

РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ
НАУК

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт научной информации по общественным наукам РАН
(ИНИОН РАН)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1998 г.
Выходит 4 раза в год

№ 1 (45)

СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Составитель выпуска –
канд. истор. наук И.Ю. Жилина

**МОСКВА
2021**

Учредитель
Институт научной информации по общественным наукам РАН,
Центр социальных научно-информационных исследований
ИНИОН РАН
Отдел экономики

Редакция

Главный редактор: М.А. Положихина – канд. геогр. наук
Заместитель главного редактора: Е.А. Пехтерева – канд. экон. наук
Ответственный секретарь: О.Н. Пряжникова

Редакционная коллегия: М.Л. Горбунова – д-р экон. наук (ННГУ им. Н.И. Лобачевского), Д.В. Ефременко – д-р полит. наук (ИНИОН РАН), И.Ю. Жилина – канд. истор. наук (ИНИОН РАН), М.В. Клинова – д-р экон. наук (ИМЭМО РАН), Н.П. Кононкова – д-р экон. наук (МГУ им. М.В. Ломоносова), К.Б. Костин – д-р экон. наук (СПбГЭУ), Н.А. Макашева – д-р экон. наук (НИУ ВШЭ), А.А. Мальцев – д-р экон. наук (МГУ им. М.В. Ломоносова), Г.В. Семяко – канд. экон. наук (ИНИОН РАН), С.Н. Смирнов – д-р экон. наук (НИУ ВШЭ), О.В. Толстогузов – д-р экон. наук (Институт экономики КарНЦ РАН).

Редакционный совет: А.В. Кузнецов – чл.-корр. РАН, д-р экон. наук (ИНИОН РАН), председатель, В.С. Автономов – чл.-корр. РАН, д-р экон. наук (НИУ ВШЭ), А.С. Булатов – д-р экон. наук (МГИМО МИД России), М.Ю. Головин – чл.-корр. РАН, д-р экон. наук (ИЭ РАН), В.Б. Кондратьев – д-р экон. наук (ИМЭМО РАН), А.М. Либман – д-р экон. наук (Свободный университет Берлина, Германия), К. Лиухто – д-р экон. наук (Панъевропейский институт Школы экономики Турку, Финляндия), Д.Е. Сорокин – чл.-корр. РАН, д-р экон. наук (Финансовый университет при Правительстве РФ), С.Ф. Сутырин – д-р экон. наук (СПбГУ), С.Л. Ткаченко – д-р экон. наук (Болонский университет, Италия и СПбГУ), А.Н. Швецов – д-р экон. наук (ФИЦ ИУ РАН).

Журнал включен в Российский индекс
научного цитирования (РИНЦ)

DOI: 10.31249/espr/2021.01.00
ISSN 1998–1791

© Экономические и социальные проблемы России, 2021
© ФГБУН Институт научной информации
по общественным наукам РАН, 2021

RUSSIAN
ACADEMY
OF SCIENCES

MINISTRY OF SCIENCE AND
HIGHER EDUCATION OF
THE RUSSIAN FEDERATION

Federal State Budgetary Institution of Science
Institute of Scientific Information for Social Sciences
of the Russian Academy of Sciences
(INION RAN)

ECONOMIC AND SOCIAL PROBLEMS OF RUSSIA

SCIENTIFIC JOURNAL

Published since 1998
4 issues per year

N1(45)

SOCIAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS OF CLIMATE CHANGE

Issue editor –
I.Yu. Zhilina, PhD (Histor. Sci.)

**MOSCOW
2021**

Founder
Federal State Budgetary Institution of Science
Institute of Scientific Information for Social Sciences
of the Russian Academy of Sciences,
Centre of Social Scientific and Informational Researches
Department of Economics

Editorials

Editor-in-chief: M. Polozhikhina – PhD (Geog. Sci.) (INION RAN, Russia)
Deputy editor-in-chief: E. Pekhtereva – PhD (Econ. Sci.) (INION RAN, Russia)
Executive secretary: O. Pryazhnikova (INION RAN, Russia)

Editorial board: M. Gorbunova – DSn in Econ. Sci. (UNN, Russia), D. Efremenko – DSn in Polit. Sci. (INION RAN, Russia), I. Zhilina – PhD (Histor. Sci.) (INION RAN, Russia), M. Klinova – DSn in Econ. Sci. (IMEMO, Russia), N. Kononkova – DSn in Econ. Sci. (Lomonosov MSU, Russia), K. Kostin – DSn in Econ. Sci. (UNECON, Russia), N. Makasheva – DSn in Econ. Sci. (HSE, Russia), A. Maltsev – DSn in Econ. Sci. (Lomonosov MSU, Russia), G. Semeko – PhD (Econ. Sci.) (INION RAN, Russia), S. Smirnov – DSn in Econ. Sci. (HSE, Russia), O. Tolstoguzov – DSn in Econ. Sci. (IE KarRC RAS, Russia).

Editorial council: A. Kuznetsov – Cor.-Mem. of RAS, DSn in Econ. Sci. (INION RAN, Russia), Chairmen, V. Avtonomov – Cor.-Mem. of RAS, DSn in Econ. Sci. (HSE, Russia), A. Bulatov – DSn in Econ. Sci. (MGIMO University, Russia), M. Golovnin – Cor.-Mem. of RAS, DSn in Econ. Sci. (IE RAS, Russia), V. Kondratev – DSn in Econ. Sci. (IMEMO, Russia), A. Libman – DSn in Econ. Sci. (FU Berlin, Germany), K. Liuhto – DSn in Econ. Sci. (PEI of TSE, Finland), D. Sorokin – Cor.-Mem. of RAS, DSn in Econ. Sci. (FinU, Russia), S. Sutyurin – DSn in Econ. Sci. (SpbU, Russia), S. Tkachenko – DSn in Econ. Sci. (UNIBO, Italy and SpbU, Russia), A. Shvetsov – DSn in Econ. Sci. (FRC CSC RAS, Russia).

The journal is indexed in the Russian Science Citation Index

ISSN 1998–1791
DOI 10.31249/espr/2021.01.00

© Economic and Social Problems of Russia, 2021
© ФГБУН Институт научной информации
по общественным наукам РАН, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Представляем номер.....	7
-------------------------	---

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Общие вопросы

<i>Коровникова Н.А.</i> Глобальные климатические угрозы: тенденции и перспективы. Рецензия на книгу: Уоллес-Уэллс Д. Необитаемая Земля. Жизнь после глобального потепления / пер. с англ. М. Финогенова.....	15
<i>Пехтерева Е.А.</i> Глобальный инфраструктурный проект Китая «Один пояс – один путь» и экологические проблемы	26

Проблемы стран и регионов

<i>Положихина М.А.</i> Продовольственная безопасность России в условиях изменения климата	45
<i>Жилина И.Ю.</i> Потепление в Арктике: возможности и риски	66
<i>Козинцев А.С.</i> Водная безопасность на Ближнем Востоке и в Северной Африке: новые грани старой проблемы	88
<i>Петушкова В.В.</i> Атомная энергетика КНР в свете глобальных экологических проблем	106

ДЕНЬГИ. ФИНАНСЫ. СТРАХОВАНИЕ

<i>Ивановский Б.Г.</i> Экономическая оценка ущерба от природных бедствий и изменений климата	125
--	-----

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

<i>Коданева С.И.</i> Механизмы государственной политики по смягчению негативного воздействия изменения климата на окружающую среду. (Обзор)	145
---	-----

ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

<i>Пряжникова О.Н.</i> Воспитание экологического гражданства в рамках системы образования: теоретический и практический аспекты. (Обзор).....	156
---	-----

CONTENTS

Introducing the issue	7
-----------------------------	---

WORLD ECONOMY AND INTERNATIONAL RELATIONS

General issues

<i>Korovnikova N.A.</i> Global climate threats: trends and prospects. The review of the Russian-language edition of the book by the American climatologist D. Wallace-Wells «Uninhabited Earth. Life after warming»	15
<i>Pekhtereva E.A.</i> China's «One Belt, One Road» global infrastructure project and environmental issues	26

Problems of countries and regions

<i>Polozhikhina M.A.</i> Food security in Russia in the context of climate change	45
<i>Zhilina I.Yu.</i> Warming in the Arctic: opportunities and risks	66
<i>Kozintsev A.S.</i> Water security in the Middle East and North Africa: new dimensions of an old problem	88
<i>Petushkova V.V.</i> China's nuclear power production in light of global environmental problems.....	106

MONEY. FINANCE. INSURANCE

<i>Ivanovskiy B.G.</i> Economic assessment of natural disasters and climate change damage	125
--	-----

MANAGEMENT

<i>Kodaneva S.I.</i> The mechanisms of public policy to mitigate the negative impact on the environment. (Review)	145
--	-----

PROBLEMS OF SOCIO-DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT

<i>Pryazhnikova O.N.</i> Environmental citizenship in the framework of the education system: theoretical and practical aspects. (Review)	156
---	-----

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОМЕР

Изменение климата является одним из основных вызовов XXI в. В последние два десятилетия в мире постоянно фиксируются новые климатические рекорды – самое жаркое лето, самое сильное наводнение или самый большой лесной пожар в истории, явно подтверждающие изменение климата на Земле. Хотя под влиянием естественных факторов климат Земли неоднократно менялся и раньше, среди климатологов преобладает мнение о том, что современные климатические изменения являются результатом человеческой деятельности, в частности широкого использования в производстве и быту ископаемого топлива. В результате его сжигания концентрация парниковых газов постоянно растет, приводя к разогреву нижних слоев атмосферы Земли и верхних слоев Мирового океана¹.

Рост среднегодовой температуры на Земле (глобальное потепление) приводит к изменению режима выпадения осадков, температурным аномалиям, таянию полярных льдов и ледников, повышению уровня Мирового океана и его закислению. В свою очередь, это увеличивает частоту экстремальных событий (ураганов, наводнений, засух и др.) и создает серьезную угрозу окружающей среде, а также наносит экономический ущерб всем странам, хотя и в разной степени.

Если выбросы парниковых газов не будут значительно сокращены в ближайшие два-три десятилетия, то разрушительные погодные явления, связанные с изменением климата, станут причиной значительных экономических потерь в глобальном масштабе. Относительно безопасным считается повышение температуры на 2 °C по сравнению с доиндустриальной эпохой. Именно эта величина была зафиксирована в Парижском согла-

¹ Антропогенный характер глобального потепления подтверждается, например, сокращением выбросов углекислого газа на 8,8% (–1551 млн т) в первой половине 2020 г. по сравнению с тем же периодом 2019 г. из-за ограничения экономической деятельности в связи с пандемией COVID-19 [Liu Z., Ciais P., Deng Z. Near-real-time monitoring of global CO₂ emissions reveals the effects of the COVID-19 pandemic // Nature Communications. – 2020. – N 11. – P. 5172. – URL: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18922-7> (дата обращения: 09.01.2021)].

шении по климату¹. Однако, учитывая скорость и масштабы климатических изменений, Международная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) предложила мировому сообществу снизить допустимый порог роста температуры по сравнению с доиндустриальным периодом до 1,5 °C. Для этого к 2050 г. необходимо свести к нулю баланс между объемом антропогенных выбросов парниковых газов и поглотительной способностью земной экосистемы.

Переход к «нулевым выбросам» к 2050 г. требует кардинального пересмотра принципов землепользования, сельскохозяйственной деятельности, градостроительства и промышленности, разработки и внедрения новых технологий в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности. В противном случае температура на планете поднимется на 4,5–5 °C, а возможно, и больше, что угрожает самому существованию человеческой цивилизации².

Даже на фоне пандемии коронавируса последствия глобального изменения климата не теряют своей остроты и актуальности. Именно поэтому первый в 2021 г. выпуск журнала «Экономические и социальные проблемы России» посвящен этой теме.

Открывает номер рецензия на русскоязычный перевод книги американского журналиста и климатолога Д. Уоллес-Уэллса «Необитаемая Земля. Жизнь после глобального потепления». Книга позволяет читателю получить достаточно полное представление о причинах изменения климата. Основной из них Уоллес-Уэллс считает необдуманное вмешательство человека в естественные процессы. Представлены также его взгляды по поводу наиболее опасных климатических угроз планетарного масштаба («тепловая смерть», «природные пожары», «чума потепления», «загрязнение воздуха», «наводнения», «гибель океанов», «истощение запасов пресной воды», «голод»); о последствиях изменения климата (вынужденная миграция, снижение производительности, экономического роста и уровня жизни населения вплоть до мирового экономического коллапса); о мерах, направленных на сдерживание глобального потепления (в материально-техническом плане – ускорение перехода от ископаемого топлива к низкоуглеродным источникам энергии; в эмоционально-ментальном плане – признание общей «климатической вины» человечества на инди-

¹ Согласно ст. 2 Парижского соглашения (ПС), заключенного в 2015 г., его участники взяли на себя обязательство удерживать прирост глобальной средней температуры к 2100 г. ниже 2 °C по сравнению с доиндустриальным уровнем и приложить усилия для ограничения роста температуры до 1,5 °C. ПС вступило в силу 4 ноября 2016 г.

² По данным Всемирной метеорологической организации, глобальная средняя температура в январе – октябре 2020 г. превышала базовый уровень 1850–1900 гг. на 1,2±0,1 °C. Вероятно, этот год будет одним из трех самых теплых в глобальном масштабе [WMO Provisional Report on the State of the Global Climate 2020 / WMO. – 2020. – 38 p. – URL: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10444 (дата обращения: 08.01.2021)].

видуальном, групповом, корпоративном, государственном и глобальном уровнях) (Н.А. Коровникова).

Одним из ярких примеров влияния человеческой деятельности на окружающую среду являются инфраструктурные проекты, в частности глобальная инициатива Китая «Один пояс – один путь» (Belt and road initiative, BRI). Инфраструктурные проекты стимулируют развитие регионов, в которых они реализуются, и, одновременно, в той или иной степени (в зависимости от масштабов проекта) воздействуют на окружающую среду. Это проявляется в изменениях в землепользовании, преобразовании ландшафтов, фрагментации и деградации среды обитания местной флоры и фауны, увеличении вредных выбросов притом, что способности биосферы нейтрализовать последствия вмешательства человека ограничены.

Прямые воздействия порождают множество вторичных или косвенных эффектов, таких как браконьерство, незаконные лесозаготовки, заселение и другие антропогенные вторжения. Объединяясь, прямые и / или косвенные воздействия создают кумулятивный эффект. Следовательно, реализация проекта BRI неизбежно приведет к концентрации многих видов экономической деятельности вдоль его маршрутов, а также распространении человеческой деятельности на новые или ранее менее доступные места.

Хотя КНР предпринимает определенные усилия, направленные на разработку экологической политики в рамках BRI, на практике Китай руководствуется в основном собственными экономическими интересами. Только давление экологических организаций, общественности и в некоторых случаях властей стран, вовлеченных в проект, вынуждает его так или иначе решать экологические вопросы проекта BRI (Е.А. Пехтерева).

Изменения климата, в частности режима осадков и температуры приземного воздуха, оказывают существенное влияние на сельскохозяйственную деятельность (особенно на растениеводство). Соответственно, климатические изменения являются критически важными с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности любой страны (включая Россию) как элемента ее национальной безопасности.

В России климат становится все более неустойчивым и контрастным. С одной стороны, растет количество осадков, с другой – наблюдаются более продолжительные периоды засухи, увеличивается частота природных катаклизмов (наводнений, лесных пожаров и аномальной жары). Причем разным территориям угрожают различные опасные явления. В то же время в результате роста теплообеспеченности сельскохозяйственных культур увеличивается продолжительность периода активной вегетации; граница степной зоны «перемещается» к северу; изменяются привычные сезонные рамки, что обеспечивает удлинение периода активного земледелия. Повышение температуры способствует расширению ареала возделывания ряда агрокультур, росту их урожайности и улучшению качества продукции растениеводства, одновременно увеличивая зону обитания

сельскохозяйственных вредителей. Таким образом, климатические изменения в России влекут за собой как позитивные, так и негативные последствия (М.А. Положихина).

Наглядным примером открывающихся возможностей и рисков глобального потепления является Арктика, которую МГЭИК относит к одному из наиболее уязвимых в отношении изменений климата регионов, и где процесс потепления проявляется особенно интенсивно. Многочисленные прямые, косвенные и обратные связи между климатическими, социально-экономическими и экологическими системами Арктики обуславливают разнонаправленность последствий изменений климата в этой зоне. С одной стороны, открываются новые возможности для расширения некоторых видов экономической деятельности, в частности морских перевозок, освоения запасов углеводородов и других сырьевых ресурсов. С другой – они несут в себе многочисленные угрозы как для самой экономической деятельности, так и для полярной экосистемы, здоровья и традиционного уклада жизни коренных народов.

На глобальном уровне масштабы социально-экономических последствий, связанных с климатическими изменениями в Арктике, крайне неопределенны. Однако, учитывая глобальный и системный характер обратной связи социально-экономической системы с климатом Арктической зоны, можно предположить, что экономические издержки потепления в регионе могут перевесить экономические выгоды климатических изменений. Развитие здесь хозяйственной деятельности усиливает негативные экологические последствия потепления за счет загрязнения Северного Ледовитого океана, прибрежной зоны и атмосферы продуктами человеческой деятельности. В результате это ведет к дальнейшей деградации арктической биоты, повышению рисков разного рода техногенных аварий, ухудшению условий жизни в данном регионе и т.д. (И.Ю. Жилина).

Другим полюсом обостряющихся социально-экономических и экологических проблем, связанных с изменением климата, являются пустынные или полупустынные природные зоны. На этих территориях нарастает дефицит водных ресурсов. Глобальное потепление, действующее на фоне высоких темпов естественного прироста населения и растущей урбанизации в регионе при отсутствии эффективных механизмов по контролю над водопользованием, серьезно осложняет ситуацию. В настоящее время 12 из 16 стран региона имеют критический уровень нагрузки на водные ресурсы с устойчивой тенденцией к росту.

Водный дефицит на Ближнем Востоке и в Северной Африке тесно связан с трансграничными конфликтами, гражданскими войнами, недостатком позитивного опыта разрешения разногласий и отсутствием эффективных региональных интеграционных группировок. Конфликты, связанные с доступом к воде, могут принимать в регионе различный масштаб – от локального до межгосударственного уровня. Особенно часто конфликты возникают между странами, расположенными в верховьях и

в низовьях основных рек региона. Достижение конкретных договоренностей о параметрах раздела воды осложняется высокой волатильностью этого ресурса, его зависимостью от динамики изменения климата и погодных условий. Еще больше усиливают давление на водную инфраструктуру беженцы и внутренние перемещенные лица в этих социально и политически неблагополучных странах.

Практика показывает, что рациональное управление водными ресурсами и устойчивое предоставление услуг водоснабжения под силу только государственным институтам. Однако в данном случае они часто не в состоянии выполнять свои функции из-за социально-экономической нестабильности, политических кризисов, гражданских войн и межгосударственных конфликтов (А.С. Козинцев).

Глобальное изменение климата напрямую связано с загрязнением атмосферы планеты выбросами углекислого газа, твердых частиц (сажи), диоксида серы, окислов азота в результате сжигания ископаемого топлива. Ухудшая экологическую обстановку, данные процессы в конечном итоге приводят к повышенной заболеваемости и преждевременным смертям людей, значительным социальным издержкам. Особенно серьезно эта проблема стоит в Китае, энергетическая система которого основана на угле – самом «грязном» энергоносителе.

Осознание фактической ситуации вынудило руководство страны активно заняться поиском альтернативных способов производства энергии, включая атомную энергетику. Китай, в отличие от ряда других стран, не отказался от развития этой отрасли даже после аварии на АЭС «Фукусима» в Японии. Недавно страна вошла в пятерку крупнейших производителей электроэнергии на АЭС и претендует на роль мирового лидера в этой сфере. Намерения подкрепляются наличием у КНР опыта сотрудничества с МАГАТЭ и ведущими атомными державами (США, Францией и Россией), а также разработкой собственной ядерной технологии Hualong One. Развитие атомной энергетики ожидается приведет к снижению выбросов парниковых газов в Китае. Это будет способствовать не только улучшению состояния атмосферы в стране, но и на планете в целом, поскольку КНР занимает первое место в мире по объему их выбросов (В.В. Петушкова).

Деятельность мирового сообщества по преодолению последствий климатических рисков уже привела к усилению тенденции по повышению экологичности производств, – повороту к «зеленой» (низкоуглеродной) экономике. Переход к «зеленой» экономике является долговременным и многоэтапным процессом. Государственные органы зарубежных стран принимают меры по обеспечению плавного «озеленения» инвестиционной политики финансовых учреждений в форме рекомендаций, а в ряде случаев – обязательных требований по раскрытию информации.

Очевидным следствием глобального изменения климата является рост экономического ущерба от разрушительных природных бедствий,

число которых увеличивается. Природные бедствия кардинально отличаются от таких экономических потрясений, как финансовый кризис, обесценение валюты или инфляция: они наступают внезапно и часто сопровождаются гибелью людей, значительными материальными потерями, неравномерным распределением ущерба в пространстве, высокими затратами на восстановление и реконструкцию. Вследствие этого оценка последствий стихийных бедствий представляется весьма сложной с методологической точки зрения задачей. Используемые для этого эмпирические и эконометрические методы обладают как сильными, так и слабыми сторонами и дают недостаточно надежные результаты. Методология оценки последствий стихийных бедствий продолжает развиваться путем модификации и совершенствования используемых моделей. Однако в целом макроэкономические последствия стихийных бедствий остаются относительно мало исследованной областью, в первую очередь из-за проблем с исходными данными и с определением устойчивой взаимосвязи между различными параметрами моделей (Б.Г. Ивановский).

Смягчение негативных эффектов изменения климата и достижение целей Парижского соглашения по климату во многом определяется государственной экологической политикой. Механизмы и формы ее проведения существенно различаются в зависимости от сложившихся в конкретной стране традиций, политического строя и ряда других факторов.

Так, в Китае государство четко формулирует стратегические цели и конкретные практические шаги по борьбе с изменениями климата, уделяя основное внимание повышению энергоэффективности и сокращению использования угля – наиболее экологически «грязного» ископаемого топлива.

Показательны в этом плане действия китайских властей в условиях резкого падения цен на уголь в 2013–2015 гг., которое могло привести к росту потребления угля. Правительство фактически воспользовалось ситуацией для проведения реформы угольной отрасли, сначала объявив мораторий на открытие новых шахт и закрыв ряд существующих, а через полгода обнародовав радикальный план мер по ограничению добычи угля. В конечном итоге это привело к избавлению отрасли от избыточных мощностей, повышению цен на уголь, сокращению его производства и соответственно выбросов CO₂.

В отличие от Китая, в странах Запада преобладает «мягкая» политика, включающая инструменты социального реагирования, обмена знаниями, вовлечения населения и формирования социально ответственных моделей поведения. Однако, как показывает, например, опыт Германии, где основную ответственность за сокращение вредных выбросов несут муниципалитеты, разрозненность и фрагментированность процесса принятия решений не позволяет согласовать действия всех заинтересованных лиц.

Для повышения эффективности деятельности муниципалитетов по снижению выбросов парниковых газов в 2008 г. в Германии был запущен

проект «Муниципальное климатическое действие» (MUCA). Он позволил объединить возможности неформального и гибкого местного экспериментирования с работой формальных и стабильных государственных административных структур. Хотя ряд существенных системных ограничений сохранился. Несмотря на наличие определенного потенциала развития, данный опыт свидетельствует о серьезных проблемах, возникающих при реализации подобных общественных или общественно-государственных инициатив.

Не менее важным является повышение осведомленности населения о проблемах изменения климата и осознание гражданами своей социальной ответственности за будущее планеты. Существуют различные подходы к решению этой проблемы. Например, в США получили распространение так называемые «пограничные организации», объединяющие специалистов по управлению, ученых, деятелей культуры, политиков и общественных активистов. Популяризируя научную информацию и содействуя постоянному диалогу между представителями указанных сфер, они содействуют повышению осведомленности и ответственности местного населения, а также способствуют принятию более обоснованных управленческих решений. В США все большее внимание уделяется эффекту, возникающему при соединении науки и искусства, который позволяет донести научные концепции до более широкой аудитории и заручиться ее поддержкой при принятии сложных управленческих решений. Это связано с тем, что искусство привлекает различные аудитории и может создавать новые линии коммуникаций, способствуя лучшему пониманию сложных технических вопросов.

Однако для повышения социальной ответственности населения и формирования соответствующих моделей поведения необходим определенный уровень социальной и экологической зрелости, который подразумевает способность и намерение индивида принимать на себя ответственность за свое поведение (С.И. Коданева).

Феномен участия людей в сохранении экологического равновесия на планете нашел отражение в концепции экологического гражданства. Согласно одному из определений, экологическое гражданство означает проэкологическое поведение индивида в общественных местах и частных пространствах, обусловленное его представлениями о справедливом распределении экологических благ. Экологическое гражданство предполагает коллективное участие граждан в создании политики устойчивого развития и следование ее принципам. При этом все более широкое признание получает тот факт, что образование и особенно экологический аспект естественно-научного образования могут внести значительный вклад в продвижение принципов экологического гражданства. В результате воспитание экологического гражданства становится одним из новых подходов в образовательной сфере, в частности в ряде европейских стран.

