.pdf> (дата обращения: 13.03.2022).

⁶Цели в области устойчивого развития // ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 25.03.2022).

⁷Индекс ориентированности на сельское хозяйство, определяемый по структуре государственных расходов [Эл. ресурс]. URL: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/2a1/ru/> (дата обращения: 01.03.2022).

сложностями и ограниченностью пригодных территорий для сельского хозяйства – 0,61.

Фактическая неготовность сельских территорий России к решению сложных и разноректорных задач устойчивого развития определяет необходимость актуализации взглядов на место и роль села в формирующейся парадигме пространственного развития.

Концептуальные основы устойчивого развития сельских территорий

Парадоксальная ситуация с недооценкой потенциала биоресурсной (устойчивой) экономики вряд ли скоро изменится. Ее надежность, стабильность и значимость для формирования продовольственной безопасности сегодня плохо видны через призму демографических проблем, затяжных кризисных явлений в социально-экономической сфере регионов аграрной специализации [Калининская и др., 2020. С. 1247–1251]. Тем не менее стоит приложить усилия, чтобы это изменить. Здесь важно вспомнить о разнообразии моделей сельского развития в странах Европы. С точки зрения направленности государственного участия в жизни селян их можно разделить на три типа (таблица).

Модели реализации государственной политики в Западной Европе⁸

Тип модели	Основное направление
Отраслевая	Развитие сельского хозяйства и перерабатывающего производства, внедрение инновационных технологий и решений в производственные цепочки для увеличения добавленной стоимости
Территориальная	Инициация и поддержание кооперативных взаимосвязей внутри экономики конкретных поселений
Перераспределительная	Обеспечение сельского развития с целью сокращения разрывов между районами и отраслями экономики

Широкое разнообразие институциональных подходов к развитию сельских территорий и к их пространственной организации определяется фундаментальными установками, сохраняющимися в большинстве европейских стран относительно роли и значимости села для обеспечения устойчивого территориального развития. Сельское хозяйство и сельхозпереработка – ключевые

⁸ Составлено авторами на основе: [Мантино, 2010].

направления государственной поддержки, при этом важным компонентом является обеспечение доступа к инновационным технологическим решениям, что ускоряет процесс их внедрения в производство, положительно сказывается на диверсификации экономики сельских территорий, повышении уровня их конкурентоспособности, а также интенсифицирует рост качества жизни населения.

Высокотехнологизированное сельское хозяйство в постиндустриальную эпоху – это аксиома, которая в России требует доказательств. Растянутое во времени преодоление барьеров, неприятие инноваций на «низовом» уровне, удорожание производства из-за изменений экономической ситуации побуждают селян отказываться от усложнений и в без того непростой сфере хозяйствования. Это не способствует переходу на новые стандарты и технологические платформы, характерные для постиндустриального общества. Проникновение инноваций в большинстве аграрных предприятий ограничено использованием привычных телекоммуникационных технологий, навигационных систем и программного обеспечения. В основном в опытных и пилотных вариантах используются решения по роботизации производства, применению систем высокоточного земледелия и автоматизированного животноводства [Орлова и др., 2020]. Новая реальность безусловно будет связана с появлением новых барьеров в технологическом развитии, в том числе и ценовых.

В шестом технологическом укладе сельское поселение из места размещения производительных сил и ресурсов должно стать местом интеграции инновационных технологий и экологичного образа жизни. Выделенное существование одного без другого чревато продолжением стагнации и социально-экономической деградации сельских территорий.

Отраслевое развитие, идущее не параллельно, а совместно с территориальным, обеспечивает синергетический эффект, где потенциалами становятся локальные сообщества, активно участвующие в преобразовании места своего проживания, и биоресурсные (устойчивые) производства. В итоге реализуются не просто классические цепочки «производство – хранение – сбыт продукции», а практики по воспроизводству и поддержке человеческого капитала, сохранению окружающей среды и природной ресурсной базы для достижения целей устойчивого

развития. Устойчивость сельского поселения должна коррелировать с устойчивостью пространственного и отраслевого развития всей территории [Лаженцев, Иванов, 2020. С. 696–711].

Формирование общего образа поселений нового типа – процесс не быстрый, однако новая реальность, в том числе связанная с широким распространением биологических угроз, ускорила технологическое развитие и изменила образ жизни сельчан. Можно с высокой долей уверенности говорить, что *в сельских поселениях технологическая культура сформировалась гораздо быстрее, чем в сельскохозяйственных организациях*. Это может отрицательно повлиять на аграрную сферу.

Развитие цифровой культуры и упрощение доступа к цифровым решениям, особенно в мало- и среднеудаленных от города сельских населенных пунктах может привести к отстранению местных жителей от аграрного уклада и стремлению к занятости в более технологичных отраслях, с более высоким уровнем заработной платы, что обострит проблему дефицита кадров на селе. Целый ряд исследователей уже отмечает развитие явления «деаграризации» села (уменьшение доли занятых в сельском хозяйстве и общее снижение значимости этой сферы в жизни села) [Алексеев и др., 2020. С. 468–480]. Этой группе сельского населения следует обеспечивать занятость на территории, возможно, за счет развития инновационных перерабатывающих производств либо сервисных организаций, которые будут заниматься обслуживанием технологических решений, используемых в аграрном секторе. Таким образом произойдут перераспределение трудовых ресурсов и диверсификация сельской экономики.

Организация поселений смешанного типа, вобравших в себя плюсы жизни в устойчивой экосистеме, занятости в высокотехнологичной сфере и одновременно обеспечивающих продовольственную безопасность, кажется не самой простой задачей.

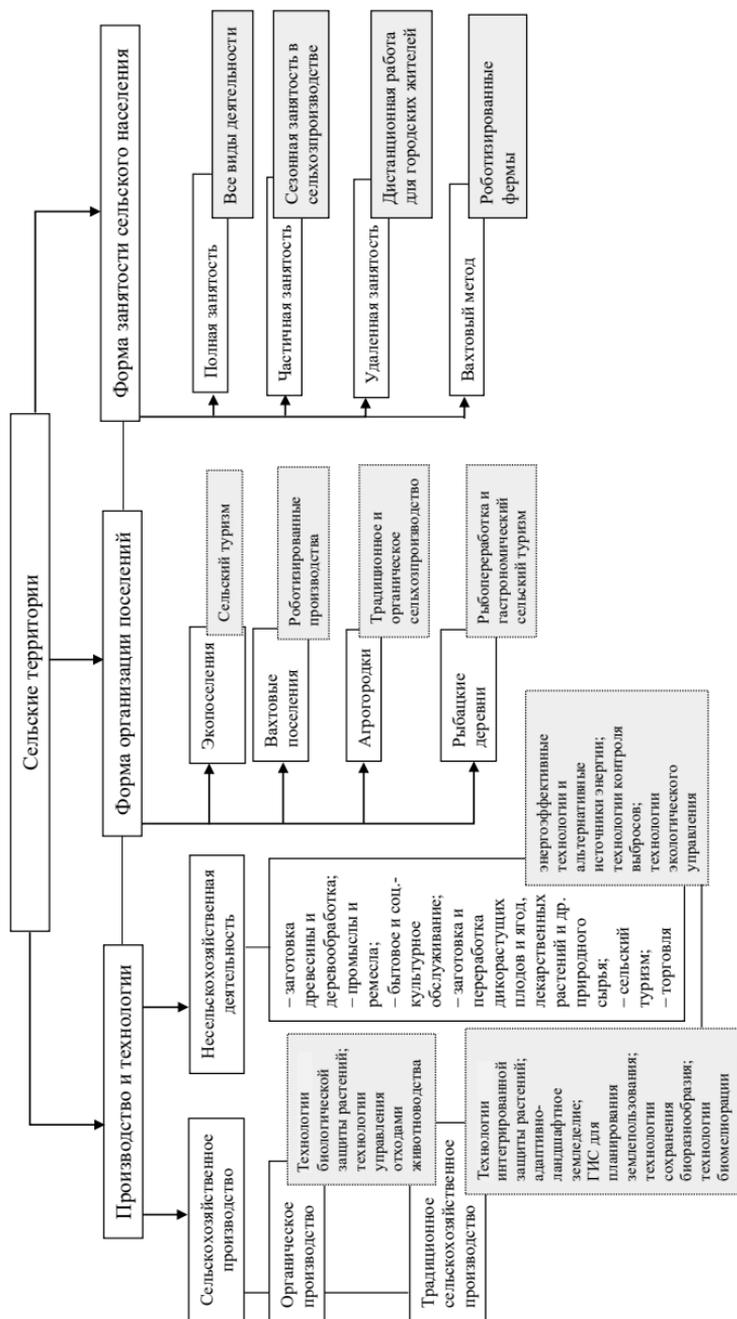
Для этого недостаточно рекламировать жизнь в экологически чистых условиях, «чистое поле» должно обретать контуры устойчиво функционирующей территориальной общности с гарантированными условиями приложения своих знаний и квалификации и возможностями реализации общественной активности. Для этого необходимо поддерживать механизмы коллективного

вовлечения в местные сообщества. Механически это сделать не получится по причине низкой эффективности сложившихся практик местного самоуправления [Kondratyev, Fadeeva, 2022. С. 605–612].

Как правило, население сельских территорий не способно (не готово) самостоятельно инициировать проекты по преобразованию места проживания, и здесь встает вопрос о культивировании лидеров, способных правильно организовывать людей и вовлекать их в местное самоуправление [Balaban et al., 2019]. Имеются и значительные поколенческие различия. Молодежь не готова «встраиваться» в привычные старшим поколениям способы и структуры неформального взаимодействия, при этом ее человеческий потенциал остается нереализованным. Существуют разногласия и в значимости тех или иных идей для поселения. Необходимы новые подходы, основанные на сочетании гибких механизмов и видов неформального участия в развитии места проживания.

В парадигме устойчивого развития сельские территории способны обрести новые функции, формы организации и занятости населения. Внедрение инновационных технологий и повсеместно высокоскоростного Интернета создаст условия для привлечения в село городских жителей, обладающих компетенциями и навыками нового технологического уклада.