Основной целью воспитания экологического гражданства является изменение поведения, а также приобретение навыков активного участия в экологически ответственных действиях. Особенностью такого образования является параллельное развитие у учащихся когнитивных способностей (аккумуляция знаний, понимание, размышление и т.д.) и навыков, формирующихся в процессе аффективных (эмоционально-окрашенных) психологических процессов (влияющих на ценностные установки, убеждения, отношения, чувства, способность принятия на себя ответственности), т.е. компонентов личности, которые мотивируют и позволяют переводить знания в эффективные действия, в том числе гражданские.

Образовательный процесс должен формировать у учащихся соответствующие базовые знания с самых начальных ступеней образовательной системы. В дальнейшем необходимо обеспечить доступ к более глубоким знаниям в сфере экологии, которые позволят принимать решения, касающиеся как личного, так и общественного пространства, руководствуясь принципами устойчивого развития.

Наиболее адекватным для воспитания экологического гражданства считается общешкольный подход. Он подразумевает участие в принятии решений и в создании учебных пространств всех членов школьного сообщества, а также непрерывное образование и поддержание внутренней среды образовательного учреждения в соответствии с принципами устойчивого развития. Кроме того, общешкольный подход позволяет организовывать процесс обучения так, чтобы знания, ценности и практические навыки аккумулировались и корректировались учащимися в контексте их отношений с другими людьми внутри учебного учреждения и за его пределами. При этом особого внимания требует адаптация воспитания экологического гражданства к реальным условиям обучения и образовательного контекста той или иной страны, а также вопросы обновления учебных программ и материалов, соответствующего профессионального развития учителей (О.Н. Пряжникова).

Рассмотренные в настоящем выпуске различные социально-экономические последствия глобального изменения климата не являются исчерпывающими. Однако представленные материалы позволяют очертить круг проблем, требующих дальнейшего изучения и решения.

И.Ю. Жилина

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Общие вопросы

УДК 504.7:551.583(100)
DOI: 10.31249/espr/2021.01.01

Н.А. Коровникова*

ГЛОБАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Рецензия на книгу:

Уоллес-Уэллс Д. Необитаемая Земля. Жизнь после глобального потепления / пер. с англ. М. Финогенова. – Москва : Индивидуум, 2020. – 320 с.

Аннотация. Освещены основные тезисы и выводы Д. Уоллес-Уэллса относительно глобальных климатических угроз в эпоху антропоцена, которые представляют существенный теоретический и практический интерес. Перечислен ряд вопросов, ответы на которые требуют дальнейших научных исследований.

Ключевые слова: глобальное потепление; климатические изменения; антропоцен; «климатические каскады»; климатические угрозы.

Для цитирования: Коровникова Н.А. Глобальные климатические угрозы: тенденции и перспективы. Рецензия на книгу: Уоллес-Уэллс Д. Необитаемая Земля. Жизнь после глобального потепления // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 15–25.

N.A. Korovnikova

Global climate threats: trends and prospects.

The review of the Russian-language edition of the book by the American climatologist D. Wallace-Wells «Uninhabited Earth. Life after warming»

Abstract. The review of the Russian-language edition of the book by the American climatologist D. Wallace-Wells «Uninhabited Earth. Life after warming» highlights the main author's theses and conclusions about global climatic threats in the Anthropocene

* **Коровникова Наталья Александровна**, канд. полит. наук, старший научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Korovnikova Natalia, PhD (Polit. Sci.), Senior Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

epoch, which are of significant scientific and practical interest. It lists a number of questions that require further research.

Keywords: global warming; climate change; anthropocene; «climate cascades»; climate threats.

For citation: Korovnikova N.A. Global climate threats: trends and prospects. The review of the Russian-language edition of the book by the American climatologist D. Wallace-Wells «Uninhabited Earth. Life after warming» // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 15–25.

Введение

В сентябре 2020 г. впервые на русском языке была издана книга известного американского журналиста, климатолога Д. Уоллес-Уэллса (далее Уоллес) «Необитаемая Земля. Жизнь после глобального потепления» (далее «Необитаемая Земля...»), в которой автор рассматривает наиболее опасные для выживания человечества как биологического вида климатические угрозы (с. 9).

К числу неоспоримых достоинств работы Уоллеса следует отнести очевидную актуальность климатической проблематики, оригинальность подачи материала, разносторонний комплексный подход к анализу климатических проблем, а также авторские выводы и прогнозы, представляющие значительный не только исследовательский, но и практический интерес. Несмотря на публицистический стиль Уоллеса, «Необитаемую землю...» в полной мере можно назвать целостным исследованием глобальных климатических изменений, которые, по мнению самого автора, длительное время оставались на периферии научного дискурса (с. 183).

Уоллесу удалось проанализировать большой объем англоязычной литературы по климатической проблематике, вышедшей за последнее десятилетие, проинтервьюировать десятки экспертов в области климатических изменений, сравнить их прогнозы с реальными примерами климатических аномалий современности (с. 9, 58). К тому же он обратился к трудам классика политической экономии Т. Мальтуса, предрекавшего климатическую «трагедию» уже в конце XVIII – начале XIX в., а также рассмотрел различные теоретические модели таких исследователей-климатологов, как Н. Орескес, Г. Вагнер и М. Вейцман, У. Нордхаус, Э. Уилсон (модель «Пол-Земли») и др. (с. 31, 33, 82).

Интересным представляется обращение Уоллеса к этическим образам «конца света» и в некоторой степени «климатической эзотерики» (с. 273). Это позволило ему выявить истоки различных современных течений деструктивной направленности, например экофашизма, климатического авторитаризма, климатического нигилизма, апатии и фатализма (с. 280, 283, 285).

Уоллес также излагает собственные философские размышления, формулируя аксиологические основы своей климатической «этической

модели», в которую входят «сострадание, изумление и любовь», формирующие, в его интерпретации, фундамент гражданского общества (с. 270). Эмоциональный характер гуманистической этической модели Уоллеса позволяет отнести ее скорее к ценностным ориентирам общественного сознания, нежели к строгой научной концепции.

Тщательный обзор климатической проблематики в общественно-научной среде позволил автору оценить масштабность климатических изменений и охарактеризовать их как «гиперобъект» (термин Т. Мортон), который, по его мнению, на сегодняшний день «невозможно полностью осознать и измерить» (с. 30).

Климатические реалии современности

Обзор фактологических материалов позволил Уоллесу зафиксировать крайне негативные глобальные климатические реалии. Он утверждает, что уже после подписания широко известного Парижского соглашения¹ климатическая система Земли встала на путь разрушения и уже запущен процесс «шестого вымирания» (с. 17). Автор подкрепляет этот страшный сценарий следующими фактами: а) концентрация CO₂ в земной атмосфере превысила уровень в 400 частей на миллион (с. 54); б) содержание CO₂ в атмосферном воздухе на треть выше значений за последние 800 тыс. лет, поскольку более половины выбросов CO₂, по версии автора, попали в атмосферу за последние 30 лет в результате сжигания ископаемого топлива (с. 18–19); в) глобальное потепление на планете на сегодняшний день происходит в 10 раз быстрее, чем когда-либо за последние 66 млн лет (с. 94), и «уместилось всего лишь в два поколения всей истории человеческой цивилизации» (с. 50); г) при потеплении только на 2 °C может погибнуть на 150 млн человек больше, чем при потеплении на 1,5 °C (с. 49), хотя уже сегодня имеет место «ежегодный холокост» в примерно 7 млн смертей в год (с. 49); д) вследствие «разрушительной силы» промышленности все более реальным становится сценарий «Парниковой Земли», в соответствии с которым к 2100 г. потепление составит более 4 °C (с. 29).

Чтобы предотвратить последствия подобных климатических трендов современности, противостоять климатическим ударам будущего и не допустить повышения глобальной температуры более чем на 2 °C по сравнению с доиндустриальным периодом (что предусмотрено Парижским соглашением), по справедливому мнению Уоллеса, в материально-техническом плане необходимо срочно запустить сложный процесс «отключения» мирового промышленного сектора от ископаемого топлива и завершить его до 2040 г. (с. 21, 25, 54). В эмоционально-ментальном плане

¹ Парижское соглашение (2015) – соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее и контролирующее сокращение выбросов и содержания углекислого газа (CO₂) в атмосфере Земли. – *Прим. рец.*

следует своевременно преодолеть «коллапс доверия», при котором люди снимают с себя «бремя ответственности» за климатические изменения (с. 45). Нужно признать общую «климатическую вину» на всех уровнях – индивидуальном, групповом, корпоративном, государственном и глобальном (с. 221).

«Климатические каскады» в эпоху антропоцена

Сложно не согласиться с утверждением Уоллеса о том, что на сегодняшний день человечество оказалось в ситуации «*пугающей неопределенности*» (с. 68), что дальнейший сценарий глобального потепления (по данным из разных источников, приведенных Уоллесом, на 2, 3, 4, 5 или 8 °C) полностью зависит от человеческой жизнедеятельности (с. 32). В данном контексте он использует термин «*антропоцен*», под которым понимает новую геологическую эпоху, характеризующуюся высоким уровнем повсеместного и зачастую стратегически необдуманного человеческого вмешательства во все экологические объекты и естественные процессы (с. 39), которое объясняется феноменом «корпоративной жадности» при отсутствии моральной ответственности за климатические последствия (с. 196–197). В то же время, с точки зрения Уоллеса, человек в эпоху антропоцена подвержен экологической панике¹ на фоне нестабильной климатической ситуации и неопределенности климатического будущего.

К наиболее неблагоприятным характеристикам эпохи антропоцена автор не без основания относит: а) формирование таких форм человеческого сообщества, как технологически зависимое «футуристское братство» (с. 226) и / или «постчеловечество» (или «трансгуманизм»), главная цель которого состоит в технологическом избавлении от экологических угроз и проблем (с. 229–231); б) переход к состоянию «одиночества вида» (термин Р. Пауэрса (с. 284)) в эпоху «эремоцена – века одиночества» (термин Э. Уилсона) (с. 204–205)).

К особенностям эпохи антропоцена Уоллес относит следующие сопряженные понятия.

1. Феномен «*климатических каскадов*», которые климатологи определяют как «*системные кризисы*» (с. 174). «Климатические каскады» автор трактует как процессы массового уничтожения различных видов флоры и фауны, когда одно негативное явление (например, гибель одного вида) провоцирует «цепочку взаимосвязанных» событий, общий негативный эффект которых многократно усиливается (с. 40) и охватывает все сферы жизнедеятельности, усугубляя климатическое состояние планеты.

¹ В том числе «пластиковой панике», под которой Уоллес понимает человеческий страх перед загрязнением пластиковой пылью воздуха, продуктов питания, воды и т.д. (с. 199).

Можно было бы обвинить Уоллеса в алармизме, но уже сегодня «климатические каскады» несут в себе угрозу климатических катаклизмов, в первую очередь глобального потепления и загрязнения воздуха. Они, по сути, «управляют человечеством»: миграционными процессами, эпидемиями, войнами, конфликтами, уровнем преступности, насилия, суицидальными наклонностями, политическим нигилизмом и даже характером экономического роста (с. 47, 57).

2. *Кризисный капитализм*, который характеризуется в «Необитаемой Земле...» целым перечнем специфических *эффектов*, присущих обществу потребления и угрожающих климатическому балансу Земли. В их числе *эффекты неопределенности; антропоцентрического мышления* (формирование мировоззрения исключительно на основе саморефлексии, личного опыта); *предвзятости автоматизации* (приоритет технологий в ходе принятия решений); *постороннего* (ожидание действий, в том числе признания ответственности и вины за изменения климата, от других); *страха перемен* – предпочтение текущего (привычного) состояния и др. (с. 209–211).

3. *Отказ от дальнейшей человеческой репродукции* как биологического вида в столь опасных климатических условиях (с. 52). Действительно, на сегодняшний день молодые люди задаются вопросом, а стоит ли рожать детей, появление которых только ухудшит климатическую ситуацию, поскольку увеличит количество потребителей ресурсов, что ускорит темпы глобального потепления. Для иллюстрации данной крайне негативной тенденции, представляющей очень серьезную угрозу дальнейшему выживанию человеческого вида, Уоллес очень точно приводит фразу из романа Ш. Хети «Материнство» (2020): «эгоизм деторождения сравним с эгоизмом колонизаторов» (с. 178–179).

4. *Зависимость степени личной ответственности от уровня благосостояния и потребления* индивида, которые определяют «углеродный след» каждого в атмосфере Земли (с. 246). Уоллес объясняет такую взаимосвязь в первую очередь проводимой неолиберальной «политикой потребления», и справедливо замечает, что для преодоления этого негативного тренда следует изменить «не индивидуальные пищевые предпочтения», а сам политический курс, ориентированный на постоянное обогащение и рост потребления. Другими словами, «голос на выборах» в пользу изменения климатической политики существенно важнее, чем, например, переход на потребление «органических продуктов» (с. 247), поскольку позволяет влиять на профилактику и предотвращение негативных климатических последствий антропоцена и климатических каскадов.

Климатические угрозы

Важным достижением Уоллеса является формулировка и описание ключевых, наиболее опасных климатических угроз¹ планетарного масштаба, в их числе: «тепловая смерть», «природные пожары», «чума потепления», «загрязнение воздуха», «наводнения», «гибель океанов», «истощение запасов пресной воды», «голод».

«Тепловую смерть» автор заслуженно считает одним из наиболее вероятных и страшных («жесточайшая пытка для организма» (с. 74)) последствий глобального потепления, поскольку люди, являясь «теплокровными млекопитающими», для выживания нуждаются в том температурном режиме, который позволит им постоянно «охлаждаться». Это, по мнению Уоллеса, станет невозможным уже при повышении температуры на 7°C в целом ряде областей экваториального пояса Земли (с. 63) и не только. Для обоснования своего тезиса Уоллес приводит целый ряд примеров «тепловой смерти», в том числе смерть 55 тыс. человек от волны жары в России в 2010 г. (с. 66).

Природные пожары Уоллес заслуженно называет «глобальной эпидемией» (с. 106) и описывает наиболее яркие инциденты, произошедшие в различных районах США (в частности, пожар «Томас» 2017 г. и пожар «Кэмп» 2018 г.). В массовом сознании они породили своего рода «климатическое пророчество» и «интуитивное ожидание» климатических кошмаров, «чувство безысходности» из-за бесконтрольности и «климатического хаоса» даже в крупных высокоразвитых городах (с. 102–103, 107). Автор подчеркивает, что пожары добрались и до «ледяных» территорий Гренландии и Швеции. Резюмируя, он описывает крайне негативный сценарий, в соответствии с которым к 2050 г. ущерб от пожаров может удвоиться (с. 105). Согласно его данным, на лесные пожары приходится около 25% выбросов CO₂ (с. 108), провоцирующих глобальное потепление, каждый градус которого, в свою очередь, увеличивает потери от природных пожаров почти в 4 раза (с. 105).

Угроза «чумы потепления» (с. 148) звучит особенно актуально на фоне глобальной борьбы с новым вирусным заболеванием COVID-19. По версии Уоллеса, «чума потепления» предполагает диффузию несовместимых экосистем, мутацию и распространение заболеваний, которые могут «освободиться в результате таяния льдов», поскольку на Земле скрыто более миллиона еще не изученных вирусов и бактерий (с. 153), а также эпидемий, к которым не приспособлена иммунная система современного человечества (оспа, бубонная чума и др.) и представителей флоры и фауны.

¹ В тексте «Необитаемой Земли...» приводится классификация климатических угроз, разработанная Центром по изучению климата и безопасности США (англ. Center for Climate and Security): «безвыходные», «устойчивые», «уязвимые», «спорные», «исчезающие», «негосударственные» (с. 170).

Так, в качестве одного из примеров Уоллес приводит случай 2016 г., когда в результате деградации и разрушения вечной мерзлоты оттаявшее тело оленя привело к заражению и гибели более 2 тыс. особей (с. 149).

Быстрые темпы глобального потепления, распространение природных пожаров, «оттаивание» до сих пор неизвестных бактерий и вирусов усугубляют еще одну жизненно опасную климатическую угрозу – *загрязнение воздуха*, которое приводит к существенному росту заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем, вызывающих ежедневно смерть примерно 10 тыс. человек на планете (с. 138). В качестве яркого примера губительного воздействия загрязненного воздуха Уоллес приводит китайский «воздухоапокалипсис» 2013 г., когда индекс качества воздуха¹ достиг отметки в 930 единиц, в результате чего погибло 1,37 млн человек (с. 140). Ухудшение качества воздуха, по мнению Уоллеса, также является причиной снижения и деградации мыслительных (когнитивных) способностей, ухудшения памяти и внимания, роста гиперактивности, аутистических и аффективных расстройств, тревожных синдромов, «климатической депрессии», «экологической скорби» и других умственных патологий (с. 142, 180). В данном контексте автор поднимает дискуссионный вопрос разработки и применения технологий «аэрозольного загрязнения» воздуха. С одной стороны, они позволяют снижать темпы глобального потепления, с другой – их устранение или ограничение позволит спасти миллионы жизней, хотя это может спровоцировать резкий скачок температуры на планете (с. 144–145).

Наводнения Уоллес объективно считает угрозой, которая также может привести к скорому климатическому коллапсу, поскольку «Мировой океан превратился в убийцу» (с. 87). По приведенным в «Необитаемой Земле...» данным, к 2100 г. в результате повышения уровня Мирового океана может тонуть примерно 5% населения планеты ежегодно (с. 89). Причем эта опасность грозит, прежде всего, развитым и успешным городам, таким как Майами-Бич, Лос-Анджелес, Лондон, Брюссель, Амстердам, Санкт-Петербург и др. Автор склоняется к пессимистическому прогнозу, согласно которому даже при «средненизком» сценарии подъема уровня морей на восточном побережье США наводнения будут происходить «через день» (с. 91), а «азиатское столетие» никогда не наступит, поскольку в зоне риска оказываются территории Шанхая, Гонконга, Мумбаи и др. (с. 90). Уоллес обоснованно заявляет, что наводнения будут спровоцированы не только изменением количества осадков или морскими приливами, но и таянием льдов Арктики и Антарктики. Последнее к тому же чревато «эффектом альбедо», под которым он подразумевает сокращение ледяного покрова, ведущее, в свою очередь, к уменьшению отражения

¹ Индекс качества воздуха включает измерение твердых частиц (ТЧ_{2,5} и РМ₁₀), озона (O₃), двуокси азота (NO₂), диоксида серы (SO₂) и выбросов окиси углерода (CO); отклонения от нормы фиксируются, когда индекс начинает превышать 50 единиц. – *Прим. рец.*

солнечного света (за счет белого цвета ледяных покровов) и, соответственно, к ускорению темпов глобального потепления (с. 97).

С одной стороны, *Мировой океан* превратился «в убийцу», с другой – он сам находится *на грани «гибели»*. По аргументированному утверждению Уоллеса, океаны, которые покрывают более 70% поверхности Земли, являются «доминантной средой обитания», а также значимым источником продуктов питания (морепродуктов) для людей, сегодня подвергаются серьезному «кислородному голоданию» (с. 130, 133). Функции океанов, которые «кормят», «поддерживают» и «контролируют» процессы жизнедеятельности на планете, могут быть подорваны глобальным потеплением. По приведенным в «Необитаемой Земле...» фактам, на сегодняшний день от различных видов загрязнения страдает уже 87% площади Мирового океана (с. 131–132).

Деградация гидросферы Земли стала проявляться и в *истощении мировых запасов пресной воды*. Они составляют около 2% всех водных ресурсов планеты, а человечеству сейчас доступен только 1% (с. 120). Поэтому, по данным Уоллеса, уже сегодня более 2 млрд человек не имеют доступа к чистой пресной воде (с. 121). Учитывая постоянный количественный рост населения Земли, Уоллес небезосновательно утверждает, что к 2030 г. спрос на пресную воду может превышать предложение примерно на 40% (с. 121). В связи с этим он приводит следующую метафору: «если глобальное потепление – это акула, то водные ресурсы – ее зубы» (с. 129).

Уоллес также пытается доказать небесспорные тезисы о том, что на сегодняшний день пополнение (в том числе за счет использования подземных вод) и распределение мировых запасов пресной воды, во-первых, имеет определенный геополитический подтекст, во-вторых, влияет на уровень ВВП¹.

В качестве иллюстрации геополитических «атак климатического террора» (с. 125) Уоллес приводит конфликт между Ираном и Саудовской Аравией как «мировую войну в миниатюре с участием США и России». Издержки конфликта измеряются и человеческими потерями, и косвенным ущербом от истощения водных запасов в результате повреждений жизненно важных объектов водной инфраструктуры (с. 128–129). Уоллес небезосновательно считает, что ухудшение и сокращение водных ресурсов являются одним из факторов возникновения «*климатических конфликтов*» (с. 166). Проследивая взаимосвязь климатических условий и социально-политических конфликтов, он приходит к выводу о том, что ухудшение климата приводит к «вынужденной миграции», снижению

¹ По приведенным в «Необитаемой Земле...» данным Всемирного банка, без оптимизации международной системы распределения запасов пресной воды региональный ВВП может сократиться на 14% на Ближнем Востоке, на 11% в Центральной и на 7% в Восточной Азии (с. 128).

производительности, экономического роста и уровня жизни населения, которые провоцируют политические столкновения и обострение социальной напряженности. По его утверждению, большинство войн велось из-за нехватки ресурсов и / или были обусловлены высокой плотностью населения (с. 171).

По мнению Уоллеса, деградация не только водных ресурсов, но и климата в целом может привести не просто к снижению уровня ВВП, а к мировому *экономическому коллапсу*, поскольку «экономический рост имеет свою цену, выраженную в степени потепления» (с. 160). Для обоснования своей позиции автор обращается к выводам представителей «экономики потепления»¹ (С. Сианг, М. Берк, Э. Мигель и др.). Согласно данному подходу, экономический рост начался в XVIII в. не благодаря инновациям, развитию промышленного производства и свободной торговли, а в результате открытия и масштабного использования ископаемого топлива. В свою очередь, это нарушило баланс «минимально необходимого уровня выживания» человеческого вида (с. 155). Отталкиваясь от выводов сторонников «экономики потепления», Уоллес прогнозирует, что даже реализация наиболее благоприятного сценария Парижского соглашения может привести к концу нынешнего столетия к сокращению экономического эффекта² на душу населения на 15–20% (с. 164).

И, наконец, крайне опасным для человечества последствием глобального потепления, нарушения «климатической справедливости» (с. 81) и вышеперечисленных климатических угроз автор оправданно считает *голод*. Он приводит следующие данные ООН: каждый градус потепления приводит к снижению урожайности на 10%. При нынешнем ежегодном приросте населения в 2050 г. потребуется вдвое больше еды, чем сегодня (с. 75), тогда как на долю мирового производства продуктов питания уже приходится около трети всех атмосферных выбросов CO₂ (с. 81). Опираясь на выводы Р. Нейлор (Стэнфордский университет, США) и Д. Баттисти (Вашингтонский университет, США), Уоллес утверждает, что на данный момент регионы производства зерна находятся в оптимальном температурном состоянии. Даже небольшое потепление в этих регионах ведет к снижению урожайности зерновых, а рост производительности северных сельскохозяйственных территорий ограничен качеством почвы (с. 76–77). В связи с этим Уоллес также упоминает книгу «Демографическая бомба», в которой нобелевский лауреат 1968 г. П. Эрлих предположил, что экономическая и сельскохозяйственная продуктивность уже в середине XX в. достигли своего «естественного предела» (с. 78–79). В результате он при-

¹ Направление экономической мысли, в рамках которого предпринимаются попытки определить степень и характер влияния глобального потепления на уровень и темпы экономического роста. – *Прим. рец.*

² Экономический эффект – разница между результатами и затратами экономической деятельности хозяйствующего субъекта. – *Прим. рец.*

ходит к неутешительному выводу: в современном мире около 800 млн человек страдают от недоедания, а более миллиарда – от «скрытого голода»¹ (с. 83–84), и их число будет только возрастать.

Заключение

Заканчивая описание климатических угроз и катастроф, Уоллес отмечает поразительный факт: разрушительные природные аномалии (наводнения, ураганы, пожары и т.п.) постепенно перестают восприниматься не только обывденным, но и элитарным сознанием как стихийные бедствия. В качестве примера равнодушия правящей элиты автор приводит спокойную реакцию Д. Трампа на последствия урагана «Мария» в Пуэрто-Рико в 2017 г. (с. 114). Уоллес призывает задуматься над тем, что же произойдет, если в результате глобальных климатических изменений катастрофические ураганы (восстановление после которых даже в такой развитой и экономически сильной стране, как США, требует не менее 10 лет) будут происходить каждые 10–20 лет? (с. 118).

В одной из заключительных глав Уоллес также описывает неутешительные прогнозы относительно развития «зеленой энергетики». Несмотря на рост продуктивности и снижение энергетических издержек, внедрение источников «зеленой энергетики»² пока никак не сказалось на сокращении атмосферных выбросов, а, напротив, даже увеличило их за счет введения новых мощностей (с. 234). С его точки зрения, в условиях ускорения глобального потепления и роста реальных угроз современной человеческой цивилизации «чистая энергия» остается вопросом далекого будущего. Для того чтобы избежать хотя бы некоторых климатических аномалий, необходимо ежегодно вводить как минимум по одному источнику чистой энергии, эквивалентному по мощности одной атомной электростанции (с. 238). Возможно ли это?

К сожалению, Уоллес сосредоточил свое внимание на анализе климатических катастроф и их последствий для США, поскольку опирался в основном на англоязычную литературу. В связи с этим Россия почти не упоминается в данной работе. По мнению Уоллеса, ввиду своего географического положения Россия только «выигрывает» от глобального потепления. Поэтому она не заинтересована в развитии «зеленой экономики» и ограничении углеродных выбросов не только на своей территории, но и в мире в целом (с. 254–255). Для опровержения подобных суждений це-

¹ Феномен, который подразумевает пищевую недостаточность, нехватку микронутриентов и витаминов. – *Прим. рец.*

² К источникам «зеленой», «чистой» или «возобновляемой» энергии относят: энергию ветра, гидроэнергию, энергию приливов и отливов, волн, температурного градиента морской воды, солнечного света, геотермальную энергию и биоэнергетику. – *Прим. рец.*

лесообразно активизировать отечественные исследования климатических изменений и их последствий для России в будущем.

Завершая свои рассуждения, Уоллес справедливо задается следующими вопросами. Почему людям нравится смотреть на вымышленные климатические катастрофы (кино, видеоигры и т.п.)? Возможно, такое поведение помогает избежать индивидуальной и коллективной ответственности за климатический коллапс, который уже сегодня представляется вполне реальным (с. 190), поскольку экосистемы Земли все больше погружаются «в беспорядок и хаос», вызванные антропогенным влиянием на изменения климата планеты (с. 267)? Что это – способ эмоциональной профилактики, психологической защиты или климатический скептицизм, даже нигилизм? Сможет ли человечество пережить «конец природы» (с. 290)? Что будет определять климат будущего: действия людей или же влияние неподвластных человеку природных систем, в том числе внеземных цивилизаций? Что представляет из себя современный человек, «кто мы» (с. 312)? Сможет ли он «победить» или хотя бы контролировать глобальное потепление, все более угрожающее выживанию человечества как биологического вида и т.д.?

Сам автор в заключение оптимистично заявляет, что верит в положительный исход, в то, что «мы справимся» с климатическими угрозами (с. 313) и сможем предотвратить климатический коллапс. Однако представляется, что ответы на вышеперечисленные и многие другие вопросы относительно изменения климата и его последствий требуют как дополнительных комплексных профессиональных исследований, так и их постоянного осмысления в рамках общественного дискурса.

УДК 625:504.61(510)
DOI: 10.31249/espr/2021.01.02

Е.А. Пехтерева*

**ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ
ПРОЕКТ КИТАЯ «ОДИН ПОЯС – ОДИН ПУТЬ»
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ**

Аннотация. Глобальная инициатива Китая «Один пояс – один путь» – крупнейший инфраструктурный проект современности. Однако возникают законные опасения по поводу его воздействия на окружающую среду, последствия которого не всегда очевидны. Понимание глубины экологических проблем, возникающих в ходе реализации проекта, и путей их решения необходимы как Китаю, так и другим вовлеченным странам, для обеспечения устойчивого положительного социально-экономического эффекта.

Ключевые слова: Китай; инициатива «Один пояс – один путь»; транспортная инфраструктура; экологические последствия; экономическое сотрудничество.

Для цитирования: Пехтерева Е.А. Глобальный инфраструктурный проект Китая «Один пояс – один путь» и экологические проблемы // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 26–44.

E.A. Pekhtereva

**China's «One Belt, One Road» global infrastructure project
and environmental issues**

Abstract. China's Belt-and-road Initiative is the largest infrastructure project of our time. However, there are reasonable concerns about its impact on the environment, the consequences of which are not always obvious. Understanding the depth of environmental problems that arise during the implementation of the project, and how to solve them, is necessary for both China and the other countries involved to ensure a sustainable positive socio-economic effect.

* **Пехтерева Елена Александровна**, канд. экон. наук, младший научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Pekhtereva Elena, PhD (Econ. Sci.), Junior Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

Keywords: China; Belt-and-road Initiative; transport infrastructure; environmental consequences; economic cooperation.

For citation: Pekhtereva E.A. China's «One Belt, One Road» global infrastructure project and environmental issues // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 26–44.

Введение

О начале реализации Китаем крупнейшего инфраструктурного проекта «Один пояс – один путь» (Belt-and-Road Initiative, BRI)¹ председатель КНР Си Цзиньпин объявил в 2013 г. Инициатива по созданию глобальной транспортной и инвестиционной инфраструктуры объединила два проекта Китая: «Экономический пояс Шелкового пути» и «Морской Шелковый путь XXI века».

В рамках проекта шесть сухопутных и один морской коридор экономического сотрудничества соединят около половины населения земного шара и более 60 стран. Целью BRI провозглашается воплощение китайской мечты о возрождении нации и создании регионального «сообщества общей судьбы» («community of common destiny»). Проект служит также стратегическим и внутренним целям развития Западной и Центральной частей Китая и расширения зарубежных инвестиционных возможностей для китайских предприятий [Environmental impacts..., 2019].

Гигантские масштабы и государственная поддержка инициативы, организационное оформление и механизмы финансирования, обширные планы и практические успехи – все это превратило BRI в одну из главных перспектив развития интеграционных процессов восточноазиатских стран. Быстрое расширение круга участников, реальные возможности улучшения инфраструктуры и заметное усиление позиций Китая на региональных рынках можно считать первыми итогами проекта². Рост присутствия Китая в Восточной Азии сопровождается изменением производственных цепочек и внешнеторговых потоков за счет включения в них новых участников. Многие развивающиеся страны в дополнение к перспективам создания современной инфраструктуры оказываются вовлеченными в новые для них экономические процессы [Белов, 2019].

В 2013 г. китайские власти объявили о намерении инвестировать в масштабный инфраструктурный проект 1,25 трлн долл. до конца 2025 г.

¹ Проект «Belt-and-Road Initiative» (Инициатива «Пояса и пути») первоначально назывался «One Belt, One Road» (OBOR) – «Один пояс – один путь». Это название закрепилось в российских источниках и среди большинства исследователей данного вопроса в России, поэтому именно оно будет далее использоваться в настоящей работе.

² По состоянию на 18 апреля 2019 г., Китай, по данным агентства «Синьхуа», подписал 173 соглашения по участию в BRI со 125 странами и 29 международными организациями. Причем более 60 стран присоединились к нему только в 2018 г. [Мануков, 2019].

[China's new..., 2017]. По данным компании Refinitiv¹, в первом квартале 2020 г. стоимость 1590 инфраструктурных проектов в рамках инициативы «Один пояс – один путь» уже составила 1,9 трлн долл. В Институте международных финансов (Institute of International Finance, IIF) подсчитали, что инвестиции в проекты железных и автомобильных дорог выросли с 8,5% от общего объема иностранных инвестиций Китая в 2016 г. до 13,5% в 2019 г. В настоящее время Китай является крупнейшим в мире кредитором развивающихся стран, причем значительная часть его кредитов приходится на проекты в рамках BRI [Lee, 2020]².

В ходе реализации проекта все громче высказываются опасения по поводу его воздействия на окружающую среду (ОС), причем такие опасения высказывают не только зарубежные, но и китайские ученые. В китайских академических журналах было опубликовано много теоретических статей по экологическому праву, политике и финансированию BRI. Специалисты-экологи считают, что необходимо не только теоретическое, но и тщательное практическое исследование воздействия BRI на ОС для эффективного формирования политики, способствующей экологической и социальной устойчивости в странах, участвующих в проекте [Environmental impacts..., 2019].

Для изучения экологических последствий такого масштабного проекта, как «Один пояс – один путь», нужен особый комплексный подход. Однако по большинству маршрутов BRI данные отсутствуют. Китай это признает и настаивает на создании платформ обмена информацией в ходе реализации проекта, поскольку существует необходимость оценить ключевые социальные, политические и экологические аспекты его воздействия на вовлеченные регионы и страны. Это имеет важное значение, поскольку воздействие BRI на экономику и ОС стран – участниц проекта определенно будет ощущаться по всему миру в течение многих поколений после его реализации [Environmental impacts..., 2019]. При этом практически ни одна из стран – участниц BRI не предпринимает реальных усилий по предотвращению потенциального ущерба экосистемам.

¹ Компания Refinitiv – один из крупнейших в мире поставщиков информации и аналитических данных и технологий для глобальных финансовых рынков.

² Из-за пандемии коронавируса темпы продвижения проекта несколько снизились. По данным Refinitiv, в первом квартале 2020 г. было объявлено о 184 новых проектах по строительству инфраструктурных объектов общей стоимостью 137,43 млрд долл., при этом количество новых проектов сократилось на 15,6% по сравнению с тем же периодом 2019 г., а общая стоимость новых проектов снизилась на 64,4% [Lee, 2020].

Особенности проекта «Один пояс – один путь» и характер его воздействия на окружающую среду

Проекты в рамках BRI поддерживают или образуют определенные инфраструктурные коридоры, связывающие разные страны с Китаем. В пределах этих коридоров возникают сложные сочетания различных типов социально-экономических инфраструктур, среди которых можно выделить линейную и узловую. Линейная инфраструктура простирается на большие расстояния, узловая затрагивает более узкую область.

Любая инфраструктура является серьезным фактором воздействия на ОС, который проявляется в изменениях в землепользовании, преобразовании ландшафтов, увеличении вредных выбросов. Хотя все инфраструктуры так или иначе воздействуют на природу, масштабы и направления их воздействия существенно различаются.

Узловая инфраструктура более компактна в пространственном отношении, чем линейная (представленная, например, дорогами и трубопроводами), и, как правило, имеет меньшую площадь воздействия. Объекты линейной инфраструктуры более интенсивно влияют на ОС. Строительство новых железных и автомобильных дорог, линий электропередач и газо- и нефтепроводов через экологически уязвимые территории может привести к потере мест обитания разных видов животных и птиц, увеличению смертности диких животных в результате дорожно-транспортных происшествий, фрагментации и деградации природных ландшафтов, загрязнению атмосферы, почвы и гидросферы (в результате распространения пыли и соли вдоль шоссе и т.д.) и другим негативным явлениям. Почвенные и гидрологические системы участков линейной инфраструктуры взаимосвязаны с природными системами окружающих территорий, которые также реагируют на вмешательство человека. Следует иметь в виду и возможность техногенных катастроф типа разлива нефти из трубопроводов и танкеров – нечастых, но чрезвычайно разрушительных событий для ОС [Environmental impacts..., 2019].

Создание инфраструктур порождает множество вторичных или косвенных воздействий на экосистемы, таких как браконьерство, незаконные лесозаготовки, заселение и другие антропогенные вторжения. Экологические системы способны поглощать негативное внешнее воздействие до определенного порога, но быстро дестабилизируются и деградируют после его превышения.

Человеческая деятельность уже непосредственно затронула большинство экосистем Земли, нарушая природные процессы. Поэтому крайне важно избегать так называемого «первого разреза» («avoid the first cut»), особенно для нетронутых человеческой деятельностью регионов. По мнению специалистов, BRI рискует распространить влияние человека на нетронутые пока регионы и усугубить существующие следы человеческой

деятельности, нарушая земные системы в различных масштабах [Environmental impacts..., 2019].

Множественные прямые и / или косвенные воздействия человеческой деятельности на ОС могут объединяться, давая кумулятивный эффект. BRI может именно так повлиять на природу, поскольку неизбежно вызовет концентрацию многих видов экономической деятельности вдоль своих маршрутов. Кумулятивные воздействия происходят в различных временных и пространственных масштабах, поэтому изменения, вызванные BRI, могут иметь климатические последствия не только в региональном, но, возможно, и в глобальном масштабе. Например, центральноазиатские пастбища являются поглотителями углерода глобального значения, и есть опасения, что увеличение промышленной активности в результате реализации BRI повлияет на региональный климат. Однако специалисты признают, что такие примеры слабо поддаются количественной оценке [Environmental impacts..., 2019].

Экономические выгоды инфраструктурных проектов и экологические последствия

Крупный инфраструктурный проект стимулирует дальнейшее развитие региона, в котором он реализуется. Так, узловой проект, например строительство плотины, создавая ряд вспомогательных объектов (бетонные заводы, поселения), влечет за собой создание линейной инфраструктуры (дорог). В свою очередь возникновение линейной инфраструктуры может служить катализатором для расширения узловых проектов и формирования инфраструктурной сети: дорог, мостов, линий электропередачи. Например, создание китайско-пакистанского транспортного коридора, которое включает финансируемую Китаем модернизацию порта Гвадар (Gwadar) в Пакистане и глубокую реконструкцию существующей между странами автодороги (Каракорумского шоссе – Karakoram Highway), обеспечивает доступ к Индийскому океану из промышленной зоны г. Синьцзяна на северо-западе Китая. Улучшение транспортного сообщения ускоряет промышленное развитие Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая, а также самого Гвадара, который превращается в один из крупнейших перевалочных хабов на оживленном морском торговом пути, способном принимать даже крупнотоннажные нефтяные танкеры [Environmental impacts..., 2019]. В рамках инфраструктурных китайских проектов в Лаосе уже модернизирован аэропорт, построены больницы и школы, а также увеличена пропускная способность ключевых туристических объектов [Reid, 2020].

Экономические выгоды инфраструктуры BRI обусловлены главным образом расширением торговли товарами, услугами и ресурсами, чему способствует снижение транспортных издержек и других торговых барьеров. В случае реализации этого проекта время в пути людей и товаров по

экономическим коридорам может сократиться на 12%, объем торговли вовлеченных стран увеличится на 2,7–9,7%, их доход возрастет на 3,4%, что позволит вывести 7,6 млн человек из крайней бедности [Belt and road..., 2018].

По прогнозам специалистов, общий объем ВВП 46 стран, первыми подключившихся к BRI, при его завершении увеличится на 0,3–1,4% [Environmental impacts..., 2019]. При продуманных структурных преобразованиях в экономике можно добиться еще больших успехов. Специалисты считают, что, например, железная дорога, соединяющая Лаос с обширной транспортной сетью BRI (в перспективе – с Таиландом, Малайзией и Сингапуром), может в перспективе увеличить совокупный доход Лаоса на 21% [Reid, 2020].

Существуют, однако, опасения, что по мере снижения торговых барьеров и ужесточения Китаем внутренних экологических норм многие страны BRI могут стать своеобразным убежищем для «грязных» производств. Правительство Китая в настоящее время открыто поддерживает китайские компании, которые перемещают избыточные мощности за границу. Страны BRI считаются наиболее подходящими для этого, поскольку развитие транспортной и энергетической инфраструктуры является необходимой основой для размещения трудоемких производств с низкой добавленной стоимостью. Региональные и международные экологические неправительственные организации все больше обеспокоены тем, что Китай, переводя свои собственные отрасли на «зеленые» технологии, перемещает загрязняющие ОС производства или нерациональные методы добычи ресурсов в менее развитые страны.

Одним из примеров такой политики является включение в проект Таджикистана, являющегося одной из наиболее бедных стран среди бывших советских республик. Его экономика, разрушенная после распада СССР, зависит от денежных переводов уехавших на заработки в Россию граждан страны (50% ВВП). Китай усиленно перемещает сюда свою цементную промышленность из-за плохих экологических показателей отрасли и перепроизводства в самом Китае. В 2011 г. китайская компания Хуаксин Цемент (Huaxin Cement) подписала соглашение с Таджикистаном о строительстве цементного завода мощностью 1,2 млн т в год недалеко от столицы страны Душанбе. В 2015 г. компания «Таджикцемент» совместно с Huaxin построила завод по производству цемента мощностью 600 тыс. т в год с потенциалом расширения до 1,5 млн т. В 2016 г. на севере Таджикистана открылся еще один завод Huaxin мощностью 1,2 млн т [China's new..., 2017]. Следует добавить, что в декабре 2012 г. в Таджикистан были прекращены поставки газа из Узбекистана из-за того, что стороны не смогли договориться о продлении контракта. Предприятие «Таджикцемент» было остановлено. Его работа возобновилась после того, как было заключено соглашение все с той же компанией Huaxin, по которому предприятие переводилось на использование угля в качестве топлива. Одно-

временно в Таджикистане увеличилась добыча угля для удовлетворения потребностей «Таджикцемента» в топливе.

Таджикские экологи уже несколько лет бьют тревогу: вредное производство цемента находится в черте таджикской столицы, использование предприятием угля загрязняет почву и источники воды шлаками и золой, а атмосферу канцерогенами. Все это наносит непоправимый вред ОС и здоровью жителей не только Душанбе, но и его окрестностей [Душанбинский цемзавод..., 2019].

С 2010 г. производство цемента в Таджикистане увеличилось в 10 раз. Этим в настоящее время занимаются 14 предприятий, общая годовая мощность которых составляет 5 млн т. С помощью и под руководством Китая Таджикистан стал крупнейшим производителем цемента в регионе. В 2018 г. объем его экспорта цемента возрос почти на 37% [Душанбинский цемзавод..., 2019]. Хотя большой объем цемента требуется и для начатого в конце 2016 г., несмотря на яростные протесты со стороны соседнего Узбекистана, строительства гигантской Рогунской плотины на реке Вахш [China's new..., 2017]. При этом экологические нормы в Таджикистане остаются слабыми, а управление – непрозрачным, что очень затрудняет мониторинг соблюдения экологических стандартов.

Необходимо добавить, что в рамках проекта BRI китайские компании построили около 140 угольных электростанций за рубежом, в том числе в Египте и Пакистане, которые ранее почти не использовали уголь. В Пакистане, например, в результате увеличения потребления угля выбросы углекислого газа (CO₂) выросли вдвое по сравнению с показателями 2012 г. [План Китая..., 2019].

Несмотря на то что Китай выражает приверженность принципам «зеленой» экономики при реализации BRI, большая часть связанных с ним инвестиций и контрактов в области энергетики в Юго-Восточной Азии приходится на ископаемое топливо или добычу природных ресурсов. С 2014 по 2017 г. инвестиции в добычу ископаемого топлива составили 91% синдицированных кредитов энергетическому сектору этого региона от шести крупнейших частных китайских банков и 61% кредитов банков, поддерживаемых государством. Индонезия и Филиппины вложили огромные средства в угольные проекты, которые на десятилетия свяжут их с поставками угля.

Оба указанных направления ведут к увеличению загрязнения и несут угрозу дикой природе. В то время как данный регион является средой обитания для множества видов флоры и фауны, которые больше нигде в мире не встречаются и находятся под угрозой исчезновения, включая харизматическую мегафауну: азиатских тигров и слонов. Слабые системы управления уже сделали Юго-Восточную Азию крупным центром незаконной торговли дикими животными и растениями, а массовое расширение транспортных сетей в рамках BR ведет к увеличению риска отлова или гибели исчезающих видов [Lechner, Owen, Tritto, 2020]. Пост коли-

чества перевозок по новым морским маршрутам BRI также увеличивает загрязнение, но уже гидросферы, и способствует перемещению инвазивных видов¹.

В дополнение к проблемам, связанным с развитием инфраструктуры, активизация промышленного производства при сохранении нынешних углеродоемких моделей роста в большинстве случаев ведет к увеличению загрязнения, включая масштабы выбросов парниковых газов и разнообразных отходов [Lechner, Owen, Tritto, 2020].

Участие России в проекте «Один пояс – один путь»

Взаимные интеграционные инициативы Китая и России, возможно, являются наиболее значимыми для ОС, поскольку охватывают обширные экологически уязвимые территории. В мае 2015 г. лидеры России и Китая договорились в ходе двусторонней встречи в Москве связать «Экономический пояс (нового) Шелкового пути» Китая (часть BRI) и Евразийский экономический союз (ЕАЭС), возглавляемый Россией. В совместной декларации о сотрудничестве была провозглашена общая цель координации двух проектов по созданию «единого экономического пространства» в Евразии.

На встрече президентов Китая, России и Монголии, состоявшейся в рамках саммита БРИКС-ШОС² 9 июля 2015 г. в Уфе (Россия), был принят трехсторонний программный документ – «Дорожная карта развития сотрудничества между Россией, Китаем и Монголией на среднесрочную перспективу» (The Roadmap on the Development of Cooperation between Russian Federation, the People's Republic of China and Mongolia for the Medium Term), – в котором согласовывались региональные мегапроекты каждой страны в Евразии, включая программу «Степной путь Монголии» («Steppe Road program»), предусматривающую модернизацию трансмонгольской железной дороги Китай – Россия. Стороны договорились о строительстве новых транснациональных автомобильных магистралей, аэропортов и логистических транспортных узлов, нового транснационального трубопровода из России в Китай «Сила Сибири – 2»³, а также согласовали другие крупные проекты со значительными потенциальными экологическими рисками. В документе упоминается, что стороны должны сотрудничать в области охраны ОС.

¹ Инвазивным (агрессивным) видом называют растения или животных, которые завезены извне и имеют тенденцию к быстрому распространению.

² ШОС – Шанхайская организация сотрудничества; БРИКС – геополитический альянс, в состав которого входят Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР.

³ Планируется, что газопровод «Сила Сибири – 2» пройдет в Китай через территорию Монголии.

В июне 2016 г. президент РФ В.В. Путин, председатель КНР Си Цзиньпин и президент Монголии Ц. Элбэгдорж подписали трехсторонний план по созданию экономического коридора между Китаем, Монголией и Россией (China – Mongolia – Russia Economic Corridor, CMREC) для облегчения транспортных связей и экономического сотрудничества между странами. Этот план должен связать BRI, российские стратегии строительства трансконтинентальной железной дороги и программу «Степной путь Монголии». Предусматривается также железнодорожное и автомобильное сообщение Китая и России через Казахстан и далее с Европой¹.

Специалисты-экологи, региональные и местные общественные экологические организации считают, что все эти проекты несут в себе серьезные экологические риски. Иллюстрацией этих рисков могут служить предлагаемые транспортные коридоры из китайских провинций Цзилинь и Хэйлунцзян, связывающие их с восточными морскими портами России в Приморском крае (коридоры «Приморье-1» и «Приморье-2») и с Транссибирской железной дорогой (как основным транспортным коридором Азия – Европа), которые проходят по экологически чувствительным районам. Они включают места обитания амурского тигра и дальневосточного леопарда (оба вида находятся под угрозой исчезновения). Строительство этих коридоров, финансируемое китайскими компаниями и банками, было одобрено российским Министерством экономического развития Дальнего Востока. Ему противостоят региональные экологи и ученые, но их голоса, к сожалению, совершенно заглушаются высказываниями политиков и региональных властей о необходимости инвестиций, в том числе иностранных, в дальневосточный и восточный регионы России.

Другой транспортный коридор «Экономического пояса Шелкового пути», Лугэ – Покровка (Louguhe – Pokrovka), который предусматривает новый мост через реку Амур в китайской провинции Хэйлунцзян, рассекает два природных заповедника на российской стороне и открывает для эксплуатации уникальные старовозрастные леса. При этом в провинции Хэйлунцзян Китая объявлен мораторий на лесозаготовки [China's new..., 2017]. Очевидно, что добыча древесины в России и сохранение собственного леса является для Китая главной целью финансирования этого проекта [Simonov, 2018].

Однако с 1 января 2022 г. вывоз необработанного круглого леса из России будет запрещен. Вводится информационная система контроля заготовки древесины от делянки до конечной продажи – ЛесЕГАИС. Если партия древесины не имеет подтверждения легальности происхождения, то все сделки с ней будут блокироваться. Система будет запущена в пилотном режиме с января, а в обязательном порядке – с июля 2021 г. [Мордюшенко, 2020]. Как будет развиваться коридор Лугэ – Покровка в условиях запрета на вывоз леса с российской стороны, пока неясно.

¹ Скоростная автомагистраль Москва – Казань строится в рамках проекта BRI.

В одном из исследований Всемирного фонда дикой природы (World Wildlife Fund, WWF), посвященном китайским инвестициям в Африку, подчеркивается, что инфраструктурные проекты могут угрожать целостности экосистем, если областям экологической чувствительности (areas of ecological sensitivity) не уделяется особое внимание при планировании развития [China's new..., 2017]. Отсутствие оценки воздействия на ОС в китайских зарубежных инвестиционных проектах признают и китайские экологи.

Специалисты опасаются, что отсутствие последовательных и прозрачных механизмов планирования китайско-российских транспортных коридоров, которые выявляли бы и картографировали экологически чувствительные или заповедные зоны, почти неизбежно превратит их в зоны бессистемного развития. В настоящее время ни один из программных документов, сопровождающих проекты «Экономического пояса Шелкового пути» Китая, не включает оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС или environmental impact analysis, EIA)¹. Хотя, возможно, это самый действенный инструмент снижения рисков для крупных инфраструктурных проектов, требующий участия гражданского общества в их предварительном планировании и мониторинге.

В начале 2016 г. правительство Китая выступило с предложением перенести некоторые производственные мощности, включая металлургию, химические и цементные заводы на Дальний Восток России. Это вызвало протесты местного населения, поскольку экологические издержки перемещаемых «грязных» производств перевешивали экономическую выгоду. Они также наносили невосполнимый ущерб биоразнообразию региона, в котором еще сохранились нетронутые лесные массивы и пресноводные водоемы. Пока предложения китайской стороны не приняты, но нет никаких гарантий, что к ним не вернуться в обозримом будущем.