На рисунке представлена разработанная авторами концептуальная модель устойчивого развития сельских территорий России в условиях шестого технологического уклада. Его векторы во многом будут обуславливать производственные технологии (как сельскохозяйственной, так и несельскохозяйственной деятельности). Внедрение технологий управления животноводческими отходами (вторичная переработка побочных продуктов животноводства) и, соответственно, органического земледелия, позволит обеспечить замкнутый цикл безотходного сельскохозяйственного производства, что окажет позитивное влияние на экосистемы сельских территорий и даст возможность для развития так называемых «экопоселений», или «экодеревень», базирующихся на концепции устойчивого развития и специализирующихся на органическом сельскохозяйственном производстве.



Источник. Составлено авторами.

Концептуальная модель устойчивого развития сельских территорий России в шестом технологическом укладе

Согласно исследованию Высшей школы экономики, 25 млн городских жителей России, или 15% населения, готовы переехать в сельскую местность, если жизнь там будет мало отличаться от городской с точки зрения доходов и инфраструктуры⁹.

В основном это люди, которые устали от городского образа жизни и уже добились материальных успехов. Они меняют свои ценностные ориентации в сторону более экологичного образа жизни. Так, в частности, возникают экопоселения. Например, в Новосибирской области была построена «Деревня Мира» – проект, объединяющий сторонников здорового образа жизни, саморазвития и счастливого детства, многие из них производят экопродукцию. По нашему мнению, это одна из самых перспективных форм организации сельских территорий в будущем. Особенно в контексте усиливающейся тенденции на здоровый образ жизни. Конечно, это не будут огромные села, скорее – небольшие деревни, разбросанные по огромной территории России. В качестве вариантов моделей финансирования возможно включение резидентов таких поселений в программы развития малого и среднего бизнеса, а также аграрного туризма, становящегося актуальным направлением локального отдыха. Наиболее злободневная проблема с доступом к инфраструктуре может решаться за счет размещения таких поселений в непосредственной близости от уже имеющихся инженерных коммуникаций «старых» поселков, с учетом возможности их реконструкции. Форма занятости населения может быть как полная и сезонная, так и удаленная. Последняя может осуществляться городскими жителями, работающими дистанционно.

Традиционное сельскохозяйственное производство в шестом технологическом укладе будет базироваться на принципах ресурсосбережения и сохранения биологического разнообразия. К ключевым для сельской местности можно отнести технологии интегрированной защиты растений; адаптивно-ландшафтное земледелие; геоинформационные системы для планирования землепользования; технологии сохранения биоразнообразия и биологической мелиорации [Папцов и др., 2019].

Как для сельскохозяйственной, так и несельскохозяйственной деятельности в сельской местности будут пользоваться спросом

⁹ Миграция в села носит материалистический характер. URL: <https://iq.hse.ru/news/177666569.html> (дата обращения: 10.03.2022).

энергоэффективные технологии и альтернативные источники энергии; технологии контроля выбросов и экологического управления [Garg, Singh, 2019].

Еще одной перспективной формой организации сельских поселений, особенно в северных территориях, могут стать вахтовые поселки. Доказано, что в условиях Крайнего Севера потребность в различных витаминах повышена почти в два раза¹⁰. Их поставщиком, к примеру, для работников нефте- и газодобывающих и других предприятий могут стать вертикальные фермы и роботизированные теплицы по выращиванию свежих овощей, ягод и зелени. Для поддержания деятельности таких производств потребуется штат специалистов, работающих посменно.

Зачастую можно услышать критику роботизации сельскохозяйственного производства, так как для обслуживания беспилотных комбайнов, доильных роботов и других технологий будущего требуется лишь несколько операторов, а не целый штат животноводов, агрономов и инженеров. Но в условиях сокращения численности занятых в сельском хозяйстве (на 40% за последние 20 лет в России)¹¹ это представляется скорее благом.

Отток сельского населения – это естественный процесс, который наблюдается во многих странах мира. В связи с этим на селе произойдет перераспределение рабочей силы и появится потребность в специалистах новых профессий. К ним можно отнести операторов беспилотных летательных аппаратов и автоматизированной сельскохозяйственной техники, биоинформатиков, сельскохозяйственных экологов и др.¹².

Менее радикальной формой проникновения городов в сельскую местность является развитие агротуризма, когда городские жители на несколько дней полностью погружаются в сельскую жизнь, чтобы «перезагрузиться» и с новыми силами вернуться к работе в городе. В европейских и некоторых азиатских странах это направление получило очень широкое распространение из-за высокой психологической нагрузки, которой часто подвержены

¹⁰ Особенности питания жителей Крайнего Севера России. URL: https://yagb2.ru/?page_id=738 (дата обращения: 10.04.2022).

¹¹ Petukhova, M. Foresight: Agriculture and rural areas – is there a common future? // Baltic Rim Economies. 2021. URL: <https://sites.utu.fi/bre/foresight-agriculture-and-rural-areas-is-there-a-common-future/> (дата обращения: 11.02.2022).

¹² Атлас новых профессий / Сельское хозяйство. URL: <https://atlas100.ru/catalog/selskoe-khozyaystvo/> (дата обращения: 12.04.2022).

горожане. В России он пока менее востребован, но постепенно набирает обороты.

Агротуризм развивается преимущественно городскими жителями, которые переехали в деревню и занимаются мелким ремесленным (крафтовым) производством (сыры, мясные продукты, выпечка, напитки и др.). Нередко они организуют дегустационные, познавательные туры для горожан, что создает кумулятивный эффект для миграции городского населения на сельские территории.