По мнению специалистов, низкий экологический статус самого Китая и вовлекаемых в проекты BRI бывших советских республик (включая Россию) создает дополнительные риски для северных евразийских экосистем, в том числе бассейна реки Амур, Горного Алтая и Забайкалья, а также для природы Центральной Азии. Новым рискам подвергается и Арктическая зона РФ, поскольку Китай рассматривает Северный морской путь как альтернативу маршруту через Суэцкий канал [China's new..., 2017].

¹ Проведение ОВОС в России предусмотрено ст. 32 ФЗ «Об охране окружающей среды». Оценка воздействия на ОС проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на ОС, независимо от организационно-правовых форм собственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

Социальные и экологические последствия реализации проекта для стран – участниц BRI

Поскольку проекты BRI могут негативно влиять на ОС, местные власти вовлеченных в проект районов должны играть ключевую роль в смягчении экологических последствий и разъяснять местным сообществам масштабы приносимой пользы для экономического развития местности. Более того, современные условия реализации масштабных инфраструктурных инициатив требуют учета их социальных последствий и интересов местных жителей. В противном случае возможно самое неблагоприятное развитие событий.

Примером ухудшения экологической ситуации и условий жизни людей в «Экономическом поясе Нового шелкового пути» может быть Южно-Казахстанская и Жамбылская области в Казахстане. Воссозданный участок древнего Шелкового пути, ставший участком магистрали Западная Европа – Западный Китай, был призван улучшить транспортную инфраструктуру региона. Однако его построили без учета потребностей местных жителей, и жизнь тысяч сельчан в этих регионах Казахстана изменилась к худшему. Трасса прошла прямо через поселки: автомобили шумят и загрязняют воздух выхлопными газами. Международный транзитный коридор обрывается в г. Шымкенте (до 1993 г. Чимкент), после чего все автомобили, в том числе крупногабаритные, продолжают путь через с. Кызыл Жар по его центральной улице. По этой же улице едут автомобили, направляющиеся в сторону Ташкента и других городов, общественный и личный транспорт. После открытия магистрали увеличилось количество аварий (в противовес ожиданиям) – дорогу в час пик перейти невозможно, а светофоры часто не работают из-за периодических отключений электричества. Кроме того, через магистраль, которая в непогоду превращается в грязевое месиво, каждый день, рискуя жизнью и здоровьем, вынуждены переходить школьники [Салимбаева, 2017].

Более позитивным является опыт участия в BRI Лаоса. В конце 2021 г. должно завершиться строительство скоростной железной дороги Лаос – Китай¹ стоимостью 6 млрд долл., которая является частью трансазиатского маршрута из Китая в Сингапур (через Лаос, Мьянму, Таиланд и Малайзию). От г. Ботен на границе Лаоса и Китая дорога будет принимать грузовые и пассажирские поезда, которые через северный и центральный Лаос будут мчаться со скоростью до 160 км/ч, останавливаясь более чем на 30 станциях. Продолжение этой магистрали на юг открывает Лаосу доступ к морским путям (Сингапур).

При этом сама железная дорога жизненно необходима для Лаоса, в котором до недавнего времени было всего 6,5 км железных дорог при

¹ Дорога пройдет от столицы Лаоса Вьентьян до города Куньмин в юго-западной провинции Китая.

редкой автодорожной сети. Правительство Лаоса надеется, что новая железная магистраль снизит стоимость экспорта и потребительских товаров, будет способствовать экономическому развитию прилегающих территорий и улучшить положение 7 млн человек, уровень жизни которых является одним из самых низких в Азии (ВВП Лаоса чуть более 19 млрд долл.). Железная дорога уже принесла положительные изменения в страну, способствуя социально-экономическому развитию и расширению возможностей трудоустройства. В рамках проекта было задействовано более 7 тыс. местных рабочих, выполняющих строительные работы и прошедших обучение, чтобы стать операторами связи, механиками или контролерами по техническому обслуживанию дороги. Каждый из них зарабатывает 200–800 долл. в месяц. Однако при этом лаосцы недовольны тем, что в строительстве задействовано 50 тыс. китайских рабочих. Инвестиции и реализация других китайских проектов в этой стране, естественно, сопровождалась расширением присутствия китайского бизнеса. Но многие местные жители готовы мириться с этим, если их дети получают более качественное медицинское обслуживание и образование [Reid, 2020].

При этом, по сообщениям экологов, примерно на 50 м по обеим сторонам железной дороги на всем протяжении ее маршрута, а также на участках размером 3 на 250 м под станции земля была расчищена, что привело к выселению более 4400 лаосских семей. Поскольку почти 80% населения Лаоса занято в сельском хозяйстве, выселения вынудили некоторые семьи перенести свои фермы в ранее нетронутые районы, вторгаясь в среду обитания диких видов животных. Это, в частности, повышает риски для лаосских медведей¹. Защитники природы опасаются, что прямая железная дорога в Китай увеличит незаконный оборот, например, медвежьей желчи и других продуктов животного происхождения, используемых в китайской медицине. Вторжение в необитаемые земли и неизбежное усиление шума от поездов нанесет вред дикой природе и усилит антропогенную нагрузку на леса, уже опустошенные десятилетиями интенсивных рубок [Reid, 2020].

Данные о предполагаемых принудительных выселениях и ухудшении состояния ОС свидетельствуют о том, что без местной поддержки BRI рискует постоянно сталкиваться с порой очень активным сопротивлением местных жителей. В Киргизии, например, местные жители сожгли китайский завод по переработке золота, построенный в рамках проекта BRI, поскольку их опасения по поводу загрязнения ОС не были достаточно убедительно опровергнуты руководством компании. Китайские власти, однако, отрицают, что завод строился в рамках проекта «Один пояс – один путь» [Environmental impacts..., 2019].

¹ В Лаосе обитают медведи Бируанги – самые маленькие в мире. Длина тела у них составляет 1,2–1,5 м, а вес – от 28 до 80 кг. Браконьерство – основная угроза для этих животных Лаоса.

Опасаясь негативной реакции на свою деятельность, китайские корпорации вынуждены серьезнее относиться к понятию корпоративной социальной ответственности (КСО) и учитывать интересы стран – участниц проекта. Например, China Road and Bridge Corporation (CRBC) приняла решение привлечь для строительства участка железной дороги от морского порта Момбаса до столицы Кении Найроби не только китайских, как в большинстве случаев, но и местных подрядчиков, а также экспертов по дикой природе для создания безопасных переходов для животных, обитающих вблизи дороги [Chinese enterprises in Kenya..., 2017].

Приведенные примеры показывают, что для успеха проекта и получения ожидаемого эффекта необходимо учитывать не только его экономические, но и социальные и экологические последствия для вовлеченных территорий.

Проблема трансграничных вод

Трансграничные воды включают реки, ручьи, озера и другие поверхностные водные объекты, а также месторождения подземных вод, по которым проходит или которые пересекает государственная граница.

Реализация проектов в рамках BRI создает серьезные проблемы в отношении использования трансграничных водных ресурсов. Маршруты BRI пересекают почти все крупнейшие речные системы Евразии, например Меконг, что может увеличить проблемы водосбора в регионах Центральной Азии и Дальнего Востока. Реальные противоречия существуют в бассейне р. Или, так как она берет начало в китайском Тянь-Шане и впадает в казахстанское озеро Балхаш, сильно опресняя его. Канал, который Китай строит от Или к Таримской котловине, несет большую угрозу как в плане качества водных ресурсов, так и их количества, поскольку вода из реки фактически будет отбираться Китаем. Похожая ситуация сложилась в бассейне р. Иртыш, который является источником питьевой воды в регионе и где сталкиваются интересы уже трех стран: Казахстана, Китая и России. Китай при этом отказывается обсуждать данные проблемы в трехстороннем формате [Салимбаева, 2017].

Водный сектор проблем «Экономического пояса Шелкового пути» является одним из наиболее острых, так как в Азии расположено 53 международных водоема. Например, по поводу рек Сырдарья и Амударья противоположные интересы имеют сразу пять государств: Казахстан, Узбекистан, Киргизия, Таджикистан и Туркмения. Страны, находящиеся в верховьях, стремятся получить гидроэнергию, а их соседи ниже по течению нуждаются в водных ресурсах для орошения. Спор по поводу использования водных ресурсов длится уже много лет, но решение до сих пор не найдено [Салимбаева, 2017].

Важными объектами BRI являются плотины и гидроэлектростанции (ГЭС). Считается, что проекты крупных ГЭС в Мьянме и Лаосе угрожают

региональным экосистемам, изменяя русла важных рек, таких как Иравади и Меконг, что, в свою очередь, влияет на уровень жизни общин на их берегах [Lechner, Owen, Tritto, 2020]. Например, строительство новой огромной плотины на р. Меконг, в 155 км к северу от Вьентьяна, для ГЭС мощностью 684 МВт вызывает споры и протесты экологов и представителей неправительственных природоохранных организаций. По их мнению, плотина, строительство которой должно быть завершено в 2028 г., еще больше затруднит движение по и так забитой различными судами важнейшей водной артерии Юго-Восточной Азии, а также ухудшит условия проживания людей в нижнем течении реки [Reid, 2020].

Крайне опасная экологическая ситуация складывается в связи с планами Монголии (в рамках BRI и при финансовой поддержке Китая) построить ГЭС на р. Эгийн-Гол (приток р. Селенги) и вторую ГЭС на самой р. Селенге (которая впадает в оз. Байкал). Реализация проектов может уничтожить оз. Байкал в том виде, в котором оно существует сегодня. По мнению экспертов РАН, Байкалу грозит падение уровня воды, изменение температуры, изменение химического состава воды, сокращение популяции рыб и птиц (может быть потеряно около 300 видов, 70 из которых включены в Красную книгу). Российские экологи, осознавая мировую ценность оз. Байкала, называют это строительство экологическим терроризмом.

Подобные спорные ситуации регулируются межправительственными соглашениями. Однако если р. Селенга является трансграничной (67% ее протяженности приходится на территорию Монголии и 33% – на территорию РФ), то р. Эгийн-Гол трансграничной не является. Она протекает исключительно по территории Монголии. Это означает, что строительство любых объектов на ней не требует согласования с другими странами. Хотя в 2016 г. китайский проект стоимостью в 1 млрд долл. по строительству ГЭС на р. Эгийн-Гол в Монголии был приостановлен по просьбе России из-за отсутствия ОВОС в плане и явно высоких экологических рисков для экосистемы р. Селенга и оз. Байкал. Но все же России следует поднять вопрос о пересмотре межправительственных договоренностей с Монголией и включить в них ограничения, вступающие в силу в случае угрозы экологической безопасности страны [Ужов, 2018; China's new..., 2017].

Перспективы урегулирования экологических вопросов в рамках BRI

В последние годы Китай начал осознавать и признавать экологические проблемы как угрозу благополучию общества. В 2012 г. в Конституцию страны была внесена концепция «экологической цивилизации» (ecological civilisation concept). Китай также стремится вовлекать заинтересованные стороны в урегулирование экологических конфликтов и споров. Местные и государственные органы власти в Китае работают над коорди-

нацией экологической политики для решения межведомственных экологических проблем. Со стороны китайских политиков звучат призывы разработать механизмы экологической компенсации при реализации BRI [Environmental impacts..., 2019].

Хотя механизмы BRI предназначены в первую очередь для экономического развития, они могут стать для Китая и стран-партнеров платформой для содействия трансграничному сохранению ОС. Отчасти в ответ на внешнее давление четыре китайских министерства в 2017 г. выпустили Руководство по продвижению принципов зеленого BRI («Guidance on Promoting Green Belt and Road») для всех правительственных ведомств. В нем представлена политика содействия «зеленому развитию» и охране ОС при реализации BRI. В документе описываются способы продвижения «зеленой» энергетики, устойчивого сельского хозяйства, аквакультуры и лесного хозяйства (Guidance on Promoting Green Belt and Road) [Guidance on..., 2017]. Затем последовал еще один циркуляр Министерства экологии и окружающей среды (Ministry of Ecology and Environment) под названием «План сотрудничества в области экологии и охраны ОС в рамках инициативы “Пояс и дорога”» («Plan for Cooperation in Ecological and Environmental Protection for the Belt and Road Initiative») [Environmental impacts..., 2019].

Существуют также руководящие принципы для конкретных областей экономической деятельности и по конкретным странам, имеющие отношение к BRI, некоторые из которых были разработаны еще до ее выдвижения. Например, документы по лесному хозяйству содержат рекомендации, которые касаются проблем предотвращения эрозии почв, минимизации шума и загрязнения воздуха, сохранения биоразнообразия (например, сохранение мест обитания и защита видов, находящихся под угрозой исчезновения; укрепление устойчивого лесного хозяйства и т.д.). Они были разработаны в целях интеграции с экологическим законодательством стран, в которых создаются китайские предприятия [Environmental impacts..., 2019].

В самом Китае ужесточаются экологические нормы и правоприменение, хотя есть сомнения в том, что китайские компании за пределами Китая будут придерживаться этих улучшенных стандартов. Кроме того, в применении экологической политики Китая существуют определенные пробелы. Большинство руководящих принципов по охране ОС в области иностранных инвестиций и сотрудничества ориентированы на крупные государственные предприятия Китая. Однако в проектах BRI существенную роль играют частные малые и средние предприятия (МСП). Поскольку МСП в Китае не так строго регулируются, именно эти фирмы несут наибольшую ответственность за деградацию ОС [Environmental impacts..., 2019]. Тем не менее китайские компании все больше внедряют принципы КСО в свою деятельность за пределами Китая. Некоторые страны, такие как Индонезия и Малайзия, также ужесточили местные пра-

вила и теперь направляют китайские инвестиции в регионы и проекты, нужные в первую очередь им самим, и на четко определенных условиях.

Проблемой менее развитых стран Юго-Восточной Азии остается ненадлежащее управление и коррупция. В Мьянме, например, инфраструктурные проекты реализуются китайскими фирмами и местной деловой элитой часто без участия лидеров общин этнических меньшинств, что определяет захват ресурсов и перемещение людей без должной компенсации. Возможно, современные приоритеты в политике Китая, включающие «зеленые» технологии и сокращение коррупции в собственной стране, распространятся на реализуемые им проекты за рубежом. В этом случае BRI станет проводником ценностей устойчивого развития и внесет вклад в глобальное внедрение экологических стандартов и норм [Lechner, Owen, Tritto, 2020].

Однако некоторые ученые и специалисты обеспокоены тем, что эта политика не будет реализована на практике. Высказываются также серьезные опасения по поводу обеспечения соблюдения экологических норм Китаем в различных юрисдикциях. Многие нормы, относящиеся к зарубежным инвестициям, не являются для китайских компаний обязательными. Механизмы оценки поведения китайских компаний опираются на законы принимающих стран, однако правоприменение в них часто бывает неэффективным. Кроме того, местные правила и стандарты могут быть ниже, чем в Китае, или иметь другие цели. Зачастую ограниченный обмен информацией между Китаем и принимающими странами препятствует транснациональным усилиям по защите ОС. В этих условиях и при плохих экологических показателях принимающих стран BRI может стать экологической «гонкой на дно» (race to the bottom) [Environmental impacts..., 2019].

В 2018 г. ряд крупных китайских финансовых учреждений разработали принципы «зеленых» инвестиций BRI. Эти принципы поддерживали почти 20 коммерческих банков, бирж, отраслевых ассоциаций из Великобритании, Франции, Сингапура, Пакистана и других стран. Многие банки развития, консалтинговые и аудиторские компании также выразили свою поддержку данной инициативе. В результате было заключено соглашение, которое призвано помогать компаниям управлять экологическими и социальными рисками, способствовать экологизации инвестиций проекта. В частности, в сфере стратегий, эксплуатации и инноваций было предложено несколько инициатив по корпоративному управлению, разработке стратегических планов, управлению проектами, внешней коммуникации и использованию «зеленых» финансовых инструментов. Участники соглашения выразили намерение использовать различные финансовые инструменты и методы анализа экологических рисков (в том числе «зеленый» кредит, «зеленые» облигации и экологическое страхование), предотвращать влияние рисков экологических и климатических факторов на развитие финансовых учреждений, а также улучшать коэффициент окупаемости

инвестиций после корректировки экологических рисков. Участники соглашения собираются создать секретариат по управлению взаимодействием в рамках инициативы и архивом «зеленых» проектов BRI. Он также займется разработкой калькуляторов выбросов углерода для инвестиционных проектов и предоставит платформу для обмена информацией [Ради будущего..., 2019].

Заключение

Проект BRI не является уникальным по своим целям. Например, Япония поддерживает инфраструктурные проекты (строительство автомобильных и железных дорог) в Индонезии, Малайзии, Сингапуре, Таиланде, Вьетнаме и на Филиппинах. США (в противовес Китаю) разрабатывают для стран Тихоокеанского региона инфраструктурный проект Сеть голубых точек (Blue Dot Net)¹. В отличие от японского и американского проектов, по сути, крупных региональных, BRI является проектом глобальным, охватывающим территории с весьма различными и порой весьма специфическими природными условиями, которые следует учитывать при реализации.

Нельзя не признать, что КНР предпринимает определенные усилия, направленные на разработку экологической политики в рамках BRI. Однако решение экологических проблем, связанных с BRI, и управление его экологическими и социальными последствиями требует понимания особенностей воздействия проекта на ОС на разных этапах его реализации в различных климатических условиях, постоянного комплексного мониторинга и оценки его влияния на ОС, а также корректировки экологической политики как в региональном, так и в глобальном масштабах. В противном случае у многих участников проекта останутся сомнения в отношении экологической политики КНР, что в принципе может привести к серьезным конфликтам.

Если бы Китай строго следовал всем экологическим нормам, BRI мог бы служить примером решения проблем воздействия человеческой деятельности на ОС, способствуя распространению практики обязательного включения экологических стандартов в любую глобальную инфра-

¹ Представление проекта Blue Dot Net состоялось в ходе Индо-Тихоокеанского бизнес-форума, прошедшего в рамках 35-го саммита Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (Таиланд, 2–4 ноября 2019 г.). В официальном релизе проекта говорится, что сеть Blue Dot Net – многосторонняя инициатива, направленная на объединение усилий правительств, частного сектора и гражданского общества на продвижение высококачественных и надежных стандартов для развития глобальной инфраструктуры. Помимо США, к проекту Blue Dot Net присоединились Япония и Австралия. Зоной охвата проекта является весь Индо-Тихоокеанский регион. Особое внимание при этом уделяется странам, обладающим выгодным стратегическим положением, к которым проявляет интерес Китай (Филиппины, Камбоджа, Таиланд, Мьянма, Малайзия и т.д.) [Беляков, 2020].

структурную схему. Однако практика свидетельствует о том, что Китай, пользуясь слабостью партнеров, руководствуется в большинстве случаев лишь собственными экономическими интересами. Решением экологических вопросов он занимается под давлением экологических организаций, общественности и местных властей вовлеченных в проект стран. В то же время нельзя отрицать высокую экономическую ценность глобальной инфраструктуры, создаваемой по инициативе Китая, которая будет способствовать реальному экономическому и социальному развитию стран и регионов, объединяемых BRI.

Поскольку Россия является непосредственным участником этого грандиозного проекта, российским специалистам и политикам необходимо пристально следить за его развитием.

Список литературы

1. Белов А. Глобализация без протестов: научная литература об «Инициативе пояса и пути» // *Asia and Africa today*. – 2019. – 31.05. – P. 12–18. – URL: <https://ras.jes.su/asaf-today/s032150750005159-6-1-en> (дата обращения: 10.11.2020).
2. Беляков Д. Американская ловушка для «Пояса и пути» // *СОНАР2025*. – 2020. – 11.03. – URL: <https://www.sonar2050.org/publications/amerikanskaya-lovushka-dlya-poyasa-i-puti/> (дата обращения: 08.12.2020).
3. Душанбинский цемзавод меняет прописку // *Радио Озоди*. – 2019. – 01.03. – URL: <https://rus.ozodi.org/a/29798549.html> (дата обращения: 20.11.2020).
4. Мануков С. «Один пояс, один путь»: уточнение пути и расширение пояса // *EurAsia Today*. – 2019. – 03.05. – URL: <https://eadaily.com/ru/news/2019/05/03/odin-poyas-odin-put-utochnenie-puti-i-rasshirenie-poyasa> (дата обращения: 17.11.2020).
5. Мордюшенко О. Лесу велено закругляться // *КоммерсантЪ*. – Москва, 2020. – 01.10. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4511894> (дата обращения: 29.11.2020).
6. План Китая «Один пояс – один путь» – экологическая ловушка // *Национальная Ассоциация нефтегазового сектора*. – 2019. – 19.08. – URL: <https://nangs.org/news/ecology/plan-kitaya-odin-poyas-odin-puty-ekologicheskaya-lovushka> (дата обращения: 07.11.2020).
7. Ради будущего планеты // *Российская газета*. – 2019. – 24.04. – URL: <https://rg.ru/2019/04/24/strany-odnogo-poiasa-odnogo-puti-sovmestno-stimuliruiut-zelenye-investicii.html> (дата обращения: 30.11.2020).
8. Салимбаева Р.А. Анализ экологических рисков в ходе строительства нового шелкового пути // *Вестник КазЭУ*. – 2017. – URL: <https://articlekz.com/article/20144> (дата обращения: 11.11.2020).
9. Ужов Ф. Последние годы Байкала // *Версия*. – 2018. – 26.12. – URL: <https://versia.ru/kakuyu-ugrozu-nesyot-bajkalu-mongolskaya-gyes-yegijn-gol> (дата обращения: 27.11.2020).
10. Belt and road initiative: Overview / *The World Bank*. – 2018. – 29.03. – URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/regional-integration/brief/belt-and-road-initiative> (дата обращения: 26.11.2020).

11. Chinese enterprises in Kenya. Social responsibility report // Kenya China Economic and Trade Association: Nairobi, Kenya. – 2017. – URL: <http://ke2.mofcom.gov.cn/17en.pdf> (дата обращения: 10.11.2020).
12. China's new Eurasian ambitions: the environmental risks of the Silk Road Economic Belt / Tracy E., Shvarts E., Simonov E., Babenko M. // Eurasian Geography and Economics. – 2017. – Vol. 58, № 1. – P. 56–88. – URL: https://www.researchgate.net/publication/314142570_China's_new_Eurasian_ambitions_the_environmental_risks_of_the_Silk_Road_Economic_Belt (дата обращения: 16.11.2020).
13. Environmental impacts of infrastructure development under the Belt and Road Initiative // MDPI. – 2019. – 19.06. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-3298/6/6/72/htm> (дата обращения: 16.11.2020).
14. Guidance on Promoting Green Belt and Road // Belt and road portal. – 2017. – 05.08. – URL: <https://eng.yidaiyilu.gov.cn/zchj/qwfb/12479.htm> (дата обращения: 17.11.2020).
15. Lechner M., Owen J., Tritto A. China's belt and road: an environmental disaster for Southeast Asia? // South China morning post magazine. – 2020. – 05.01. – URL: <https://www.scmp.com/week-asia/economics/article/3044579/chinas-belt-and-road-environmental-disaster-southeast-asia> (дата обращения: 16.11.2020).
16. Lee A. Belt and Road Initiative debt: how big is it and what's next? // South China morning post magazine. – 2020. – 19.07. – URL: <https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3093218/belt-and-road-initiative-debt-how-big-it-and-whats-next> (дата обращения: 17.11.2020).
17. Reid C. The China-Laos railway: a way out of poverty or a white elephant in waiting? // South China morning post magazine. – 2020. – 26.09. – URL: <https://www.scmp.com/magazines/post-magazine/long-reads/article/3102795/china-laos-railway-way-out-poverty-or-white> (дата обращения: 16.11.2020).
18. Simonov E. China's green Belt and Road tested at the Russian border // China dialogue. – 2018. – 31.05. – URL: <https://chinadialogue.net/en/business/10650-china-s-green-belt-and-road-tested-at-the-russian-border/> (дата обращения: 01.12.2020).

УДК 332:551.583(470)
DOI: 10.31249/espr/2021.01.03

М.А. Положихина*

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. Климатические условия остаются одним из главных факторов риска для отечественного сельского хозяйства, а последствия глобального изменения климата неоднозначны с точки зрения перспектив агропроизводства в России. В настоящей работе анализируется влияние изменений климата на продовольственную безопасность страны – с позиции ее самообеспечения, прежде всего, зерном. Рассматриваются также специфические условия, сложившиеся на Крымском полуострове.

Ключевые слова: Россия; продовольственная безопасность; изменение климата; производство зерна; Республика Крым.

Для цитирования: Положихина М.А. Продовольственная безопасность России в условиях изменения климата // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 45–65.

М.А. Polozhikhina

Food security in Russia in the context of climate change

Abstract. Climate conditions remain one of the main risk factors for domestic agriculture, and the consequences of global climate change are ambiguous in terms of prospects for agricultural production in Russia. This paper analyzes the impact of climate change on the country's food security from the point of view of its self-sufficiency in grain primarily. Specific conditions prevailing on the Crimean peninsula are also considered.

Keywords: Russia; food security; climate change; grain production; Republic of Crimea.