Для обширных территорий Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов особой актуальностью обладает создание агрогородков – перспективных малоэтажных поселений ландшафтно-усадебной урбанизации. Как показал известный белорусский опыт по развитию агрогородков, а также опыт Брянской, Рязанской, Калужской, Псковской и др. областей РФ, они обладают высокой социально-экономической эффективностью для сельских территорий и перспективны для России. Одним из вариантов их финансирования может стать государственно-частное партнерство, реализуемое в рамках госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Строительство агрогородков возможно в непосредственной близости от крупных агропредприятий, на которых будут современные рабочие места. Благоустроенные в социальном и инженерном плане сельские поселения могут стать точкой притяжения для высококвалифицированных молодых специалистов [Семина, 2021].

Еще одна перспективная форма организации сельских поселений – рыбацкие деревни – благоустроенные коттеджные поселки в районах с профилирующей рыболовной отраслью. Здесь также возможно сочетание гастрономического туризма с организацией рыболовного опыта для туристов или ремесленных практик. В настоящее время в России проектируются рыбацкие деревни в Калининградской области, Ямало-Ненецком автономном округе, Алтайском крае и Рязанской области. Перспективными районами для них представляется океанское побережье на Дальнем Востоке, а также прибрежные районы в Карелии, Архангельской области, Краснодарском крае и Республике Крым и т.д. Создание таких

деревень позволит обеспечить круглогодичную занятость сельского населения и привлечение горожан в сельскую местность.

Например, под Рязанью с 2019 г. существует «Рыбацкая деревня», которая уже стала известным туристическим объектом в Центральной России и местом притяжения для городских жителей. Это небольшой гостиничный комплекс в норвежском стиле с маяком на берегу Оки, который имеет перспективы расширения и преобразования в место постоянного жительства населения.

Видим, что существует множество разных форм для организации сельских поселений будущего. Да, все они требуют значительных инвестиций в социальную, инженерную и транспортную инфраструктуру. Особенно, в покрытие сельской местности высокоскоростным Интернетом – это один из основных факторов развития села. Решением этой проблемы может стать государственно-частное партнерство, так как сельский туризм, строительство коттеджных поселков, агрогородков и рыбацких деревень – это доходное инвестирование бизнеса.

Заключение

В будущем сельские районы будут ассоциироваться прежде всего с отдыхом или альтернативной занятостью. Конечно, наряду с этим останутся села и деревни, практикующие традиционное сельскохозяйственное производство – это неотъемлемая часть российской экономики.

С переходом агропромышленного комплекса на новый технологический уклад произойдет и структурная трансформация деревни. Это станет толчком для создания новых организационных форм поселений и видов занятости сельского населения. Возможно, деревни станут точками роста нового поколения людей, сочетающих экологичность, экономичность и инновации.

Литература

Алексеев А. И., Васильева О. Е., Удовенко В. С. Сельский образ жизни: опыт изучения на примере малых сел Ленинградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. № 65(3). С. 468–480.

Калининская А. А., Баянова Н. А., Муфтахова А. В., Сулькина Ф. А., Рассоха Д. В. Медико-демографические проблемы сельского населения России // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020. № 28(6). С. 1247–1251.

Лаженцев В. Н., Иванов В. А. Стратегия сельского развития северного региона // Экономика региона. 2020. Т. 16. Вып. 3. С. 696–711.

Мантино Ф. Сельское развитие в Европе. Политика, институты и действующие лица на местах с 1970-х годов до наших дней / Пер. с итал. И. Храмовой; ФАО. Милан: Business Media of the Sole 24 Ore, 2010. 272 с.

Орлова Н.В., Серова Е.В., Николаев Д.В. и др. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0: докл. к XXI Агр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2020 г. / Под ред. Н.В. Орловой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. 128 с.

Панцов А.Г. и др. Прогноз научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие России, в период до 2030 года. Новосибирск, 2019. 100 с.

Петухова М.С., Афанасьева Т.А. Сельские территории: стратегическое развитие и устойчивость // АПК: Экономика, управление. 2022. № 1. С. 78–84.

Семин А.Н. Агрородки как фактор повышения привлекательности сельской территории // ЭТАП. 2021. № 4. С. 60–72.

Balaban M., Zupljanin S., Nesovic D. Regional sustainability of local and rural development // Ekonomika Poljoprivrede. 2019. No. 4. Pp. 1173–1186.

Garg N., Singh Y. Technology for sustainable rural development. Sociol Int J. 2019. No. 3(1). Pp. 75–76.

Kondratyev M.V., Fadeeva O.P. Practices of Public Participation in Local Self-Governance: Case Studies of Siberian Villages. Reg. Res. Russ. 2022. No. 11. Pp. 605–612.