* **Положихина Мария Анатольевна**, канд. географ. наук, ведущий научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Polozhikhina Maria, PhD (Geograp. Sci.), Leading Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

For citation: Polozhikhina M.A. Food security in Russia in the context of climate change // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 45–65.

Введение

Тема продовольственной безопасности, в том числе применительно к России, не является новой. Впервые термин «продовольственная безопасность» был введен в публичный оборот в 1974 г. в Риме на Всемирной конференции по проблеме продовольствия, организованной Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО). Обращение к данному феномену было обусловлено осознанием существующего глобального противоречия – абсолютным перепроизводством продовольствия в развитых странах при массовом голоде и недоедании населения в целом ряде стран третьего мира. Первая формулировка понятия «продовольственная безопасность» была принята в Римской декларации по всемирной продовольственной безопасности 1996 г.: «продовольственная безопасность – это ситуация, при которой все люди в каждый момент времени имеют физический и экономический доступ к достаточной в количественном отношении безопасной пище, необходимой для ведения активной и здоровой жизни» [Цит. по: Тихомирова В.А., 2015, с. 124]. В дальнейшем определение продовольственной безопасности не раз корректировалось и уточнялось как на международном, так и на национальном уровнях.

В России термин «продовольственная безопасность» начинает широко использоваться на официальном уровне и в научной литературе с 1990-х годов. Первое упоминание о продовольственной безопасности в официальных документах связано с Программой возрождения деревни, принятой в 1990 г. Позднее в Федеральной целевой программе «Стабилизация и развитие агропромышленного производства Российской Федерации на 1996–2000 гг.» термин «продовольственная безопасность» был закреплен юридически. Собственно определение понятия «продовольственная безопасность» было дано в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации 1997 г. [цит. по: Тихомирова В.А., 2015, с. 125]. Представления о продовольственной безопасности углублялись и конкретизировались в Доктрине продовольственной безопасности РФ 2010 г., а также в Доктрине продовольственной безопасности РФ, утвержденной в январе 2020 г. (Доктрина-2020).

Внимание к вопросам продовольственной безопасности России закономерно возросло после 2014 г. в связи с введением контрсанкций и развитием импортозамещения. В настоящей работе акцент сделан на таком аспекте обеспечения безопасности страны, как учет влияния на производство продовольствия изменений климата.

Изменение климатических параметров с каждым годом становится все более заметным. При этом режим тепла и осадков, несмотря на научно-

технический прогресс в сельском хозяйстве, остается фактором риска для сельскохозяйственной деятельности (особенно для растениеводства и, соответственно, для всех процессов, связанных с использованием его продукции). Таким образом, прогноз последствий изменения климата для агропроизводства является критически важным с точки зрения обеспечения национальной безопасности.

Продовольственная безопасность России: уровень обеспечения и риски

В соответствии с официальным определением, продовольственная безопасность России – это «состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни... Продовольственная безопасность является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в долгосрочном периоде, фактором сохранения ее государственности и суверенитета, важнейшей составляющей социально-экономической политики, а также необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения». В свою очередь, продовольственной независимостью считается «уровень самообеспечения в процентах, рассчитываемый как отношение объема отечественного производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия к объему их внутреннего потребления и имеющий пороговые значения» в отношении 12 продуктов: зерна, сахара, растительного масла, соли, картофеля, овощей, фруктов, мясных и молочных продуктов, рыбы, а также семян основных сельскохозяйственных культур [Доктрина продовольственной безопасности..., 2020, с. 5, 7, 9].

Согласно данным Росстата и заявлениям официальных лиц, к 2019 г. Россия вышла или близка к уровню самообеспечения практически по всем перечисленным в Доктрине-2020 продуктам (табл. 1). Однако более детальный анализ позволяет выявить существующие «области напряжения». При этом надо отметить, что официальная статистика по производству и потреблению продуктов, которые признаны важнейшими с точки зрения обеспечения продовольственной безопасности страны, оставляет желать лучшего.

Таблица 1
Уровень обеспечения продовольственной безопасности России**

№ пп	Продукты	Согласно Доктрине- 2020, %	Уровень самообес- печения, 2019 г., %	Средние рациональные нормы потребления, кг/год/чело- века	Потребление в 2019 г., кг/человека
1	Зерно	не менее 95	155 (170*)	211*–1000	363–533*
2	Хлебные продукты	–	более 100*	96	116
3	Сахар	не менее 90	125	10	39
4	Растительное масло	не менее 90	более 100	12	14
5	Мясо и мясопро- дукты (в пересчете на мясо)	не менее 85	97,4	73	76
6	Молоко и молоко- продукты (в пере- счете на молоко)	не менее 90	83,9	325	234
7	Рыба и рыбопро- дукты (в живой массе – масса сырца)	не менее 85	менее 85	22	18,6–12,9
8	Картофель	не менее 95	95,1	90	89
9	Овощи и бахчевые	не менее 90	87,7	140	108
10	Фрукты и ягоды	не менее 60	40,2	100	62
11	Соль пищевая	не менее 85	более 80*	4/1,8	4,4
12	Семена основных сельскохозяйст- венных культур отечественной селекции	не менее 75	менее 63	–	–

*Рассчитано автором.

**Составлено по данным: [Доктрина продовольственной безопасности..., 2020, с. 9; Мишустин заявил..., 2020; Продовольственная безопасность России, 2020; Приказ Министрства здравоохранения..., 2016; Потребление основных продуктов питания..., 2020; Кулистикова, 2020; Абрамова, 2018; Обзор рынка масложировой..., 2020; Основные показатели развития..., 2020; Потребление рыбы в России..., 2020; Карабут, 2020; Рынок пищевой соли..., 2019].

Наилучшие результаты достигнуты в самообеспечении страны *сахаром и подсолнечным маслом*. Граждане России потребляют эти продукты в объемах, превышающих среднюю рациональную норму (по сахару

в 2019 г. почти в 4 раза, подсолнечному маслу – на 17%) (табл. 1). Высокие урожаи сахарной свеклы и подсолнечника в последние годы позволяют не только обеспечивать внутренний спрос, но и экспортировать данную продукцию [Абрамова, 2018; Обзор рынка масложировой..., 2020; Потребление основных продуктов питания..., 2020; Продовольственная безопасность России, 2020]. В то же время растет масштаб российского импорта низкокачественного пальмового масла, которое все шире используется в отраслях пищевкусовой промышленности благодаря низким ценам. Возможно, в данной ситуации следует применить определенные меры государственного регулирования – в целях увеличения внутреннего потребления подсолнечного масла и обеспечения здорового безопасного питания населения страны.

Достаточно благополучное положение достигнуто в самообеспечении России *мясной продукцией, картофелем и другими овощами*. Следует отметить, что потребление мяса в стране растет – в 2019 г. превышение средней рациональной нормы потребления (СРН) составило 4% (табл. 1). Происходит это, прежде всего, за счет успешного развития птицеводства и свиноводства. В разведении крупного рогатого скота заметного прогресса пока не наблюдается: численность его поголовья на 2018 г. составляла 88% от уровня 1990 г. [Сельское хозяйство..., 2019, с. 58].

Потребление картофеля в России, напротив, медленно снижается (в 2019 г. немного меньше СРН). В свою очередь, растет потребление других овощей – хотя в 2019 г. оно составило только 77% от СРН (табл. 1). Такие результаты достигнуты во многом благодаря политике импортозамещения, стимулировавшей в том числе развитие тепличного хозяйства. Инерционность сельскохозяйственной деятельности и продление режима контрсанкций способствуют сохранению данных тенденций. В связи с этим достаточно уверенно можно ожидать дальнейшего увеличения производства овощей в России и соответствующего улучшения рациона питания населения страны.

Гораздо более противоречивая ситуация складывается с самообеспечением России *рыбой и солью*. С одной стороны, уловы рыбы в стране остаются достаточно высокими (в 2019 г. – 4983 тыс. т, или почти 34 кг на человека) – но значительная часть сразу идет на экспорт (42,4% в 2019 г.). С другой стороны, Россия импортирует большой объем рыбы и рыбной продукции (15,2% от внутреннего производства в 4210 тыс. т в 2019 г.). Но даже при этом на душу населения приходится всего 18,6 кг или 84,5% от СРН (2019). Если же рассматривать только обработанную рыбу (т.е. именно ту, что непосредственно потребляется), то величина душевого потребления составит в 2019 г. всего 58,6% от СРН (табл. 1) [Основные показатели развития..., 2020; Потребление рыбы в России..., 2020]. Очевидно, что при таком масштабе экспорта самообеспечение рыбной продукцией России ниже уровня, установленного Доктриной-2020. Без изменения условий на внутреннем рынке (ценообразования, наличия

мощностей по разгрузке и переработке рыбы и т.д.) достичь заданного критерия не представляется возможным.

Отечественный рынок соли характеризуется как весьма закрытый и непрозрачный. Доступная информация позволяет констатировать, что граждане России потребляют соли значительно выше СРН. В 2019 г. Министерство здравоохранения РФ снизило СРН по соли с 4 до 1,8 кг на человека в год – в результате душевое потребление превысило норму в 2,4 раза (превышение прежней нормы составляло 10%) (табл. 1). При огромных запасах соли в стране, собственное производство пищевой соли в 2018 г. составило 890 тыс. т (в 2017 г. 663 тыс. т), а импорт – 500 тыс. т. И это гораздо больше величины, определяемой исходя как из СРН, так и из уровня потребления населения в 2019 г. Надо отметить, что соль Россия импортирует из Белоруссии и Казахстана (очевидно, по сложившейся с советских времен практике). Учитывая тесные связи с этими странами, а также собственные ресурсы соли, дефицита данного продукта в России, конечно, ожидать не приходится. Но локальные перебои по различным, в том числе внеэкономическим причинам, вполне возможны. Хотя объема внутреннего производства и сейчас достаточно для удовлетворения потребностей населения страны. А вот с учетом промышленного потребления уровень самообеспечения солью России (даже в условиях современного роста собственного производства) оказывается ниже установленной в Доктрине-2020 величины [Карабут, 2020; Рынок пищевой соли в России..., 2019].

Хуже всего положение с самообеспечением страны *молочной продукцией и фруктами*. Уровень потребления молочной продукции населением России в 2019 г. почти на треть ниже СРН, а потребление фруктов – почти на 40% (табл. 1). И если отечественное производство (и, соответственно, потребление) фруктов хоть медленно, но растет (благодаря политике импортозамещения), то в молочном животноводстве ситуация остается критической. поголовье коров по состоянию на 2018 г. почти в 2 раза меньше, чем в 1917 г., и негативная динамика не переломлена [Сельское хозяйство..., 2019, с. 58]. Следует отметить, что разведение крупного рогатого скота – гораздо более длительный и трудоемкий процесс по сравнению с выращиванием птиц и свиней. Очевидно, что для стимулирования производства молока в России нужно вводить дополнительные, прежде всего финансовые, льготы.

Кроме того, страна плохо обеспечена собственным *семенным материалом* в результате почти полного развала национального семеноводства, начавшегося с 1990-х годов. В настоящее время по большинству агрокультур обеспеченность российскими семенами ниже показателя Доктрины-2020. Исключение составляет пшеница: в 2019 г. доля высеянных семян отечественной селекции по озимой пшенице составила 90,5%, по яровой – 82,2%. Но вот по ячменю доля использованных в 2019 г. отечественных семян составила 63,2%; по сахарной свекле и подсолнечнику доля

импортных семян приближается к 100% [Кулистикова, 2020]. К 2025 г. показатели самообеспеченности страны семенами планируется существенно увеличить, но без восстановления отечественного семеноводства, включая соответствующие направления фундаментальной и прикладной науки, добиться этого нельзя.

Наконец, весьма неоднозначна ситуация с самообеспечением страны зерном¹. Здесь очень многое зависит от методики подсчета. Следует отметить, что зерно используется, во-первых, для переработки в продукты питания (мука, хлеб, макароны и другие хлебобулочные изделия). Во-вторых, для промышленного потребления, прежде всего корм для скота. Динамика потребления зерна в продовольственных и промышленных целях в стране существенно различается.

Исходя из СРН потребления (которые были снижены Министерством здравоохранения РФ в 2019 г. со 110 до 96 кг/человека в год), на хлеб нужно 128 кг зерна на человека в год. Еще 30 кг надо добавить на выпечку, макароны, каши и так далее (т.е. 158 кг). 25% зерна от общего количества надо вычесть на семена и на естественные потери при хранении [Продовольственная безопасность России, 2020]. Итого получится потребление в 211 кг зерна на человека в год. Общая потребность населения России составляет таким образом около 31 млн т зерна в год. При этом потребление хлебобулочных изделий в стране превышает СРН почти на 21% (табл. 1). Статистические данные о валовом сборе и ресурсах зерновых (с учетом переходящего остатка предыдущего года), а также производстве зерна свидетельствуют, что продовольственная безопасность России по этому направлению обеспечена с запасом (табл. 2, 5). Однако в Доктрине-2020 рассматривается не хлеб и хлебобулочные изделия, а общая потребность в зерне, подразумевающая и промышленное потребление (табл. 1).

В этом случае ситуация выглядит несколько иначе. Во-первых, существуют разные рекомендации по величине общих душевых норм потребления зерна. Причем их «вилка» составляет от 550–650 до 1000 кг/человека в год [О продовольственной безопасности России, 2013]. Если использовать максимальное значение, то по ресурсам зерновых стопроцентный уровень самообеспечения России отмечался в 1990 г. и после 2015 г., а в 2019 г. был превышен на 30% (табл. 2). При этом минимальный уровень самообеспечения зерном (по ресурсам) пришелся на 1999 г. – в связи с крайне низкими урожаями зерновых в 1998 г. (минимальный за 30-летний период с 1990 по 2020 г.) и 1999 г. С начала 1990-х и до 2010-х годов уровень самообеспечения страны зерном был ниже порогового значения продовольственной безопасности (табл. 2).

¹ В понятие «зерно» Росстат включает зерновые (т.е. пшеницу, рожь, овес, ячмень, кукурузу, гречиху и т.д.) и зернобобовые (фасоль, горох, чечевицу) культуры.

Во-вторых, необходимо учитывать масштабы внутренней переработки зерна. Производственное потребление зерна в России последовательно снижалось с 1990 по 2010 г., уменьшившись на 33,1%, но затем начало медленно восстанавливаться, достигнув к 2019 г. 76,4% от уровня 1990 г. Переработка зерна, упавшая с 1990 по 1999 г. более чем в 2 раза (главным образом за счет сокращения производства комбикормов), к 2019 г. восстановилась до 56,3% от уровня 1990 г. В целом общее внутреннее потребление зерна в России в 2019 г. составило 533 кг/человека (в 1990 г. было в 1,8 раза больше), т.е. приблизилось к «нижней» границе рекомендованного уровня (табл. 2).

Таблица 2

Использование зерна в России, тыс. т*

№ пп	Показатели	1990 г.	1995 г.	1999 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.
1	Всего ресурсы	194,0	138,5	97,2	101,7	122,9	130,9	165,7	194,1
2	В т.ч. импорт	16,9	4,2	6,8	4,7	1,5	0,4	0,8	0,3
3	На человека, кг	1194	904	613	630	844	914	1127	1321
4	Производственное потребление	30,5	30,1	22,9	23,3	22,0	20,4	20,9	23,3
5	Переработано	94,7	56,4	40,8	40,6	44,0	43,9	46,4	53,3
6	На человека, кг	638	380	277	276	306	307	317	363
7	Потери	2,3	1,5	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2
8	Потребление домашних хозяйств	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
9	Итого внутреннее потребление (без учета импорта)	127,5	88,1	64,7	63,8	67,0	65,3	68,4	77,9
10	На человека, кг	860	593	439	434	466	457	467	531
11	Общее потребление на человека с учетом импорта, кг	974	621	485	466	476	460	473	533
12	Экспорт	2,0	2,5	1,0	1,3	12,2	13,9	30,1	39,3
13	Запасы	64,5	47,9	31,6	36,6	43,7	51,7	64,8	76,9

* Составлено по данным: [Балансы продовольственных ресурсов, 2020].

При этом страна с 2017 г. занимает первое место в мире по экспорту пшеницы. Зерновой экспорт в 2019 г. составил более 50% от внутреннего потребления (44% в 2015 г. (табл. 2)) и с 2016 г. превзошел по стоимости экспорт вооружения. В то же время Россия производит недостаточное количество собственной муки (часть муки импортируется, например, из Турции, которая в то же время является одним из крупнейших импортеров российского зерна), а расходы зерна на корм крупного рогатого скота невелики, так как численность его поголовья остается чрезвычайно низкой.

Таким образом, современное производство зерна в стране значительно превышает внутренние возможности по переработке. Уровень самообеспечения зерном действительно превышает 100% – но это на фоне его низкого внутреннего потребления. При увеличении последнего (например, в результате наращивания мукомольных мощностей или так ожидаемого роста поголовья крупного рогатого скота) вероятно возникновение дилеммы: поддерживать значительный экспорт зерна или обеспечивать им внутренний рынок. Но и настоящее относительно благополучное положение сохранится только при условии высоких урожаев зерновых.

В связи с этим возникает вопрос о стабильности производства зерна (и продукции растениеводства в целом) в России. В Доктрине-2020 в числе прочих названы климатические и агроэкологические угрозы для отечественного сельского хозяйства, обусловленные неблагоприятными климатическими изменениями и аномальными природными явлениями стихийного характера [Доктрина продовольственной безопасности..., 2020, с. 10]. Но что конкретно означают указанные риски и к чему следует готовиться?

Влияние изменения климата на сельское хозяйство России

Говоря об изменении климата, климатологи и метеорологи рассматривают отклонение температуры или осадков от так называемой климатической нормы. При этом сама климатическая норма – достаточно загадочное явление, так как в открытых данных ее значения отсутствуют (приводятся только графические изображения, для интерпретации которых необходимы специальные знания). На международном уровне принято, что в качестве климатической нормы признаются усредненные данные о температуре и осадках за период 1961–1990 гг. Однако об их величинах, в том числе для России в целом, остается гадать.

Из курса физической географии (материалов до начала 2010-х годов) следует, что средняя температура России составляла $-5,5^{\circ}\text{C}$. В более позднем источнике приводятся такие данные: температура января для России $-19,7^{\circ}\text{C}$, июля $+15,6^{\circ}\text{C}$, а средняя $-2,0^{\circ}\text{C}$ [Климат России]. В другом представлены значения температуры в России по месяцам (табл. 3), а средней температурой считается уже $4,0^{\circ}\text{C}$ [Погода в России, 2020].

Таблица 3

Температура в России по месяцам, $^{\circ}\text{C}^*$

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура	-11,7	-9,4	-2,7	+4,5	+11,3	+16,7	+18,8	+17,4	+11,7	+3,9	-4,5	-8,5

*Составлено по данным: [Погода в России, 2020].

Хотя разброс приведенных данных чрезвычайно велик, тенденцию повышения средней температуры в стране они, в общем, показывают¹. За прошедшие 100 лет специалисты выделяют три периода изменений температуры: потепление 1910–1945 гг., небольшое относительное похолодание 1946–1975 гг. и наиболее интенсивное потепление, начавшееся в 1976 г. [Климат России: потепление продолжается, 2003]. В начале 2000-х самым теплым десятилетием для России считали 1990-е годы, а самым теплым годом – 1998-й. В дальнейшем «самым теплым годом за историю метеонаблюдений в стране» последовательно называли 2016, 2017, 2019 гг.; «самым теплым» лето было в 2002, 2010, 2012, 2016 г. и т.д. – т.е. скорость потепления вроде бы увеличивается. Считается, что в России глобальное потепление идет в 2,5 раза быстрее, чем во всем мире, и особенно интенсивно – в северной (арктической) зоне [Смирнова, 2019]. В последние четыре десятилетия приrost среднеглобальной среднегодовой приземной температуры составлял 0,18 °C за 10 лет, тогда как в России – 0,47 °C за 10 лет, а в арктической зоне страны еще больше: например, на Таймыре – 1,2 °C за 10 лет [Кулистикова, 2019].

Еще более сложной и запутанной является ситуация с осадками, климатическая норма для которых в среднем по России также неизвестна (для метеорологов). Специалисты Росгидромета констатируют, что в целом по стране количество осадков увеличивается (с конца 1990-х годов) – 2,2% нормы за 10 лет, – главным образом за счет осадков весеннего сезона (5,7% нормы за 10 лет). Однако зимой и летом на обширных территориях наблюдается их убывание. Особенно важно убывание летних осадков, наблюдающееся в европейской части России (до –4,8% за десятилетие по Южному федеральному округу), которое вместе с ростом температуры увеличивает риск развития засухи [Доклад..., 2019, с. 7].

Ученые не могут полностью объяснить происходящие изменения климата: разногласия по поводу вызывающих их факторов и возможных последствий весьма значительны. И далеко не все нынешние погодные явления можно напрямую связать с потеплением климата. «Современная климатология дает не прогноз, она описывает тренд на десятилетия» [Кудрявцева, 2020].

Климат в России не просто теплеет – он становится гораздо неустойчивее и контрастнее. Осадки с осени по весну становятся более обильными (и часто залповыми) одновременно с более продолжительным периодом засухи летом и зимой [Тотальное обезвоживание..., 2020]; увеличивается частота опасных природных явлений. Если до 2000 г. в России

¹ Конечно, учитывая огромную территорию России, ориентироваться на средние значения температуры или осадков не совсем корректно: в разных регионах (климатических зонах и поясах) режим тепла и влаги сильно отличается. Однако если в официальных докладах Росгидромета о состоянии климата на такой-то год приводятся значения отклонений от климатической нормы, то хочется представлять и «точку отсчета».

количество гидрометеорологических опасных явлений (шквалистого ветра, ливневых дождей, паводков, наводнений и засух) составляло 150–200 в год, то начиная с 2007 г. это число регулярно переваливает за 400 [Кудрявцева, 2020]. При этом сам характер опасных явлений для конкретной территории не меняется. Например, если это Дальний Восток, то становится больше наводнений. Если это Северо-Западный округ – больше проблем со штормовым ветром и дождевыми паводками [Губаева, 2020]. К самым разрушительным природным явлениям для России относятся наводнения, лесные пожары и аномальная жара [Кудрявцева, 2020]. И это все наша реальность надолго: скорее всего, к середине века данные явления усилятся [Губаева, 2020]. Специалисты полагают, что Россию ждут засухи и морозы. А из-за различий в колебаниях температуры воздуха в одном месте может свирепствовать засуха, а другие районы будут затоплены [Рыжикова, 2020].

Далеко не все ученые считают изменения климата неблагоприятными для России. Отмечается, что по всей сельскохозяйственной зоне страны растёт теплообеспеченность сельскохозяйственных культур. Продолжительность периода активной вегетации ($T > 10^{\circ}\text{C}$) увеличивается на всей территории в среднем со скоростью 3,4 дня за 10 лет [Доклад..., 2019, с. 7]. Граница степной зоны в России перемещается к северу. Одновременно изменяются и привычные сезонные рамки, в том числе начало лета сдвигается на июль, а его конец – на сентябрь; зима становится короче, а весна и осень – продолжительнее. В результате удлиняется период активного земледелия.

Баланс позитивных и негативных последствий изменений климата применительно к отечественному растениеводству, составленный на основе литературных источников, приведен в таблице 4.

Таблица 4
**Позитивные и негативные последствия изменения климата
для российского растениеводства***

№ пп	Негативные последствия	Позитивные последствия
1	Рост неустойчивости температуры (заморозки и жара) и неравномерности осадков (ливни и наводнения, засухи)	Расширение ареала возделывания ряда агрокультур и периода активного земледелия
2	Засушливые области становятся еще более сухими	Повышение урожайности сельскохозяйственных культур
3	Увеличение зоны обитания сельскохозяйственных вредителей	Улучшение качества продукции растениеводства

*Составлено автором.

Специалисты подчеркивают, что увеличение температуры способствует расширению ареала возделывания ряда агрокультур. Это позволяет с определенной долей успеха выращивать в северных регионах Централь-

ного округа, на Урале и в Сибири культуры, считавшиеся ранее не подходящими для этих мест, например озимую пшеницу, кукурузу и т.п. Однако при этом также увеличивается зона обитания сельскохозяйственных вредителей, например саранчи. Растет частота погодных аномалий. На смену легким дождям все чаще приходят ливни, что неблагоприятно для растениеводства и может приводить к наводнениям. При этом засушливые области становятся еще более сухими. Учащаются засухи на Юге России, в Поволжье и даже в ряде регионов Центрального Черноземья. Во всех регионах в теплые месяцы года могут появляться волны холода, которые становятся причиной вымерзания культурных растений [Кулистикова, 2019].

К позитивным последствиям изменения климата для России следует отнести возможность улучшения качества продукции растениеводства. Например, повышается содержание сахара в сахарной свекле и винограде; улучшаются пищевкусовые характеристики овощей и фруктов открытого грунта. Отечественное зерновое хозяйство традиционно специализируется на мягких сортах пшеницы¹, которые предпочитают районы с регулярными осадками. Твердые сорта пшеницы произрастают в условиях более сухого воздуха и летней жары. Соответственно, расширение степной зоны в России позволяет увеличивать масштабы выращивания пшеницы более ценных сортов.

Наконец, повышается урожайность сельскохозяйственных культур, что можно увидеть на примере сбора зерновых (табл. 5).

Следует отметить, что урожайность зерновых в России в XX в. в среднем не превышала 20 ц/га. Самый высокий показатель был достигнут в 1990 г. – 19,5 ц/га. В постсоветский период урожайность зерновых снова упала. Самая низкая урожайность за последние тридцать лет отмечалась в 1998 г. – 12,9 ц/га (уровень 1951 г.)². Снижение средней урожайности на более чем 27% по сравнению с 1997 г. во многом было обусловлено неблагоприятными погодными условиями лета 1998 г.

На уровень 1990 г. урожайность зерновых в стране вернулась в 2002 г., а с 2008 г. стала превышать 20 ц/га. При этом в 2010 и 2012 гг. она снижалась до 18,3 ц/га – и оба эти года отличались сильной летней засухой. После 2012 г. неурожая зерновых в России не было.

Рекордный отечественный валовой сбор зерновых 2017 г. со средней урожайностью 29,2 ц/га был получен во многом благодаря оптимальному соотношению тепла и влаги: хорошей влагообеспеченности в соче-

¹ Сорта пшеницы делятся на твердые (идут на крупы, макароны и улучшение качества муки) и мягкие (предназначаемые на муку и фураж). Твердые сорта пшеницы: сильная – 1 и 2 классы; ценная – 3 класс; рядовая – 4 класс. Мягкие сорта – 5 и 6 классы.

² Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий // Росстат. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. – 2020. – 21.09. – URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy?print=1 (дата обращения: 09.12.2020).

тании с комфортными температурами в течение всего года (табл. 5) [Кулистикова, 2019]. В 2017 г. средняя годовая температура воздуха по территории России превысила норму 1961–1990 гг. на 2,02 °С, причем превышение отмечалось во все сезоны. Годовое количество осадков в целом для России составило 111% от нормы 1961–1990 гг. Это вторая величина в ранжированном ряду с 1939 г., более «сырым» был только 2013 г. (112%) [Климатические условия на..., 2017, с. 1, 9, 12, 18].

Таблица 5
Динамика зернового производства в России**

№ пп	Показатели	2000 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	Валовой сбор зерна, млн т	65,4	105,2	104,7	120,7	135,5	113,3	121,2	133*
2	Урожайность, ц/га	15,6	24,1	23,7	26,2	29,2	25,4	26,7	29,0*
3	Производство зерна, млн т (в весе после доработки)	59,4	77,6	76,2	86,2	95,0	79,5	н/д	н/д
4	Уровень самообеспечения, %	102,5	153,8	149,1	160,6	170,6	147,2	155	н/д

*Предварительные данные на момент сдачи рукописи в печать.

**Составлено по данным: [Сельское хозяйство..., 2019, с. 20, 24, 52; Ход уборочной кампании..., 2020; Мишустин заявил..., 2020].

В 2018 г. валовой сбор и урожайность зерновых в стране оказались на 16 и 13% соответственно ниже, чем в 2017 г. При этом сам год был теплым: средняя температура на 1,58 °С превысила норму 1961–1990 гг. В течение года наблюдался ряд климатических аномалий, самая значительная из которых – аномально теплая осень со средней по РФ температурой на 2,32 °С выше нормы. Однако меньшее количество осадков (104% нормы), особенно летом (97%), на этом фоне привело к засухе средней и сильной интенсивности в ряде областей и снижению урожайности зерновых. Особенно значительным был дефицит осадков в июне 2018 г.: в Южном федеральном округе – 22% нормы, в Центральном – 58%, Поволжском – 70%, в Северо-Кавказском – 50% [Доклад..., 2019, с. 6–7]. В 2019 г. в целом по России количество выпавших осадков увеличилось, составив 108% нормы, – одновременно выросли урожайность и валовой сбор зерновых (табл. 5).

Урожай 2020 г., по предварительным данным, обещал если не превзойти уровень 2017 г., то оказаться примерно таким же, как по валовому сбору зерновых, так и по их урожайности (табл. 5). При этом погода в 2020 г. была достаточно контрастной. В одних регионах отмечалась засуха,

прежде всего на юге России: Крым, Челябинская и Омская области, Алтайский и Ставропольский край и т.д.; в других – ливневые дожди вызвали наводнения и затопления (Геленджик, Красноярск, Москва и Московская область, Тува, Иркутская область, Владивосток, Ростов-на-Дону) [Серебровская, Костина, 2020]. Теплая и сухая осень позволила осуществлять сбор урожая вплоть до ноября месяца. В то же время специалисты отмечают недостаточную влагообеспеченность посевов озимых культур, что может неблагоприятно сказаться на урожае 2021 г.

Нельзя не отметить, что для хозяйственной деятельности и комфортности условий жизни человека имеют значение не только величины температуры и осадков, но и их режим. В этом плане очень показателен 2019 г. С одной стороны, затяжные ливневые дожди привели к трагическому наводнению в июне в Иркутской области с человеческими жертвами и огромным экономическим ущербом. С другой стороны, с июня по сентябрь в Сибири (и в той же Иркутской области) бушевали лесные пожары, одни из наиболее масштабных за последние 20 лет.

Крайне важным является также своевременное и адекватное реагирование людей на погодно-климатические изменения – стоимость ошибок здесь очень высока. Например, из-за затяжной теплой весны 2020 г. и принятых неверных решений по регулированию уровня волжских водохранилищ произошло обмеление Волги: к началу лета в некоторых местах вода ушла от берегов на 100 метров. В Куйбышевском водохранилище уровень воды снизился на три метра. Последствия стали катастрофическими для нереста многих видов рыб и негативно сказались на запасах их особо ценных пород [Рыжикова, 2020].

Региональные особенности

Своеобразные погодные условия 2020 г. определили смещение позиций основных зернопроизводящих районов страны от традиционных лидеров юга России к более северным территориям.

На первое место по валовому сбору зерна (и пшеницы в том числе) в 2020 г. вышла Ростовская область, в которой была засеяна максимально большая площадь и получена высокая урожайность зерновых культур (более 40 ц/га). На втором месте оказался Краснодарский край, площадь посевов зерновых в котором была меньше, зато урожайность выше (около 60 ц/га). При этом рекордные урожаи зерна были получены в областях Центрального Черноземья. Так, в Курской области урожайность зерновых превысила 58 ц/га; в Липецкой – 57 ц/га; Белгородской – 55 ц/га; Тамбовской – 47 ц/га; Воронежской – 40 ц/га. В то же время в Оренбургской области урожайность зерновых составила 14,2 ц/га; в Ставропольском крае – 26,1 ц/га, что ниже обычной [Ход уборочной кампании..., 2020].

Наиболее пострадало от неблагоприятных погодных явлений (летней засухи и дождей в период уборки) растениеводство в Челябинской

области – урожайность зерновых снизилась здесь в 1,5 раза до 8,5 ц/га по сравнению с 2019 г. Низкой оказалась также урожайность зерна в Алтайском крае (11,6 ц/га) и Курганской области (13,9 ц/га) [Ход уборочной кампании..., 2020].

В отдельных областях России в 2020 г. наблюдалось нашествие саранчи, прежде всего, в Северо-Кавказском (Республика Дагестан, Ставропольский край) и Южном (Астраханская область, Республика Калмыкия) федеральных округах¹. Для защиты от нее приходилось использовать авиацию [Гусейнов, 2020]. Специалисты ожидают снижения вредоносности саранчи в 2021 г., но отмечают, что в ряде регионов ее численность вырастет. Поэтому на следующий год обработку против вредителей планируется провести на 589,3 тыс. га. Наибольший объем защитных мероприятий ожидается в Северо-Кавказском (267 тыс. га) и Южном (245,3 тыс. га) федеральных округах [Специалисты спрогнозировали..., 2020].

Вопросы водоснабжения Крымского полуострова. До 2014 г. около 85% потребностей Крыма в пресной воде обеспечивала вода из р. Днепр, поступающая по Северо-Крымскому каналу. После вхождения Крыма в состав России Украина этот канал перекрыла. Города на полуострове и прилегающие к ним поселки снабжались водой также из ряда водохранилищ, в которых собирались осадки с гор, и этого обычно хватало. Но обильных дождей в горах Крыма не было уже почти два года: последний крупный приток в водохранилища отмечен весной 2019 г. С ноября 2019 г. полуостров живет с запасом воды на 100 дней. Весной 2020 г. к Симферополю спешно проложили новые трубопроводы, в которые собирают воду из разных мест. Но во многих населенных пунктах (прежде всего, в городах) воду в жилые дома подают по графику на несколько часов в сутки [Винник, 2020].

В отличие от жилищно-коммунального хозяйства, местные аграрии смогли приспособиться к отсутствию воды из р. Днепр за счет полной замены сортов на более устойчивые к засухе. Урожайность зерновых даже повысилась: в 2014 г. была 24,4 ц/га, в 2019 г. стала 26,2 [В Крыму вопреки..., 2020].

Установившаяся на полуострове засуха и недостаток дождей летом 2020 г., безусловно, сказались на урожае винограда: сборы стали меньше. По предварительным данным, в Крыму собрали 80 тыс. т винограда (в Краснодарском крае всего – 193 тыс. т), из них 8 тыс. т – столовые сорта.

¹ К маю 2020 г. саранча распространилась минимум в 30 странах Африки, Азии (Индия, Пакистан, Китай, Бангладеш) и Персидского залива. Эксперты называют ее нашествие самым масштабным за последние полвека. В Эфиопии и Сомали это крупнейшая вспышка за 25 лет, в Индии – за 30 лет. В Пакистане саранчу называют самой страшной в новейшей истории страны. Причиной такого масштаба распространения саранчи называют аномально теплую зиму (в Африке), из-за которой вывелось на одно поколение больше насекомых [Юг России..., 2020].

Тем не менее сухая почва может придать винограду урожая 2020 г. новые вкусовые качества [Как засуха в Крыму..., 2020], и крымские вина 2020 г. могут стать коллекционными [Павловская, 2020], что, безусловно, содействует улучшению их имиджа.

В советский период орошаемые площади в Крыму составляли около 140 тыс. га, в настоящее время – всего 15–20 тыс. га. Увеличиваются масштабы распространения капельного орошения (к началу 2000-х было 10–12 тыс. га, теперь 14–15 тыс.), но для того, чтобы получать фрукты и овощи с высокими пищевкусовыми характеристиками, необходимо расширять применение этой и других, еще более водозаконочных технологий [В Крыму вопреки..., 2020].

С октября 2020 г. начата реализация плана по обеспечению водоснабжения Республики Крым и Севастополя, утвержденного правительством РФ. Средства на его реализацию в 2020–2024 гг. в объеме 48 млрд руб. выделяются из Резервного фонда. План, среди прочего, предусматривает бурение новых скважин, ремонт сетей водоснабжения, устройство очистки сточных вод, строительство водозаборных сооружений на р. Бельбек в Севастополе. Предполагается также строительство двух установок для опреснения морской воды мощностью по 20 тыс. куб. м в сутки каждая. Вероятный срок завершения работ – конец 2021 г. [Дожить до опреснения..., 2020].

Все это свидетельствует о том, что вопросам обеспечения Крыма водой на федеральном уровне уделяется большое внимание. Но для того, чтобы получить действительно надежную и эффективную систему водоснабжения полуострова, абсолютно необходима опора на профессиональные знания и правильная расстановка приоритетов. Например, чрезмерная интенсификация использования подземных источников воды опасна – возможно их истощение или замещение пресной воды соленой. Гораздо более широкие возможности связаны с совершенствованием водопотребления, прежде всего, сокращением потерь воды в сетях и жилищно-коммунальном хозяйстве. Наконец, достаточно привлекательным выглядит расширение опреснения морской воды. Например, Израиль за счет опреснения морской воды не только во многом покрывает свои внутренние потребности в питьевой воде, но и экспортирует ее в соседние страны (Иорданию). Кроме того, переработка сточных вод и их вторичное использование в сельском хозяйстве позволяет Израилю получать значительные урожаи овощей и фруктов в условиях сухого и жаркого климата [Ермолаева, 2015].

Заключение

Специалисты предупреждают, что в ближайшие десятилетия климатические изменения продолжатся [России глобальное потепление не страшно..., 2020]. Существует три сценария развития ситуации в зависимости от количества парниковых газов, которое будет выбрасываться по

всему миру. Оптимистический вариант предполагает потепление на 1,5 °С; умеренный – на 2,5 °С; пессимистический – на 4 °С [Губаева, 2020].

Для отечественного сельского хозяйства небольшое (по величине) глобальное потепление в целом благоприятно, но во второй половине XXI в. условия могут резко ухудшиться. По пессимистическому сценарию на юге европейской части России начнутся засухи и климатически обусловленная урожайность сельскохозяйственных культур снизится на 30–60%. По умеренному сценарию все не так страшно: на юге урожайность снизится, зато вырастет на Дальнем Востоке и в средней полосе. Для сельского хозяйства страны очень важно, по какому варианту будут развиваться события. Но по всем трем сценариям, юг России ждут более частые засухи [Губаева, 2020].

По долгосрочным прогнозам на 50 и более лет, такие традиционные сельскохозяйственные регионы России, как Краснодарский край, Ростовская и Волгоградская области фактически не смогут нормально функционировать из-за постоянного недостатка осадков и засух [Кудрявцева, 2020]. Из-за дисбаланса водного обмена недостаток воды в южных регионах будет сопровождаться ее избытком в северных. Кроме того, более широко распространятся вредители сельского хозяйства и лесов, а также паразиты домашних животных и людей (клещи и т.д.). Наконец, возрастет число и сила опасных природных явлений [Губаева, 2020].

Адаптироваться к изменениям климата придется как отдельным индивидам, так и всей мировой экономике. Причем меры нужно принимать уже сейчас, и весьма затратные. Необходимо инвестировать в ирригационные системы, переходить на другие культуры, внедрять новые технологии [Кудрявцева, 2020].

В 2019 г. в России был утвержден Национальный план первого этапа мероприятий по адаптации к изменениям климата (до 2022 г.) [Распоряжение Правительства..., 2019]. Входящий в него отраслевой блок предусматривает в том числе утверждение соответствующих планов применительно к сельскому хозяйству (п. 21) в III квартале 2021 г. К настоящему времени Минэкономразвития РФ разработало ряд методических рекомендаций, включая рекомендации по формированию отраслевых (региональных и корпоративных) планов по адаптации к климатическим изменениям, по оценке климатических рисков, по определению показателей достижения целей адаптации к изменениям климата и т.д. Действия по адаптации к изменению климата стали рассматриваться как самостоятельное направление деятельности органов власти. Однако собственно меры по адаптации отечественного сельского хозяйства (и других отраслей) к изменению климата еще не разработаны. Хотя в Доктрине-2020 предусмотрено развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения путем поддержания мелиоративного комплекса, находящегося в государственной собственности, в нормативном состоянии, а также строительства, реконструкции и технического перевооружения мелиоративных систем,

гидромелиорации, агролесомелиорации, фитомелиорации и осуществления культуртехнических мероприятий [Доктрина продовольственной безопасности..., 2020, с. 15]. Эти действия в целом способствуют адаптации сельского хозяйства России к изменениям климата, но напрямую с данным направлением не связываются. Представляется, что скорость реагирования федеральных (и региональных) властей слишком отстает от развития событий.

Отечественное сельское хозяйство всегда относилось к зоне рискованного земледелия. В результате изменения климата некоторые аспекты агропроизводства, прежде всего вопросы водообеспечения, резко обостряются. Специалисты предлагают целый комплекс мер для решения возникающих проблем: от восстановления русел рек с углублением дна, оценки необходимости существования целого ряда гидротехнических сооружений до увеличения площади лесопосадок, способствующих возникновению ручьев. Снизить риски позволяет существенное уменьшение водопотерь, формирование у населения бережного отношения к водным ресурсам, разделение технической и питьевой воды, внедрение новых технологий опреснения, в том числе подземных источников с высоким содержанием солей [Тотальное обезвоживание..., 2020]. Помимо новых водозаборных станций и техники для полива нужны и другие мероприятия, например, по повышению плодородия почв (в частности, их раскисление). Необходимо совершенствовать технологии, внедрять мелиорацию, экспериментировать с новыми сортами, севооборотами и т.п. Непременным условием борьбы с негативными изменениями климата называют повышение культуры лесоводства, животноводства и земледелия [Кулистикова, 2019].

Уменьшить неблагоприятное воздействие изменений климата на сельхозпроизводство невозможно без составления точных прогнозов погоды. Но если с засухой можно бороться с помощью орошения, то против проливных дождей и летних заморозков надежного средства нет. Хотя технически и технологически хорошо оснащенные хозяйства страдают от погодных аномалий в значительно меньшей степени, чем слабые и низко-технологичные [Кулистикова, 2019].

Можно констатировать, что изменения климата вынуждают интенсифицировать сельское хозяйство в России и повышать культуру земледелия. И в этом, видимо, заключается их самый главный позитивный эффект. Хотя модернизация сельскохозяйственного производства требует значительных вложений, но как раз сейчас деньги у отечественных аграриев есть. И надо правильно ими распорядиться. Тогда, действительно, изменения климата не нанесут ущерба продовольственной безопасности страны – главное, успеть к ним адаптироваться.

Список литературы

1. Абрамова К. Обзор российского рынка растительного масла // FoodMarket. – 2018. – № 7. – URL: <http://www.foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2018&number=174&article=2575> (дата обращения: 26.11.2020).
2. Балансы продовольственных ресурсов // Росстат. Официальная статистика. Предпринимательство. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. – 2020. – 25.09. – URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 20.11.2020).
3. Винник С. 100 дней продержимся. Как Крым переживает самую суровую засуху за четверть века // Российская газета. Экономика Крыма. – 2020. – № 176 (8230). – URL: <https://rg.ru/2020/08/11/reg-ufo/krym-sozdal-zapas-vody-na-100-dnej-i-zhdet-okonchaniia-zasuhi.html> (дата обращения: 20.11.2020).
4. В Крыму вопреки дефициту воды выросла урожайность – эксперт // РИА Новости Крым. Общество. – 2020. – 29.05. – URL: <https://crimea.ria.ru/society/20200529/1118329369/V-Krymu-vopreki-defitsitu-vody-vyroslo-urozhaynost--ekspert.html> (дата обращения: 30.11.2020).
5. Губаева Л. Как изменится климат России в XXI в. и почему надо привыкать к погодным аномалиям // Реальное время. Общество. – 2020. – 22.08. – URL: <https://realnoevremya.ru/articles/184780-kak-globalnoe-izmenenie-klimata-otrazitsya-na-rossii-v-xxi-veke> (дата обращения: 21.11.2020).
6. Гусейнов Г. Война с саранчой в нескольких регионах России // Первый канал. Новости. – 2020. – 30.05. – URL: https://www.1tv.ru/news/2020-05-30/386790-voyna_s_saranchoy_srazu_v_neskolkih_regionah_rossii (дата обращения: 29.01.2021).
7. Дожить до опреснения: что будет с водой в Крыму при отсутствии осадков // РИА Новости Крым. Общество. – 2020. – 23.11. – URL: <https://crimea.ria.ru/society/20201123/1118971333/Dozhit-do-opresneniya-chto-budet-s-vodoy-v-Krymu-pri-otsutstvii-osadkov.html?inj=1> (дата обращения: 30.11.2020).
8. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 г. / Росгидромет. – Москва, 2019. – 79 с.
9. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации / Министерство сельского хозяйства РФ. – Москва, 2020. – 23 с.
10. Ермолаева Н. Как Израиль научился пить морскую воду // Российская газета. В мире. – 2015. – 30.06. – URL: <https://rg.ru/2015/06/30/israel-site.html> (дата обращения: 10.12.2020).
11. Как засуха в Крыму поможет виноделию // РИА Новости Крым. Экономика. – 2020. – 20.06. – URL: <https://crimea.ria.ru/economy/20200620/1118411958/Menshe-no-interesnee-kak-zasukha-v-Krymu-pomozhet-vinodeliyu.html> (дата обращения: 30.11.2020).
12. Карабут Т. Россиянам нужно снизить потребление соли в два раза // Российская газета. – 2020. – 26.07. – URL: <https://rg.ru/2020/07/26/rossiianam-nuzhno-snizit-potreblenie-soli-v-dva-raza.html> (дата обращения: 26.11.2020).
13. Климат России // Академик. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/646379> (дата обращения: 23.11.2020).
14. Климат России: потепление продолжается // Наука и жизнь. – 2003. – № 11. – URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/3625/> (дата обращения: 28.11.2020).

15. Климатические условия на территории России / ФГБУ ВНИИГМИ-МЦД; Росгидромет. – 2017. – URL: <http://meteo.ru/climate/93-klimaticheskie-usloviya/179-klimaticheskie-usloviya-na-territorii-rossii> (дата обращения: 23.11.2020).
16. Кудрявцева Е. В зоне рискованного потепления // Огонек. – 2020. – № 9. – С. 13.
17. Кулистикова Т. Доля российских семян на рынке составляет менее 63% // Агроинвестор. Рынки. – 2020. – 05.02. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/33208-dolya-rossiyskikh-semyan-na-rynke-sostavlyayet-menee-63/> (дата обращения: 26.11.2020).
18. Кулистикова Т. Погода становится нервной. Как глобальные изменения климата влияют на сельское хозяйство // Агроинвестор. Аналитика. – 2019. – 04.09. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/32343-pogoda-stanovitsya-nervnoy/> (дата обращения: 28.11.2020).
19. Мишустин заявил, что Россия выполнила доктрину продовольственной безопасности // ТАСС. Экономика. – 2020. – 22.07. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/9024343> (дата обращения: 21.11.2020).
20. Обзор рынка масложировой продукции в России за 2019 г. // Агровестник. Статистика и аналитика. Отраслевая статистика. Масличные. – 2020. – 14.06. – URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/oilseeds/obzor-rynka-maslozhirovoj-produktsii-v-rossii-za-2019-god.html> (дата обращения: 26.11.2020).
21. О продовольственной безопасности России: доклад группы экспертов Изборского клуба под рук. С.Ю. Глазьева // Изборский клуб. – 2013. – URL: <http://www.dynacon.ru/content/articles/1725/> (дата обращения: 21.11.2020).
22. Основные показатели развития рыбохозяйственного комплекса РФ // Федеральное агентство по рыболовству. – 2020. – 10.06. – URL: http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/ekonomika_otrasli/statistika_analitika/2020/pokazateli_razvitiya_ryb_kompleksa_100620.pdf (дата обращения: 26.11.2020).
23. Павловская Э. О страданиях лозы: в этом году в Крыму получают уникальные вина // РИА Новости Крым. Экономика. – 2020. – 05.10. – URL: <https://crimea.ria.ru/economy/20201005/1118802518/O-stradaniyakh-lozy-v-etom-godu-v-Krymu-poluchat-unikalnoe-vino.html> (дата обращения: 30.11.2020).
24. Погода в России // WeatherArchive.ru. – 2020. – 23.11. – URL: <https://weatherarchive.ru/Pogoda/Russia> (дата обращения: 23.11.2020).
25. Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации // Росстат. Публикации. Информационно-аналитические материалы. – 2020. – 25.09. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13278> (дата обращения: 21.11.2020).
26. Потребление рыбы в России в 2019 г. снизилось до 12,9 кг на человека // Финмаркет. Новости. – 2020. – 10.06. – URL: <http://www.finmarket.ru/news/5273784> (дата обращения: 26.11.2020).
27. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19.08.2016 № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – 2016. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения: 29.01.2021).
28. Продовольственная безопасность России // Руксперт. – 2020. – 13.08. – URL: https://ruksper.ru/Продовольственная_безопасность_России (дата обращения: 21.11.2020).

29. Продовольственная безопасность, самообеспеченность России по критериям товаров из продовольственной потребительской корзины на ближайшие годы / Росинформагротех. информ. изд. – Москва: Росинформагротех, 2019. – 256 с.
30. Распоряжение Правительства РФ от 25.12.2019 № 3183-р «Об утверждении Национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 г.» // Правительство РФ. – 2019. – URL: <http://static.government.ru/media/files/OTrFMr1Z1sORh5NIx4gLUsdgGHyWIAqy.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).
31. Романенкова А. Готовимся к неурожаю? Мир охватила засуха // Life.ru. – 2020. – 11.05. – URL: <https://life.ru/p/1322242> (дата обращения: 20.11.2020).
32. России глобальное потепление не страшно, но только на 10 лет. Потом начнется переселение // Екатеринбург. Деловой квартал. – 2020. – 05.02. – URL: <https://ekb.dk.ru/news/rossii-globalnoe-poteplenie-ne-strashno-no-tolko-na-10-let-potom-nachnetsya-pereselenie-237131900> (дата обращения: 30.11.2020).
33. Рыжикова П. Россию ждут катастрофические климатические изменения, которые мы уже начали замечать // RRnews.ru. – 2020. – 17.11. – URL: https://rrnews.ru.turbopages.org/rrnews.ru/s/rossiiu-zhdut-katastroficheskiye-klimatichieskiye-izmenieniia-kotoryie-my-uzhie-nachali-zamiechat/?promo=navbar&utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com (дата обращения: 20.11.2020).
34. Рынок пищевой соли в России: восстановительная динамика // РБК. – 2019. – 20.02. – URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/10729/> (дата обращения: 26.11.2020).
35. Сельское хозяйство в России. 2019: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2019. – 91 с.
36. Серебровская Е., Костина О. Сильные дожди затопили сразу несколько регионов России // Комсомольская правда. Происшествия. – 2020. – 17.07. – URL: <https://www.kp.ru/daily/27156/4254981/> (дата обращения: 20.11.2020).
37. Смирнова Ю. В России глобальное потепление идет в 2,5 раза быстрее, чем во всем мире // Комсомольская правда. – 2019. – 27.12. – URL: <https://www.kp.ru/daily/27073/4143100/> (дата обращения: 28.11.2020).
38. Специалисты прогнозировали снижение вредоносности саранчи // Интерфакс. Экономика. – 2020. – 19.11. – URL: <https://www.interfax.ru/business/737888> (дата обращения: 20.11.2020).
39. Тихомирова В.А. Продовольственная безопасность: сущность понятия // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2015. – № 6. – С. 123–128.
40. Тотальное обезвоживание: в чем причина «великой засухи» на Юге и Северном Кавказе // KrasnodarMedia.su. – 2020. – 22.10. – URL: <https://krasnodarmedia.su/news/1013024/> (дата обращения: 20.11.2020).
41. Ход уборочной кампании 2020 г. в России по областям // Zerno.ru. Новости. – 2020. – 08.12. – URL: <http://zerno.ru/node/10943> (дата обращения: 09.12.2020).
42. Юг России оказался под угрозой нашествия саранчи // Новые известия. Новости. Общество. – 2020. – 28.05. – URL: <https://newizv.ru/news/society/28-05-2020/yug-rossii-okazalsya-pod-ugrozoy-nashestviya-saranchi> (дата обращения: 20.11.2020).