Статья поступила 14.04.2022

Статья принята к публикации 29.04.2022

Для цитирования: *Рудой Е.В., Петухова М.С., Кондратьев М.В., Рюмкин С.В.* «Новые деревни»: к вопросу об устойчивом развитии сельских поселений в шестом технологическом укладе // ЭКО. 2022. № 7. С. 169–184. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-169-184

Summary

Rudoy, E.V., Corresponding Member of the RAS, Rector, Novosibirsk State Agrarian University, Petukhova, M.S., Doct. Sci. (Econ.), Institute of Agricultural Research, National Research University Higher School of Economics, Novosibirsk State Agrarian University, Kondratyev, M.V., Novosibirsk State Agrarian University, Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Ryumkin, S.V., Cand. Sci. (Econ.), Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk

“New Villages”: Towards the Sustainable Development of Rural Settlements in the Sixth Technological Pattern

Abstract. The paper presents possible future forms of organization of rural settlements in Russia, as well as employment options for the rural population. Sustainability becomes the main condition for the future development of the village. Eco-settlements, agro-towns, shift settlements, fishing villages are proposed as promising forms. In the sixth technological order, when in addition to the socio-economic development of rural areas, it is necessary to pay special attention to

environmental issues and the consequences of automation and robotization of agricultural production, the proposed options for rural settlements will be the answer to the existing challenges. In addition, in the article the authors have developed a conceptual model of sustainable development of rural areas of Russia in the sixth technological mode. Priority technologies for ensuring sustainable development of rural areas, possible forms of employment of rural population, etc. are shown.

Keywords: *sixth technological order; rural areas; sustainable development; biotechnologies; eco-settlements; innovation; rural population*

References

Alekseev, A.I., Vasil'eva, O.E., Udovenko, V.S. (2020). Rural lifestyle: the experience of studying on the example of small villages of the Leningrad region. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle*. No. 65(3). Pp. 468–480. (In Russ.).

Balaban, M., Zupljanin, S., Nesovic, D. (2019). Regional sustainability of local and rural development. *Agricultural Economics*. No. 4. Pp. 1173–1186.

Garg N., Singh Y. (2019). Technology for sustainable rural development. *Sociol Int J*. No. 3(1). Pp. 75–76.

Kalininskaya, A.A., Bayanova, N.A., Muftakhova, A.V., Sul'kina, F.A., Rassokha, D.V. (2020). Medical and demographic problems of the rural population of Russia. *Problems of social hygiene, health care and the history of medicine*. No. 28(6). Pp. 1247–1251. (In Russ.).

Kondratyev, M.V., Fadeeva, O.P. (2022). Practices of Public Participation in Local Self-Governance: Case Studies of Siberian Villages. *Reg. Res. Russ*. No. 11. Pp. 605–612.

Lazhentsev, V.N., Ivanov, V.A. (2020). Rural development strategy of the Northern region. *Economy of Region*. Vol. 16, Is. 3. Pp. 696–711. (In Russ.).

Mantino F. (2010). *Rural development in Europe. Politics, institutions and actors on the ground from the 1970s to the present day* / Translated from Italian by I. Khranova; FAO. Milan: Business Media of the Sole 24 Ore, 272 p.

Orlova, N.V., Serova, E.V., Nikolaev, D.V. et. all. (2020). *Innovative development of the agro-industrial complex in Russia*. Agriculture 4.0. *Dokl. k XXI Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva*. Moscow. 128 p. (In Russ.).

Paptsov, A.G. et. all. (2019). *Forecast of scientific and technological development of the crop industry, including seed production and organic farming in Russia, in the period up to 2030*. Novosibirsk. 100 p. (In Russ.).

Petukhova, M.S., Afanas'eva, T.A. (2022). Rural territories: strategic development and sustainability. *APK: Ekonomika, upravlenie*. No. 1. Pp. 78–84.

Semin, A.N. (2021). Agro-towns as a factor of increasing the attractiveness of rural areas. *ETAP*. No. 4. Pp. 60–72. (In Russ.).

For citation: Rudoy, E.V., Petukhova, M.S., Kondratyev, M.V., Ryumkin, S.V. (2022). “New Villages”: Towards the Sustainable Development of Rural Settlements in the Sixth Technological Patt. *ECO*. No. 7. Pp. 169–184. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-169-184

Новые реалии научной жизни в России и необходимость ее переформатирования

Е.Е. ЕМЕЛЬЯНОВА, кандидат экономических наук

E-mail: e.emelyanova@riep.ru; ORCID: 0000-0003-4737-8265

В.В. ЛАПОЧКИНА, кандидат экономических наук

E-mail: v.lapochkina@riep.ru; ORCID: 0000-0002-3465-098X

Российский НИИ экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва

Аннотация. Перемены в государственном управлении РФ, вызванные новыми экономическими и политическими обстоятельствами на фоне происходящей специальной военной операции в Украине, приведут к пересмотру и всей научно-технологической деятельности, в результате которой от властей потребуются принятие решений, способствующих прогрессу науки и технологий в стране, как главному фактору успеха. Для этого придется выделить приоритеты научно-технологического развития, существенно пересмотреть критерии оценки результативности науки, а также определиться в вопросах кадровой политики в зависимости от первоочередных задач – сохранение занятости или нацеленность на результат.

Ключевые слова: управление наукой; новые изменения; результаты научной деятельности; управление персоналом

Затронутая в ранее опубликованной статье [Емельянова, Лапочкина, 2022] проблематика научного кадрового потенциала России и результативности ученых в новой реальности начала 2022 г. еще более обострилась и требует принятия срочных, но взвешенных решений от органов власти, при этом не игнорируя мнения научной общественности и новых вызовов, требующих ответа здесь и сейчас.