УДК 504.7:33(985)
DOI: 10.31249/espr/2021.01.04

И.Ю. Жилина*

ПОТЕПЛЕНИЕ В АРКТИКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ

Аннотация. Рассматриваются динамика и прогнозы климатических изменений в Арктике в результате роста глобальной температуры на планете. Анализируется воздействие климатических изменений на природную среду, некоторые сектора экономики и социальной сферы Арктической зоны России, образ жизни коренных народов Севера.

Ключевые слова: глобальное потепление; Арктика; Россия; Северный морской путь; углеводороды; туризм; рыболовство; окружающая среда; коренные народы Севера.

Для цитирования: Жилина И.Ю. Потепление в Арктике: возможности и риски // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 66–87.

I.Yu. Zhilina

Warming in the Arctic: opportunities and risks

Abstract. The dynamics and forecasts of climate change in the Arctic as a result of global warming on the planet are considered. The article analyzes the influence of climate change on the natural environment, some sectors of the economy and social sphere of the Arctic zone of Russia, and the way of life of the indigenous peoples of the North.

Keywords: global warming; Arctic; Russia; Northern Sea Route; hydrocarbons; tourism; fishing; environment; indigenous population.

For citation: Zhilina I.Yu. Warming in the Arctic: opportunities and risks // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – C. 66–87.

* **Жилина Ирина Юрьевна**, канд. истор. наук, старший научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Zhilina Irina, PhD (Histor. Sci.), Senior Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

Введение

В последние годы все регионы мира все чаще сталкиваются с проявлениями изменения климата. Однако попытки международного сообщества урегулировать климатическую проблему на глобальном уровне (Киотский протокол, Парижское соглашение по климату – ПС¹) не принесли значимых результатов. Особенно интенсивно процесс потепления проявляется в Арктической зоне (АЗ)², которую Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) относит к одному из наиболее уязвимых в отношении изменений климата региону.

По прогнозам, в обозримом будущем под влиянием роста температуры приземного воздуха и количества осадков в АЗ продолжатся такие природно-климатические процессы, как сокращение протяженности³ морского льда в Северном Ледовитом океане, деградация многолетней мерзлоты и океанского побережья, таяние Гренландского ледяного щита, смещение на север границ природных зон и ареалов обитания биологических видов.

Многочисленные прямые, косвенные и обратные связи между климатическими, социально-экономическими и экологическими системами Арктики обуславливают разнонаправленность последствий климатических изменений в АЗ. С одной стороны, они открывают новые возмож-

¹ Согласно ст. 2 Парижского соглашения (2015) его участники взяли на себя обязательство удерживать прирост глобальной средней температуры к 2100 г. ниже 2°C и приложить усилия для ограничения ее роста 1,5°C по сравнению с доиндустриальным уровнем. По данным на сентябрь 2019 г., участниками Парижского соглашения являются 185 стран и ЕС.

² В географическом плане АЗ – северная полярная область Земли, обычно ограничиваемая с юга Полярным кругом – 66°33' северной широты или так называемой линией Кёппена, т.е. июльской изотермой 10°C, севернее которой температура даже в самый теплый месяц года (июль) не превышает это значение. Эта изотерма почти везде совпадает с границей между тайгой и тундрой [Escudé-Joffres, 2019]. К северу от полярного круга располагаются территории восьми государств: Исландии, Канады, Королевства Дании, включая Гренландию, Норвегии, России, США, Финляндии, Швеции.

В российском законодательстве Арктика определяется как «северная полярная область Земли, включающая северные окраины Евразии и Северной Америки (кроме центральной и южной частей полуострова Лабрадор), остров Гренландия (кроме южной части), моря Северного Ледовитого океана (кроме восточной и южной частей Норвежского моря) с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океанов» [Указ Президента от 5 марта 2020..., 2020].

³ Протяженность морских льдов (Sea Ice Extent) – мера покрытия океана льдом – ключевой индикатор изменения климата. Протяженность морского льда определяется как площадь, в которой сплоченность льда составляет не менее 15%. Гидрометцентр России о погоде из первых рук / Meteoinfo. – 2020. – 23.09. – URL: <https://meteoinfo.ru/novosti/99-pogoda-v-mire/17514-minimum-morskogo-lda-v-arktike-vtoroj-samyj-nizkij-za-vsyu-istoriyu-nablyudenij> (дата обращения: 03.11.2020).

ности для расширения некоторых видов экономической деятельности, в частности освоения запасов углеводородов и других сырьевых ресурсов¹. С другой – несут в себе многочисленные угрозы для самой полярной экосистемы и для экономической деятельности в Арктике, а также здоровья и традиционного уклада жизни коренных народов.

В этих условиях стремление приполярных государств обеспечить устойчивое развитие региона и защиту окружающей среды (ОС) вполне естественны. В то же время свою заинтересованность в развитии Арктики демонстрируют ЕС и ряд азиатских стран, в частности Китай, Индия, Япония и Южная Корея. К участию в решении арктических проблем их подталкивает сочетание экологического, экономического и торгового факторов [Коллинз, 2017]. Некоторые эксперты полагают, что Арктический регион является новым формирующимся рынком, на котором переплетаются такие фундаментальные современные проблемы, как изменение климата, геополитическая конкуренция, доступ к природным ресурсам, международное управление и т.д. По прогнозам, к 2040 г. валовый региональный продукт АЗ утроится и превысит символический порог в 1 трлн евро [Mered, 2019].

Нельзя забывать и о том, что ускорение процесса потепления в Арктике может повлиять на стабильность климатической системы не только в северном полушарии, но и во всем мире. Как отмечает В. Катцов, директор ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова»: «Арктика является не только индикатором, но и фактором изменения глобального климата, в том числе и как некий фактор, влияющий на экстремальность погоды за пределами арктического региона» [Арктика – «кухня» погоды», 2019].

¹ По экспертным оценкам, в Арктике содержится около 13% неразведанных мировых запасов нефти и около 30% – природного газа, причем значительная их часть – в Арктической зоне России (АЗРФ). В административном плане ее состав, определяемый законами РФ, неоднократно менялся. Последние изменения внесены Федеральным законом от 13.07.2020 № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации» [URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357078/ (дата обращения: 02.11.2020)].

В АЗРФ сосредоточено примерно 13 млрд т нефти и 95 трлн м³ газа [Итоги..., 2019, с. 9], около 10% мировых запасов никеля, около 19% металлов платиновой группы, 10% титана, более 3% цинка, кобальта, золота и серебра, а также крупные месторождения редкоземельных металлов. При этом детальные геологические исследования проведены лишь в небольшой части АЗРФ, большая часть территории которой (около 4 млн км²) труднодоступна и очень слабо изучена [Волков, 2019].

Наблюдаемая динамика и прогнозы климатических изменений в Арктике

Потепление в Арктике происходит быстрее, чем на планете в целом, – повышение температуры в АЗ опережает среднемировые среднегодовые значения в 2 раза [2020 est..., 2020]. По данным Росгидромета, в течение последних тридцати лет (1990–2019) в целом в Арктике рост среднегодовой температуры составил около 2,43 °С, а в районах морей Северного Ледовитого океана – от 2,31 °С (северная часть Гренландского и Норвежского морей) до 4,74 °С (Карское море) [Доклад об особенностях..., 2020, с. 38]. Сходные данные получены международной группой исследователей: температура в Арктике за последние 50 лет повысилась на 2–3 °С по сравнению с общим средним увеличением на 0,8 °С [The polar regions..., 2019].

По прогнозам, при повышении температуры на Земле на 2 °С в Арктике среднегодовое потепление может составить 4 °С, а в зимний период – 7 °С. При существующем режиме экономической деятельности и умеренном смягчении климатических изменений соответственно в АЗ среднегодовое потепление, превышающее базовый уровень 1981–2005 гг. на 2 °С, наступит примерно на 25–50 лет раньше, чем на Земле в целом [The polar regions..., 2019].

Ускоренное потепление в Арктике, или так называемое полярное усиление, в первую очередь связано с более быстрым таянием снега и уменьшением протяженности морского льда в результате повышения средней температуры океана, увеличения площади свободной воды и снижения летнего альбедо (отражательной способности поверхности) [Как меняется..., 2020].

По данным Росгидромета, с 1979 по 2019 г. в сентябре площадь льда в Арктике сокращалась в среднем на 12,9% за десятилетие. С 1958 г. арктический морской ледяной покров стал примерно на две трети тоньше, и в настоящее время 70% морского льда состоит из сезонного льда или льда, который образуется и тает в течение одного года [Доклад о научно-методических..., 2020, с. 30–31]. Рекордные сокращения площади морского льда в Арктике фиксировались в сентябре 2012 и 2020 гг. – 3,39 и 3,74 млн км² соответственно [ВМО..., 2020].

Выявлена линейная зависимость между протяженностью морского льда и кумулятивными выбросами CO₂ в атмосферу. Расчеты показывают, что при нынешних масштабах выбросов CO₂ в 35–40 Гт/год, в течение следующих 20–25 лет площадь морского льда в Арктике в сентябре составит менее 1 млн км², т.е. к 2050 г. Арктика практически станет свободной от морского льда [The polar regions..., 2019; Arctic Sea Ice..., 2020].

Другим важным индикатором и фактором усиления полярности является таяние многолетней мерзлоты. Многолетняя мерзлота покрывает примерно 65% территории России, и это составляет около 30% от общей площади зоны многолетней мерзлоты в мире [Глобальная клима-

тическая..., 2020, с. 44]. Увеличение температуры в зоне ее непрерывного распространения с 2007 по 2016 г. составило $0,39 \pm 0,15^{\circ}\text{C}$. Наиболее значительное повышение температуры было отмечено в 2008–2009 гг. в северо-западной и северо-восточной Сибири: на $0,93$ и $0,90^{\circ}\text{C}$ соответственно [Biskaborn, Smith, Lantuit, 2019, p. 2].

В процессе таяния многолетней мерзлоты высвобождаются накопившиеся в замерзшей органике парниковые газы (ПГ), в частности углекислый газ (CO_2) и метан (CH_4). Причем последний гораздо более агрессивен в плане воздействия на климат. Кроме того, на арктическом шельфе выявлены скопления метана, интенсивно выделяющегося из газогидратов¹ в океанскую воду и атмосферу. С учетом этих факторов к 2100 г. в атмосферу может быть выброшено от 10 до 240 млрд т углерода [Глобальная климатическая..., 2020, с. 44]. В результате глобальная температура может увеличиться на $0,13$ – $0,27^{\circ}\text{C}$ к 2100 г. и на $0,42^{\circ}\text{C}$ к 2300 г. [Biskaborn, Smith, Lantuit, 2019, p. 2].

Таяние многолетней мерзлоты, скорость которого зависит от структуры берега и колеблется от одного-двух до 30 м в год, разрушает берега Северного Ледовитого океана. Средняя скорость отступления берегов морей Лаптева и Восточно-Сибирского составляет $0,8$ м в год. В результате Россия ежегодно теряет $10,7 \text{ км}^2$ суши [Михаил Железняк..., 2020].

Социально-экономические аспекты потепления в Арктике

Существование людей в Арктике в значительной степени зависит от морских перевозок. Морской путь часто является единственной возможностью доставить населению продовольствие, топливо и другие товары, завезти оборудование на промышленные объекты и вывезти их продукцию. По мере повышения доступности региона в результате сокращения протяженности морского льда и увеличения периода навигации с двух с половиной до трех, а в некоторые годы до пяти месяцев² растет интерес к развитию морских коммерческих операций в Арктике.

Основной морской транспортной артерией в АЗРФ является Северный морской путь (СМП). В советское время пик грузопотока на СМП приходился на конец 1980-х годов. В тот период ежегодно перевозилось около 7 млн т грузов. После распада СССР объем перевозок резко сократился, составив в 1998 г. лишь 1,5 млн т. Его восстановление началось в 2010-е годы: если в 2010 г. по СМП было перевезено немногим более 2 млн т грузов, то в 2019 г. – 31,5 млн т, что на 56,7% больше, чем в 2018 г. В то же время объем международных транзитных перевозок после замет-

¹ Газогидраты – кристаллические соединения газов и воды переменного состава – образуются при контакте газа и воды при определенных температурах и давлении.

² Предполагается, что в летний сезон Северный морской путь будет свободен от сплошного льда через 15–60 лет [Lasserre, 2019].

ного подъема в 2012–2013 гг. (ежегодно перевозилось более 1 млн т грузов) оставался незначительным и в 2019 г. составил 697,2 тыс. т [Lasserre, 2019; «Росатом»: транзит..., 2020].

По СМП в основном перевозятся нефть, сжиженный природный газ (СПГ) и уголь. В ближайшее время, по оценкам экспертов, ситуация не изменится. К 2024 г. планируется нарастить грузопоток по СМП до 80 млн т [Указ Президента РФ от 07.05.2018..., 2018], в том числе за счет развития проектов компании «НОВАТЭК» «Арктик СПГ-1» и «Арктик СПГ-2».

Россия, имея самый мощный ледокольный флот в мире и постоянно наращивая его мощность¹, еще в 1978 г. перешла к круглогодичной навигации в Западном районе Арктики, параллельно увеличивая продолжительность навигации в Восточном районе. Атомный флот России в 2019 г. провел по СМП 510 кораблей против 400 в предыдущие два года [Lasserre, 2019].

Россия отводит СМП особую роль в освоении АЗРФ, о чем свидетельствует факт включения его развития «в качестве конкурентоспособной на мировом рынке национальной транспортной коммуникации Российской Федерации» в «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» как одного из главных национальных интересов страны [Указ Президента РФ от 05.03.2020..., 2020]. По сути, это означает трансформацию СМП в транспортный коридор мирового значения, используемый для перевозки национальных и международных грузов с Запада на Восток между европейскими портами и портами Азиатско-Тихоокеанского региона и в обратном направлении. СМП короче традиционных путей – через Суэцкий или Панамский каналы. Так, протяженность маршрута от Роттердама до Йокогамы через Суэцкий канал составляет 20,7 тыс. км, а через СМП – 12,7 тыс. км [Вассаро, Descamps, 2020]. Кроме того, СМП дополняет речные маршруты Юг – Север сибирских рек Оби, Енисея, Лены и Колымы, которые летом также свободны ото льда.

По прогнозам, при круглогодичной навигации СМП может обеспечить до 5% грузооборота международной торговли. Однако судоходные компании могут отложить инвестиции в крупномасштабные операции на СМП до второй половины XXI в., поскольку именно к этому времени, возможно, сформируются условия окупаемости таких перевозок [Alvarez, Yumashev, Whiteman, 2020, p. 411].

Для достижения этой цели планируется комплексное развитие инфраструктуры морских портов и морских судоходных путей в акваториях СМП, Баренцева, Белого и Печорского морей; объединение транспортно-логистических услуг, оказываемых в акватории СМП, на основе цифровой

¹ В октябре 2020 г. введен в строй новейший атомный ледокол «Арктика» проекта 22220. Он будет флагманом атомной ледокольной группы, в которую войдут ледоколы «Сибирь» и «Урал» (проходят испытания), «Якутия» (строится), «Чукотка» (закладывается).

платформы, обеспечивающей безбумажное оформление мультимодальных грузопассажирских перевозок; строительство новых универсальных атомных ледоколов, спасательных, гидрографических и других видов судов для торгового мореплавания и перевозок между морскими и речными портами в АЗ; строительство портов-хабов для обеспечения международных и каботажных перевозок в акватории СМП. К 2035 г. планируется довести объем перевозок по СМП до 130 млн т, в том числе транзитных перевозок – 10 млн т [Указ Президента РФ от 26.10.2020..., 2020].

Однако многие специалисты довольно скептически оценивают возможности значительного расширения международного транзита по СМП, учитывая влияние ряда *погодных* (высокая степень непредсказуемости распространения морского льда от года к году; значительный риск для судоходства из-за изменчивости ледяного покрова, замораживания судов; невозможность соблюдения заранее установленных графиков перевозок контейнерным сектором и сектором автомобильных перевозок из-за быстро меняющихся погодных условий) и *экономических* (значительные страховые взносы из-за высоких рисков; оплата ледокольной и лоцманской проводки) факторов. Кроме того, на расширение международного транзита отрицательно влияют большие расстояния между портами СМП и недостаточно развитая портовая инфраструктура [Lasserre, 2019]. Тем не менее, по оценке экспертов МГЭИК, СМП, уже имеющий определенную инфраструктуру, более жизнеспособен, чем другие арктические маршруты¹ [The ocean..., 2019, p. 3-42].

Одним из направлений экономической деятельности, развитие которого стимулирует потепление в Арктике, является туризм. В определенной степени это объясняется возникновением нишевого рынка круизного туризма, так называемого туризма последнего шанса: люди стремятся увидеть исчезающие ландшафты и морские пейзажи Арктики, познакомиться с ее природным и социальным наследием.

¹ Помимо СМП, существуют еще три арктических международных торговых маршрута. Северо-Западный проход (СЗП) (считается судоходным с 2007 г.), соединяет Атлантический и Тихий океаны через Канадский Арктический архипелаг. Несмотря на некоторое оживление активности в СЗП (рыболовство, обслуживание местных общин, горнодобывающих и нефтегазовых объектов), этот маршрут еще долго останется труднопроходимым, в частности, в силу высокой непредсказуемости ледовой обстановки и ряда других природных факторов [Lasserre, 2019].

Арктический мост – сезонный морской путь от Мурманска до канадского порта Черчилл (Гудзонов залив); трансполярный морской путь (через Северный полюс), соединяющий Северо-Восточную Азию и Европу. Портовая и морская транспортная инфраструктура Арктического моста и трансполярного морского пути в настоящее время весьма ограничены, на них не проведено полное зондирование и гидрографическое картографирование. Для этих маршрутов характерны более сложные ледовые условия и недостаточные поисково-спасательные возможности, усиливающие риски судоходства.

Больше всего круизных пассажиров (более 1 млн) ежегодно привлекает Аляска. Каждый год 40–50 тыс. человек посещают Шпицберген, 20–30 тыс. – Гренландию, 3,5–5 тыс. человек – Арктическую Канаду. По прогнозам МГЭИК, в течение ближайшего десятилетия рост спроса на арктический круизный туризм, вероятнее всего, продолжится [The ocean..., 2019, p. 3-42].

В целом ежегодный мировой поток туристов в Арктику, включая круизный туризм, составляет 10–11 млн человек. По количеству туристов Россию (около 1 млн человек в год, половина из которых – деловые туристы) опережают Норвегия (почти 3 млн), Исландия и Аляска. Самой посещаемой в АЗРФ является Мурманская область (более 400 тыс. человек). За ней следует Архангельская область (свыше 200 тыс.), Карелия и Ямал (170 и 180 тыс. человек соответственно). В летний период организуется несколько круизов к Северному полюсу.

На территории АЗРФ насчитывается 539 гостиниц, действует 126 туроператоров. За два года, предшествующие пандемии коронавирусной инфекции, наблюдалась положительная динамика прироста туристов. Однако развитие туризма в АЗРФ сдерживается, с одной стороны, потребностью в больших инвестициях с длительным сроком окупаемости, с другой – необходимостью ограничить турпоток из-за угрозы негативного антропогенного воздействия на ОС арктической зоны, которая может не выдержать «набегов» большого количества людей [Арктический туризм..., 2020]. Увеличение турпотока приносит краткосрочные и среднесрочные выгоды местному населению и туроператорам, но одновременно наносит ущерб ОС Арктики, усиливая негативные последствия изменения климата.

Большое экономическое и социальное значение для приполярных стран имеет рыболовство. Значительный вылов рыбы (камбалы, сельди, лососевых и др.) ведется у берегов Гренландии, а также в Баренцевом и Беринговом морях. В 2017 г. первоначальная оптовая стоимость коммерческого вылова всех видов рыбы одной Норвегии составила 2,68 млрд долл. в восточной части Берингова моря и около 1 млрд долл. в Баренцевом море [The ocean..., 2019, p. 3-40]. По оценкам, общие доходы сектора к 2050 г. могут увеличиться на 39% по сравнению с 2000 г., что окажет положительный мультипликативный эффект на всю экономику Арктики [Alvarez, Yumashev, Whiteman, 2020, p. 411]. Масштабы рыбного промысла в других арктических регионах относительно невелики, он ведется на местном уровне и ориентирован на ограниченное количество видов.

Перспективы коммерческого морского рыболовства в условиях потепления связаны со сценариями реагирования на него, учитывающими уровень терпимости к риску при управлении морскими ресурсами, достижения в технологиях вылова рыбы и рыночные факторы (местный и глобальный спрос, новые продуктовые линии, конкуренция, эффективность переработки, стоимость энергии) [The ocean..., 2019, p. 3-41].

Потепление внесло весомый вклад в развитие добывающих отраслей в Арктике за счет облегчения доступа к самим месторождениям, обеспечения их снабжения и вывоза готовой продукции. Это способствует реализации проектов нефте- и газодобычи на шельфе¹, а также производству СПГ и хозяйственному освоению прибрежных зон Северного Ледовитого океана. В настоящее время в АЗ РФ добывается 80% российского природного газа и 17% нефти (включая газовый конденсат) [Указ Президента РФ от 26.10.2020..., 2020]; на Арктику приходится 6% российского ВВП и 11% инвестиций в основной капитал [Итоги..., 2019, с. 9].

По прогнозам, в ближайшие годы спрос на углеводороды, особенно СПГ, будет расти. Ожидается, что доля природного газа в мировом энергобалансе вырастет с 23% в 2017 г. до 26% в 2035 г.; доля СПГ в мировой торговле природным газом к 2025 г. составит 51%, а к 2040 г. – 70% [Итоги..., 2019, с. 8]. Как заявил на V Международном арктическом форуме (2019) министр энергетики РФ А. Новак, добываемый в Арктике газ «конкурентоспособен, несмотря на то что он добывается в Арктической зоне», благодаря очень хорошему качеству природных ресурсов [Итоги..., 2019, с. 8]. По словам А. Новака, Россия способна занять 30–40% мирового рынка СПГ² [Итоги..., 2019, с. 8].

Однако некоторые специалисты считают, что разработка месторождений на шельфе оправдана только при цене нефти в 80 долл. за баррель (которая не поднималась до этого уровня с октября 2014 г.) и их относительно небольшой удаленности от суши. Примером может служить судьба Штокмановского месторождения, запасы которого оцениваются в 3,8 трлн м³, расположенного в 600 км к северо-востоку от Мурманска в Баренцевом море. В начале 2000-х Россия неоднократно заявляла, что будет разрабатывать это месторождение, однако в настоящее время работы по его освоению заморожены [Stephen, 2020].

В условиях западных санкций развитие добычи углеводородов в АЗРФ помимо ценового фактора тормозит отсутствие у российских компаний собственных технологий добычи, нехватка морских буровых установок, платформ-судов, другого оборудования, а также программного обеспечения. Тем не менее Россия, вопреки прогнозам западных аналитиков, успешно реализует проект «Ямал СПГ» с объемом производства 16 млн т СПГ в год. Планируемый годовой объем производства СПГ второго проекта – «Арктик СПГ-2» составляет 20 млн т [Laruelle, 2020, p. 13].

¹ Уникальные по своим характеристикам месторождения углеводородов на континентальном шельфе были открыты в Арктике в конце XX в. Начавшаяся в 2000-е годы разработка отдельных месторождений углеводородов в АЗРФ в определенной степени связана с наметившейся тенденцией к истощению месторождений в Западной Сибири.

² Выступая в Госдуме в качестве кандидата на должность вице-премьера, А. Новак несколько снизил планку, заявив, что «мы должны к 2035 году занять более 20% мирового рынка... Еще в 2019 году Россия вошла в пятерку крупнейших производителей СПГ, но потенциал гораздо выше» [К 2035 году..., 2020].