Начиная с 2016 г.¹ приоритетными задачами научно-технологического развития страны стали интеграция в мировое научное пространство и позиционирование России в качестве одного из лидеров научно-технологического прогресса. А одной из национальных целей четко обозначена необходимость обеспечения присутствия РФ в числе десяти ведущих стран мира по объему

¹ Момент утверждения Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР) (Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642).

научных исследований и разработок². Инструментами для решения этих задач должны стать ряд стратегических программных документов³, в рамках которых реализуются программы поддержки коллабораций и совместных проектов с иностранными учеными, начата работа по привлечению ведущих зарубежных исследователей в российские научные и образовательные организации для создания лабораторий мирового уровня, активно продвигается экспорт российского высшего образования.

Спустя месяц после начала специальной военной операции на Украине стало ясно, что реализация большинства мероприятий, связанных с международным участием, находится либо на грани срыва, либо невозможна. О прекращении совместных научных проектов и сотрудничества в исследовательской сфере уже объявили организации из США, Канады, стран Евросоюза, Великобритании [Дежина, 2022].

На фоне риска недостижения плановых значений показателей программных документов органы власти в срочном порядке пересматривают показатели оценки результативности научной деятельности, исключая из них международную составляющую. До последнего времени оценка научных достижений России в мире, деятельности организаций и исследователей, результатов выполнения государственных заданий, грантовой поддержки научным коллективам основывалась на показателях публикационной активности в международных базах данных научного цитирования Web of Science CC и Scopus, требования о выполнении которых закреплены почти в 600 (!) нормативно-правовых актах РФ⁴.

В марте 2022 г. Правительство РФ своим решением⁵ временно (до конца 2022 г.) отменило обязательное требование публикации

² Указ Президента РФ «О национальных целях развития российской федерации на период до 2030 года».

³ Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (далее – ГП НТР) и национальный проект «Наука и университеты» (далее – НП НиУ).

⁴ Это показатели СНТР, ГП НТР, НП НиУ, программ развития научных и научно-образовательных центров мирового уровня, различные федеральные научно-технические программы и проекты, конкурсная документация на оказание грантовой поддержки научными фондами и Министерством науки в высшего образования.

⁵ Постановление Правительства РФ от 19 марта 2022 г. № 414 «О некоторых вопросах применения требований и целевых значений показателей, связанных с публикационной активностью».

результатов научных исследований и разработок в Web of Science СС и Scopus и поручило разработать критерии оценки на основе отечественной базы данных российских научных журналов.

Пока ряд ученых и организаций, воспринявших данные изменения в качестве некоторого послабления к своей деятельности, радуются нововведениям, большинство представителей научного и экспертного сообщества⁶, имея разные подходы к критериям оценки, солидарны в одном – нельзя исключать Россию из мировой повестки ее достижений в мире и рассматривать оценку результативности в информационном вакууме. Целесообразность создания национальной базы научных журналов назрела давно и связана в том числе с необходимостью развития и поддержки отечественных качественных изданий, что способно вывести их на новый уровень глобальной конкурентоспособности и стимулировать российских авторов к публикациям в отечественной периодике.

Однако при смене ориентации на национальные издания важным остается вопрос продолжения включенности российских исследований в международное пространство, возможность транслировать полученные знания миру и получать данные о мировых результатах, в противном случае мы будем соревноваться сами с собой. Полное исключение публикаций в зарубежных изданиях из требований, предъявляемых к оценке научной деятельности, по мнению профессора Р. Кайбышева, «способно привести к деградации всей системы научных исследований» и «гарантирует поражение в импортозамещении и стагнацию экономического развития страны» [Пичугина, 2022].

То есть необходимо создать определенный баланс, который позволит развивать новые направления в оценке результативности научной деятельности на основе отечественной базы данных научных журналов, но в то же время стимулировать и не ограничивать искусственно возможности публикаций в зарубежных изданиях.

В научных кругах также активно обсуждается вопрос изменения и самой системы оценки результативности и качества

⁶ РАН, ВШЭ, РАНХиГС, МГЮА, РИЭПП и др.

научных исследований⁷. Так, эксперты РАН предлагают существенно пересмотреть процедуру распределения и оценки тем государственных заданий «не на основе денежных интересов, а исходя из реально необходимых результатов» [Сергеев, 2022], а также вернуть ведущую роль Академии в формировании тематики госзаданий с учетом приоритетов страны и усилением их прикладного аспекта. Сейчас, как отмечает президент РАН А. Сергеев, институты «сами себе придумывают госзадания, да еще и отчитываются о них потом только публикациями в журналах, не задумываясь о пользе для страны» [Там же.]. Такая инициатива уже одобрена Правительством РФ.

Мы также убеждены, что публикационная активность не должна оставаться единственным критерием оценки результативности научных организаций, а быть интегрирована в комплексный показатель, отражающий действительно важный научный продукт, который определяется путем независимой экспертной оценки значимости и адекватности полученных результатов, учитывает количество внедренных результатов интеллектуальной деятельности в экономику и социальную сферу, включенность в хозяйственно-договорные отношения по выполнению научно-исследовательских работ, участие в экспертной и аналитической деятельности, разработке нормативно-прикладных актов разного уровня и пр.

Надвигающиеся перемены в экономической и бюджетной политике государства приведут к необходимости принятия решений и в регулировании кадрового вопроса сферы науки и инноваций.

В экономической политике существуют два пограничных подхода к регулированию рынка труда в периоды экономических кризисов – «справедливость» и «эффективность». В «классических» капиталистических странах при определенной нестабильности национальной экономики и вероятности массовых сокращений неизменно делается выбор в пользу эффективности, то есть высвобождения низкорезультативных сотрудников с сохранением или возрастанием уровня доходов остальных.

В России же в периоды реформирования науки и экономических спадов регулирование рынка труда в научной сфере

⁷ Сейчас бюджетное финансирование научным институтам и вузам, проводящим фундаментальные исследования, распределяется исключительно на основе комплексного балла публикационной результативности (КБПР).

в последние десятилетия основывалось на принципах «справедливости», когда при сокращениях объемов финансирования стоимость труда падала, но при этом поддерживался определенный уровень занятости, что каждый раз отрицательно сказывалось на всей сфере исследований и разработок.

А с учетом распространенных в российской науке различных форм коррупционных проявлений⁸, отрицательно влияющих на ее эффективность и значительно снижающих возможности проявления таланта и получения справедливого вознаграждения [Глуценко, 2016. С. 140], при неизменных принципах организации научной деятельности не приходится рассчитывать на перелом негативных тенденций «утечки мозгов» и «старения» кадров. Наряду с этим преобладание у руководителей научных организаций рентоориентированного поведения⁹, основанного на искусственном удержании численности персонала для получения преференций и доступа к увеличенным бюджетным субсидиям без роста производительности труда, привело к значительному «раздуванию» штатов с одновременным падением эффективности исследовательской деятельности в расчете на ставку.

Спектр нерешенных до настоящего времени и вновь возникших проблем в организации научной деятельности требует кардинального пересмотра регуляторных действий, определения действительных приоритетов и вектора дальнейшего развития науки. Назрела необходимость выработки конкретных, возможно, тяжелых решений в научно-технологической политике государства в части оценки результативности, кадрового обеспечения, распределения и оценки тем государственных заданий и в целом управления научной деятельностью.

Литература

Глуценко В. В. Коррупциология в сфере науки и образования // Бюллетень науки и практики. 2016. № 9. С. 138–152. DOI: 10.5281/zenodo.154289

⁸ В силу специфики научной деятельности наряду с экономической коррупцией (взятки, «откаты» и т. д.) в этой сфере преобладает социальная коррупция (фаворитизм, кланность, кумовство, «связи» и пр.), которая проявляется на всех уровнях организации деятельности: при распределении бюджетного финансирования и тем госзаданий, оценке конкурсных заявок на грантовую поддержку, присуждении ученых степеней, пристраивании «своих» в научных коллективах и т. д.

⁹ Конкуренция за обладание и контроль над ограниченными бюджетными ресурсами. См. подробнее [Чернявский и др., 2020; Даниленко, 2013].

Даниленко Л. Н. Феномен рентоориентированного поведения в институциональном аспекте // Мир России. 2013. № 3. С. 35–59.

Дежина И. Россия: наука в вынуждаемой изоляции // Eurasianet. 2022. 24 марта. URL: <https://russian.eurasianet.org/россия-наука-в-вынуждаемой-изоляции> (дата обращения: 30.03.2022).

Емельянова Е. Е., Лапочкина В. В. Научные кадры России: тенденции, проблемы, перспективы // ЭКО. 2022. № 4. С. 31–56. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-4-31-56

Пичугина Т. «Ведет к деградации». Ученые рассказали об угрозах российской науке. РИА Новости. 2022. 27 марта. URL: <https://ria.ru/20220327/наука-1780094130.html> (дата обращения: 29.03.2022).

Сергеев А. Учёным объявили научную мобилизацию: президент РАН расказал о противодействии санкциям // Московский комсомолец. 2022. 20 марта. URL: <https://www.mk.ru/science/2022/03/20/uchenym-obyavili-mobilizaciyu-prezident-ran-rasskazal-o-spasenii-nauki-ot-sankciy.html> (дата обращения: 30.03.2022).

Чернявский С. В., Чернявский В. С., Пимкина А. М. Направления рентных исследований в современной экономической науке // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2020. № 49. С. 49–59. DOI: 10.17223/19988648/49/4

Статья поступила 04.03.2022

Статья принята к публикации 10.03.2022

Для цитирования: Емельянова Е. Е., Лапочкина В. В. Новые реалии научной жизни в России и необходимость ее переформатирования // ЭКО. 2022. № 7. С. 185–191. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-185-191

Summary

Emelyanova, E.E., Cand. Sci. (Econ.), Lapochkina, V.V. Cand. Sci. (Econ.), Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow

The New Realities of Scientific Life in Russia and the Need to Redesign it

Abstract. Changes in the state governance of the Russian Federation, caused by new economic and political circumstances on the background of the ongoing special military operation in Ukraine, will also lead to a revision of all scientific and technological activities, which will require the authorities to make decisions that promote the progress of science and technology in the country as the main factor in the further development of Russia. This will require defining the priorities of scientific and technological development, substantially revising the criteria for evaluating the performance of science, as well as determining the issues of personnel policy depending on the priority tasks – maintaining jobs or focusing on results.

Keywords: *science management; new challenges; assessment of scientific activity; personnel management*

References

Glushhenko, V.V. (2016). Corruption in science and education. *Byulleten' nauki i praktiki*. No. 9. Pp. 138–152. (In Russ.). DOI: 10.5281/zenodo.154289

Danilenko, L.N. (2013). The phenomenon of rent-oriented behavior in the institutional aspect. *Mir Rossii*. No. 3. Pp. 35–59. (In Russ.).

Dezhina, I. (2022). Russia: Science in forced isolation. *Eurasianet*. 24 March. (In Russ.). Available at: <https://russian.eurasianet.org/rossija-nauka-v-vynuzhdaemoj-izoljaccii> (accessed 30.03.2022).

Emelyanova, E. E., Lapochkina, V. V. (2022). Scientific Personnel of Russia: Trends, Problems, Prospects. *ECO*. No. 4. Pp. 31–56. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-4-31-56

Pichugina, T. (2022). “Leads to degradation.” Scientists told about the threats to Russian science. *RIA Novosti*. 27 March. (In Russ.). Available at: <https://ria.ru/20220327/nauka-1780094130.html> (accessed 29.03.2022).

Sergeev, A. (2022). Scientists announced scientific mobilization: the President of the Russian Academy of Sciences spoke about countering sanctions. *Moskovskij komsomolec*. 20 March. (In Russ.). Available at: <https://www.mk.ru/science/2022/03/20/uchenym-obyavili-mobilizaciyu-prezident-ran-rasskazal-ospasenii-nauki-ot-sankciy.html> (accessed 30.03.2022).

Chernyavskij, S.V., Chernyavskij, V.S., Pimkina, A.M. (2020). Directions of rent research in modern economics. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomika*. No. 49. Pp. 49–59. (In Russ.). DOI: 10.17223/19988648/49/4

For citation: Emelyanova, E.E., Lapochkina, V. V. (2022). The New Realities of Scientific Life in Russia and the Need to Redesign it. *ECO*. No. 7. Pp. 185–191. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-7-185-191



Памяти А.В. Новикова
(24.09.1959–06.06.2022)

Шестого июня 2022 г. ушел из жизни наш коллега, Александр Владимирович Новиков, президент НГУЭУ, талантливый руководитель и ученый, заслуженный экономист России.

Александр Владимирович много лет был активным автором «ЭКО», с 2010 г. по 2017 г. входил в редакционный совет журнала. Его статьи отличались злободневностью, глубоким пониманием темы, активной гражданской позицией. Он принимал непосредственное участие в формировании финансового рынка Сибири и был убежден, *«что наша область и город Новосибирск должны себя позиционировать как финансовый центр, место, где концентрируются финансовые ресурсы страны, а для этого важно создание мультимодального транспортного узла, внедрение прогрессивных телекоммуникационных и информационных систем, развитие новых областей знаний...»*.

Александр Владимирович сочетал в себе качества исследователя-экономиста, деятельного организатора, не боящегося перемен, а еще доброго и отзывчивого человека. И таким он останется в нашей памяти.

В следующих номерах вы прочтете:

- Байкал на весах экономики и экологии
- Иркутская ГЭС и Ангаро-Енисейский каскад ГЭС в энергетике Сибири. Пути повышения эффективности
 - Сотрудничество как лучший способ конкуренции (на примере исследований и проектов по экологии Байкала)
 - О стратегических дисбалансах в российской экономической политике
 - Состояние и перспективы доступного рынка грузовых услуг российских авиакомпаний заказаны
 - Индустрия переработки твердых коммунальных отходов на пути к «зеленому» росту
 - Перспективы молочной отрасли России
 - Быть ли органическому сельскому хозяйству в России: взгляд участников отрасли
 - Стратегия расширения инновационной экосистемы предприятия в условиях диверсификации деятельности
 - Зеленые финансы – проблемы классификации
 - Уголовный кодекс как инструмент регулирования хозяйственной деятельности крестьян в Сибири (1920–1930-е гг.)

Подготовлено к печати Сибирским отделением РАН.

«ЭКО» (Экономика и организация промышленного производства).

ISSN 0131-7652

E-ISSN 2686-7605

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ПИ № ФС77 - 77209 от 20.11.2019

2022. № 7. 1–192

Художник В.П. Мочалов

Технический редактор Н.Н. Сидорова

Адрес редакции: 630090 Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17.

Тел./факс: (8-383) 330-69-25, тел. 330-69-35

E-mail: eco@ieie.nsc.ru

Адрес издателя: Сибирское отделение РАН

630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17

© АНО «Редакция журнала «ЭКО», 2022. Выход в свет 30.07.2022

Формат 84x108 1/32. Цифровая печать. Усл. печ. л. 10,08

Уч.-изд. л. 10,8. Тираж 190. Заказ 225. Цена свободная

Отпечатано в Сибирском отделении РАН

630090, г. Новосибирск, Морской просп. 2

Тел. 330-84-66

E-mail: e.lyannaya@sb-ras.ru

<https://www.sibran.ru>