Достигнутые успехи во многом обусловлены, во-первых, подписанием в обход санкций соглашения с британской группой TechnicFMC, занимающейся обслуживанием и оборудованием нефтяных скважин, и, во-вторых, привлечением вместо западных инвесторов китайских компаний – China National Petroleum Corporation (CNPC) и China National Offshore Oil Corporation (CNOOC) [Laruelle, 2020, p. 14]. К 2023 г. ожидается завершение третьего проекта – «Обского СПГ», который считается уникальным, поскольку при его реализации используются только российские технологии. Таким образом, западные санкции, замедлив строительство «Обского СПГ», подтолкнули его участников к разработке собственных технологий [Laruelle, 2020, p. 13–14]. Основным участником всех трех проектов является ПАО «НОВАТЭК».

По словам Председателя правления, члена совета директоров «НОВАТЭК» Л. Михельсона, «СПГ-проекты, по нашим оценкам, обеспечат загрузку порядка 800 российских предприятий и позволят создать порядка 80 тысяч рабочих мест по всей России» [Итоги..., 2019, с. 9]. Таким образом, активизация хозяйственной деятельности в АЗ, обусловленная потеплением, способствует развитию неарктических российских регионов и секторов отечественной экономики, в частности судо- и авиастроения, производства специальной техники и материалов, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и др.

Для расширения социально-экономического освоения в АЗ весьма актуальны проблемы, вызываемые таянием многолетней мерзлоты. Согласно прогнозам, даже при повышении глобальной температуры воздуха к 2100 г. не более чем на 2 °С деградация слоя многолетней мерзлоты может иметь серьезные последствия для гидрологических систем и целостности инфраструктуры на значительной территории. Это подтверждается рядом исследований. Одним из них является анализ воздействия таяния многолетней мерзлоты на инфраструктуру и жилые объекты в девяти административно-территориальных единицах РФ (Республика Коми, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ, Республика Саха, Магаданская область, Чукотский автономный округ, Камчатский край¹, арктическая часть Красноярского края²).

В 2016 г. на исследуемой территории проживали около 5 млн человек, в том числе 4 млн человек в Республике Коми, Ямало-Ненецком

¹ В соответствии с Федеральным законом «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации», Камчатский край, Магаданская область и Ханты-Мансийский автономный округ не входят в АЗ. Зато в нее входят некоторые муниципалитеты Архангельской области и Республики Карелия, а также Мурманская область, в данном исследовании не рассматривающиеся.

² В арктическую часть Красноярского края в настоящее время входят Норильск, Таймырский муниципальный район и Туруханский район, а также 10 поселков Эвенкии [Федеральный закон от 13.07.2020 № 193-ФЗ..., 2020].

автономном округе, Ханты-Мансийском автономном округе и Республике Саха. Численность населения нескольких крупных городов (Магадана, Лабытнанги, Надыма, Норильска, Нового Уренгоя, Салехарда, Воркуты и Якутска) составила почти 0,9 млн человек, что сопоставимо с общей численностью населения Аляски и северных провинций Канады. Общая стоимость основных фондов в исследуемом регионе составляла 1,29 трлн долл., том числе нежилых зданий – 140,9 млрд долл., объектов критической инфраструктуры – 884,5 млрд долл. Жилая недвижимость, большая часть которой сосредоточена в Республике Саха, за которой следуют Ямало-Ненецкий автономный округ и арктическая часть Красноярского края, оценивалась в 279,2 млрд долл. [Assessment of climate..., 2019, p. 8].

Относительная доля зданий, построенных в условиях многолетней мерзлоты, наиболее высока в Чукотском автономном округе (92%), за ним следуют Республика Саха (85%) и Ненецкий автономный округ (75%) [Assessment of climate..., 2019, p. 11]. Считается, что изменение климатических условий ведет к существенному снижению несущей способности зданий и сооружений. По оценкам, это затронет 54% всех жилых зданий на многолетней мерзлоте общей стоимостью 20,7 млрд долл. Кроме того, таяние многолетней мерзлоты отрицательно отразится на состоянии 20% коммерческих и промышленных сооружений и 19% критической инфраструктуры общей стоимостью 84,4 млрд долл. Ожидается, что к середине XXI в. деградация многолетней мерзлоты окажет сильное негативное воздействие на инфраструктуру всех российских территорий ее распространения. Финансовая нагрузка, связанная со смягчением этих неблагоприятных последствий, колеблется от менее 0,1% ВРП в Ханты-Мансийском автономном округе и Камчатском крае до более 3% в Ненецком автономном округе, Ямало-Ненецком автономном округе, Республике Саха и Чукотском автономном округе [Assessment of climate..., 2019, p. 13].

В отличие от застройки районов многолетней мерзлоты в Северной Америке и Скандинавии, которая состоит в основном из относительно небольших жилых построек и легких промышленных объектов, в АЗРФ преобладают массивные, тяжеловесные многоквартирные дома и сооружения. Поэтому России, возможно, потребуются разработки уникальных и, вероятно, более дорогостоящих стратегий адаптации и смягчения последствий изменений многолетней мерзлоты. Такие стратегии, по крайней мере, на местном уровне уже создаются, например, в Норильске: существующие фундаменты на многолетней мерзлоте повторно используются для поддержки более легких зданий и сооружений, спроектированных в соответствии с быстро меняющимся тепловым режимом грунта [Assessment of climate..., 2019, p. 14].

Однако авторы исследования признают, что в своих оценках они не учитывают многие прямые и косвенные, а также обратные связи между климатом, многолетней мерзлотой и социально-экономическими системами,

которые могут усилить негативное экономическое воздействие таяния многолетней мерзлоты. Для уточнения оценок необходимы дополнительные исследования в более узких пространственных масштабах [Assessment of climate..., 2019, p. 14].

Для минимизации затрат на смягчение и адаптацию к изменениям, вызванным таянием многолетней мерзлоты, важное значение имеет создание долгосрочной сети ее мониторинга на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Отслеживать состояние многолетней мерзлоты также следовало бы промышленным предприятиям в рамках своей плановой и оперативной деятельности.

Авторы исследования, проведенного в штате Аляска, подчеркивают, что многие из наиболее важных экономических последствий изменения климата, затрагивающих инфраструктуру и условия жизни населения, не привязаны к какому-либо конкретному сектору экономики¹ и обусловлены сочетанием эрозии береговой линии, таяния многолетней мерзлоты, сокращения протяженности морского льда и осенних штормов. Так, было установлено, что из 31 общины, подверженной угрозе эрозии береговой линии, 7 нуждаются в частичном или полном переселении. При этом на защиту инфраструктуры, находящейся под угрозой эрозии, и перемещение общин в более безопасные места требуется 50–100 млн долл. в год [Berman, Schmidt, 2019].

Таяние многолетней мерзлоты наносит большой ущерб и не подверженной риску эрозии общественной инфраструктуре. Экономические последствия этого явления включают сокращение срока полезного использования зданий, дополнительные затраты на их техническое обслуживание, ремонт, реконструкцию и замену оборудования ранее запланированного срока. При разрыве водопроводных и канализационных сетей население дополнительно столкнется с необходимостью временно покинуть свое жилье; у них могут возникнуть и расходы, связанные с состоянием здоровья [Berman, Schmidt, 2019].

В сельской местности Аляски при крайне ограниченной инфраструктуре наземного транспорта недорогой альтернативой для перемещения людей, товаров и тяжелого промышленного оборудования в зимний период являются снег и лед. Но из-за более короткого и мягкого холодного сезона продолжительность использования ледовых дорог сокращается, растет риск движения по речному льду. Экономические последствия сокращения времени сухопутных зимних перевозок проявляются в повышении издержек добывающих отраслей и сельских домохозяйств. К другим последствиям относятся упущенная экономическая активность и повышенный риск зимних путешествий [Berman, Schmidt, 2019].

¹ Основные экономические виды деятельности на Аляске – нефтедобыча, промышленное рыболовство и природный туризм.

В то же время исследование показало, что негативные экономические последствия таяния многолетней мерзлоты и береговой эрозии можно частично компенсировать за счет снижения затрат на отопление помещений в условиях более мягких зим. Потепление за последние несколько десятилетий уже позволило экономить на отоплении домохозяйствам, бизнесу и правительствам по меньшей мере 100 млн долл. в год и, вероятно, позволит экономить столько же в течение следующих 35 лет. За этот же период средние годовые чистые затраты, связанные с потеплением, составят 340–700 млн долл., или 0,6–1,3% ВРП Аляски, т.е. изменение климата окажет на экономику штата относительно скромное негативное воздействие [Berman, Schmidt, 2019].

В то же время авторы подчеркивают, что положительный и отрицательный экономические эффекты таяния многолетней мерзлоты распределяются по территории Аляски неравномерно. Небольшие сельские общины на северном побережье, подверженном береговой эрозии, нестабильной многолетней мерзлоте или и тому и другому одновременно, столкнутся с выбором между дорогостоящими вариантами защиты инфраструктуры от ущерба и переездом на более безопасные территории. Более населенные центральные и южные районы штата, где многолетняя мерзлота в основном отсутствует, а береговая эрозия, как правило, выражена слабее, ощутят положительное влияние более мягкого климата при небольших негативных последствиях для инфраструктуры [Berman, Schmidt, 2019].

Изменение климата создает не только экономические выгоды и потери, но и победителей и проигравших. Поэтому при реализации политики, направленной на уменьшение последствий и облегчение адаптации к изменению климата, необходимо предусмотреть возможность увеличения вклада выигрывающих от изменения климата в финансирование дорогостоящих мер по адаптации проигравших [Berman, Schmidt, 2019].

По оценкам МГЭИК, прогнозируемые совокупные расходы, связанные с ущербом, наносимым климатическими изменениями общественной инфраструктуре штата Аляска, в 2015–2099 гг. при сравнительно высоких выбросах ПГ составят 5,5 млрд долл. Основные потери будут связаны с затоплением дорог в результате увеличения количества осадков и повреждением зданий из-за таяния многолетней мерзлоты. При сокращении выбросов ПГ в глобальном масштабе и более мягком сценарии величина ущерба снизится, а соответствующие расходы за тот же период уменьшатся на 24% (до 4,2 млрд долл.) [The ocean..., 2019, p. 3-76].

Считается, что в АЗ в целом примерно 70% инфраструктуры (жилых, транспортных и промышленных объектов), включая более 1200 населенных пунктов, в том числе примерно 40 поселений с населением более 5 тыс. человек, расположены в районах, где многолетняя мерзлота при сравнительно высоких выбросах ПГ может растаять к 2050 г. Наибольшей опасности подвергаются регионы, находящиеся в зоне неустойчивого

таяния, характеризующиеся относительно высоким содержанием грунтового льда и толстыми морозоустойчивыми отложениями. К 2050 г. в этих зонах будет находиться треть существующей арктической инфраструктуры. В АЗРФ в зоне наибольшей опасности находится 45% эксплуатируемых месторождений нефти и природного газа на суше [The ocean..., 2019, p. 3-76].

Таяние наземных ледников ведет к повышению уровня Мирового океана. Причем этот процесс идет более быстрыми темпами, чем предсказывают современные климатические модели. С начала спутниковых наблюдений в 1990-х годах только за счет таяния Гренландского ледяного щита¹ он поднялся на 10,6 мм. При неблагоприятном развитии ситуации к 2100 г. в результате таяния ледяных щитов Арктики и Антарктики уровень Мирового океана повысится в среднем еще на 179 мм. Однако его повышения на 150 мм достаточно для удвоения частоты штормовых нагонов на западном побережье Северной Америки и в Европе [Slater, Hogg, Mottran, 2020, p. 879]. Это подвергает опасности жизнь миллионов людей, особенно в крупнейших прибрежных городах мира.

Влияние потепления и роста экономической активности в Арктике на окружающую среду

Потепление в Арктике оказывает существенное и часто разнонаправленное воздействие на морские и прилегающие наземные экосистемы. Один из наиболее ярких примеров – сокращение протяженности морского льда. С одной стороны, оно, способствуя росту фитопланктона, который, в свою очередь, повышает концентрацию зоопланктона (мелких рыб и ракообразных), служащего пищей тюленям и китам. В результате расширяет ареал обитания гренландского кита (*Balaena mysticetus*) и других малоподвижных китов, а также ластоногих млекопитающих. С другой стороны, сокращение протяженности морских льдов ускоряет темпы потепления в регионе, что негативно отражается на всех полярных экосистемах.

Сокращение протяженности морских льдов особенно сказывается на перемещении, питании и жизненном цикле арктических морских млекопитающих (АММ). В результате сдвига в сторону более раннего весеннего вскрытия морского льда увеличивается смертность детенышей гренландского тюленя (*Pagophilus groenlandicus*) и кольчатой нерпы (*Pusa hispida*) [The polar regions..., 2019]. Тихоокеанские моржи (*Odobenus rosmarus divergens*) вынуждены в отсутствие летнего морского льда устраивать лежбища на суше, нередко на скалах. Но прыжки со скал часто оказываются для моржей смертельными. Они не только погибают сами, но и давят

¹ Только в 2019 г. Гренландский ледяной щит потерял рекордные за всю историю измерений 600 млрд т льда [Уласович, 2020].

своих сородичей. Так, на мысе Шмидта на Чукотке осенью 2017 г. была зафиксирована гибель порядка 250 моржей [Ковылин, 2019]. Кроме того, находясь на ограниченных участках суши, моржи из-за большой скученности вытаптывают свое потомство.

Кумулятивное негативное воздействие на АММ оказывает увеличение активности человека в морских и прибрежных зонах Арктики (разработка нефтяных и газовых месторождений на шельфе, трансарктическое судоходство) [The polar regions..., 2019].

За последние десятилетия в Арктике также существенно изменились ареалы распространения ряда видов рыб. Так, с 1997 по 2016 г. общая площадь, занимаемая атлантической скумбрией (*Scomber scombrus*) в период летнего кормления, увеличилась с 0,4 до 2,5 млн км². Мигрирующие с юга быстро растущие хищные рыбы вытесняют мелкие, медленно растущие арктические виды рыб на север и восток. С 1993 г. сокращение ареала арктических видов рыб и расширение ареала субарктических видов наблюдается в Баренцевом и Беринговом морях [The ocean..., 2019, p. 3-71].

Потепление климата и связанные с ним изменения разрушают среду обитания белых медведей (*Ursus maritimus*) и уменьшают их кормовую базу. Все более ограничивающиеся возможности добычи пищи на льду вынуждают белых медведей дольше находиться на суше. При перемещении по более слабому морскому льду или открытой воде у животных повышается потребность в энергии, которую трудно удовлетворить. Они также подвергаются стрессу от летнего голодания. В конечном итоге это приводит к снижению выживаемости и сокращению численности популяции.

На суше АЗ климатические изменения приводят к масштабным пространственным трансформациям, выражающимся в перемещении границ тундры и бореальных лесов (тайги) к северу и сокращению их площади. По прогнозам, климатические зоны Сибири к концу века сдвинутся к северу на 600 км [Laruelle, 2020, p. 25], а ареал распространения большинства типов тундр уменьшится как минимум на 50% уже к 2050 г. [The ocean..., 2019, p. 3-68]. Параллельно в этих климатических зонах идут процессы «озеленения» (greening), т.е. распространения кустарников и деревьев на ранее безлесные территории тундры, и замещения хвойных пород (в основном ели) на южной окраине тайги широколиственными деревьями и кустарниками¹. Происходит также «потемнение» почвы (browning) в основном в таежной зоне около промышленных городов в результате химических загрязнений, связанных с добывающими и промышленными производствами, транспортной деятельностью, функционированием городского хозяйства [Laruelle, 2020, p. 25].

¹ Тенденция к разрастанию лиственных лесов за счет хвойных уже просматривается в России и на Аляске [The ocean..., 2019, p. 3-68].

При нынешних более теплых и сухих условиях не только в таежной, но и в тундровой зоне, которая веками не испытывала крупномасштабных нарушений, все чаще фиксируются интенсивные пожары, которые приводят к изменениям в составе растительности и ускоряют деградацию многолетней мерзлоты, а также служат источником дополнительных выбросов ПГ в атмосферу. Смена травянистой и осоковой растительности тундры более легковоспламеняющейся кустарниковой и древесной может еще больше увеличить запасы «топлива» для пожаров. Кроме того, потепление способствует распространению насекомых, наносящих вред растительности.

Как показывают фенологические¹ исследования, под влиянием изменения климата во всей АЗ удлинился вегетационный период растений и сократился период их цветения. В итоге нарушается синхронность взаимодействия между видами разного трофического уровня, входящими в одну пищевую цепь. Так, снижение синхронности между вылупливанием потомства некоторых гнездящихся в Арктике куликов и пиком доступности кормовых насекомых замедляет рост птенцов. В то же время некоторым видам животных, например овцебыкам (*Ovibos moschatus*), которые обычно дают потомство до появления кормовых растений, более раннее начало вегетационного периода идет на пользу. Изменения времени наступления сезонных высоких и низких температур меняют также характер миграции птиц [The polar regions..., 2019].

В целом ожидается, что потепление в Арктике повлияет на численность и выживаемость одних видов и расширение ареала обитания других, а также на взаимодействие видов в регионе. При этом прогнозируется приток в АЗ субарктических видов и усиление их конкуренции с эндемичными арктическими видами [The polar regions..., 2019]. В европейской части АЗ изменение климата вызывает масштабные структурные трансформации, приводящие к «атлантизации» арктических биологических сообществ [The ocean..., 2019, p. 3-71–3-72].

Влияние потепления на условия жизни коренных народов Севера

В настоящее время в Арктике проживают более 4 млн человек, примерно 10% из которых являются коренными жителями. Доля городского населения в 2016 г. составляла от 80 (Россия) до 26,5% (Фарерские острова), средний уровень урбанизации – 69% [Замятина, Гончаров, 2020, с. 72]. Во всех арктических странах наблюдается отток коренного населения в города. Но в сельской местности коренное население продолжает традиционную деятельность и придерживается сложившегося веками образа

¹ Фенология – наука, изучающая влияние сезонных изменений климатических условий на жизненные циклы растений и животных.

жизни. Он основан на тесной связи с ОС, которая определяет культуру и практики перемещения, охоты, рыболовства и собирательства. Однако изменения климата вынуждают местное население учитывать и, так или иначе, адаптировать традиции к происходящим вокруг переменам.

В условиях Арктики большой культурной и социально-экономической ценностью обладают северные олени. Более позднее установление зимних дорог, переправ и путей миграции оленьих стад вынуждает животных передвигаться по недостаточно промерзшей почве. Это приводит к травмам конечностей оленей и развитию некробактериоза (копытки), который может убить животное [Коренные народы Севера..., 2017].

В периоды зимнего потепления, сопровождающегося сильными дождями со снегом, пастбища покрываются льдом, и олени погибают от голода. Самый крупный зарегистрированный эпизод падежа оленей произошел в 2013–2014 гг. Только на полуострове Ямал, где численность оленей, принадлежащих кочевым оленеводам-ненцам, составляет примерно 340 тыс., погибло около 61 тыс. оленей. В летний период на перемещение людей и оленей по суше оказывают влияние таяние многолетней мерзлоты, нестабильность ландшафта, пожары и изменение уровня воды [The polar regions..., 2019]. Все это повышает риск получения травм или гибели во время перемещений по региону.

Обеспечение продовольствием северных общин тесно переплетено с природными экосистемами. Изменение среды обитания, а также сокращение популяций диких животных, птиц и рыб серьезно отражается на продовольственной и водной безопасности коренного населения. Так, АММ являются для коренных жителей источником пищи, поэтому сокращение их численности непосредственно затрагивает местные общины [The polar regions..., 2019]. Более продолжительные сезоны открытой воды и ухудшение ледовых условий на озерах влияют на рыболовство и охоту на водоплавающих птиц.

Таяние многолетней мерзлоты снижает ее надежность как естественного «холодильника», что в некоторых случаях приводит к снижению доступа и сокращению потребления местных продуктов. Сочетание изменений климата с процессами глобализации в конечном итоге способствует замене традиционных продуктов питания импортными. В свою очередь, это влечет за собой появление новых, не характерных для местного населения заболеваний [The ocean..., 2019, p. 3-74]. Еще одной проблемой для теплеющей Арктики являются пищевые заболевания, связанные с накоплением загрязняющих веществ в основных видах пищи. Например, гастроэнтерит пищевого происхождения ассоциируется с моллюсками, добываемыми из теплых вод.

Многие северные сообщества берут питьевую воду из прудов, ручьев и озер. Однако изменения в гидрологии могут ухудшить условия водоснабжения, поскольку поверхностные воды уязвимы для термокар-

стовых явлений, а также бактериального загрязнения, риски которого возрастают в связи с повышением температуры грунта и воды.

Экономика АЗ характеризуется сочетанием натурального хозяйства и различных видов деятельности, приносящих денежные доходы. При этом соотношение разнообразных натуральных и рыночных форм хозяйствования весьма изменчиво (высоковариабельно). В результате более или менее точно определить степень и характер воздействия изменения климата на жизнь и возможные направления деятельности (охоту, рыболовство, добычу ресурсов, туризм и транспорт) в Арктике в целом не представляется возможным.

Заключение

Многочисленные исследования показывают, что потепление в Арктике, происходит по крайней мере в 2 раза быстрее, чем на планете в целом. В результате за последние десятилетия значительно ускорились такие процессы, как сокращение протяженности морских льдов в Северном Ледовитом океане, таяние многолетней мерзлоты, пространственная трансформация климатических зон и др. Это влияет на общую стабильность климата как в самой Арктике и северном полушарии, так во всем мире.

Сложность и многообразие связей между социально-экономической системами и ОС определяют вероятностный характер прогнозов и оценок трансформаций как каждой из систем, так и взаимодействий между ними. Поэтому к прогнозам относительно развития АЗ следует относиться с большой осторожностью. Достаточно сравнить оценки ежегодных расходов мирового сообщества, связанных с потеплением в Арктике. По одним оценкам, между 2010 и 2100 гг. они составят 7,5–91,3 трлн долл. (разрыв впечатляет). При соблюдении участниками ПС его условий – 67 трлн долл. в течение следующих трех столетий. Согласно одному из наиболее экстремальных сценариев, учитывающему резкий выброс в атмосферу метана из газогидратов (мнения специалистов о самой возможности такого сценария расходятся), потепление в АЗ обойдется мировой экономике примерно в 60 трлн долл. в течение следующих двух столетий [Alvarez, Yumashev, Whiteman, 2020, p. 413–414].

Обусловленная потеплением интенсификация экономического развития Арктики потенциально может привести к трансформации некоторых секторов экономики за счет изменения цен на сырьевые товары, торговых и транспортных моделей. В конечном итоге одни страны мира выиграют от потепления в Арктике, другие проиграют. Масштабы социально-экономических последствий, связанных с климатическими изменениями в Арктике, крайне неопределенны. Однако, учитывая глобальный и системный характер взаимосвязи социально-экономической системы

с климатом АЗ, можно предположить, что экономические издержки потепления в регионе могут перевесить его экономические выгоды.

Кроме того, развитие хозяйственной деятельности в АЗ может усилить ряд негативных экологических последствий потепления (загрязнение Северного Ледовитого океана, прибрежной зоны и атмосферы продуктами человеческой деятельности, в частности черным углеродом¹, промышленными и бытовыми отходами). Это ведет к дальнейшим изменениям арктической биоты, повышению рисков разного рода техногенных аварий, ухудшению условий жизни коренных народов и т.д.

В целом будущее АЗ (как, впрочем, и планеты в целом) во многом зависит от активных коллективных действий международного сообщества, направленных на достижение целей ПС. Именно они могут, если не устранить, то хотя бы снизить риски и негативные последствия изменений климата.

Список литературы

1. Арктика – «кухня» погоды / Фонд Росконгресс. – 2019. – 09.04. – URL: <https://roscongress.org/news/arktika-%C2%ABkuhnja%C2%BB-pogody/> (дата обращения: 29.08.2020).
2. Арктический туризм – новые вызовы для бизнеса // Коммерсантъ. – 2020. – 04.07. – URL: <https://www.kommersant.ru/conference/645> (дата обращения: 18.11.2020).
3. ВМО: в Арктике из-за потепления значительно уменьшилась площадь морского льда // ТАСС. – 2020. – 24.09. – URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/9537643> (дата обращения: 30.09.2020).
4. Волков А.В. Минеральное богатство Арктики // Go Arctic. – 2019. – 22.08. – URL: <https://goarctic.ru/work/mineralnoe-bogatstvo-arktiki/> (дата обращения: 05.09.2020).
5. Глобальная климатическая угроза и экономика России: в поисках особого пути / Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. – 2020. – 69 с. – URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Climate_Primer_RU.pdf (дата обращения: 13.10.2020).
6. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. – Москва, 2020. – 97 с. – URL: <http://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2020/o-klimat-rf-2019.pdf> (дата обращения: 13.10.2020).
7. Доклад о научно-методических основах для разработки стратегий адаптации к изменениям климата в Российской Федерации (в области компетенции Росгидромета). – Санкт-Петербург; Саратов: Амирит, 2020. – 120 с. – URL: <http://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2020/dokladRGM.pdf> (дата обращения: 01.10.2020).

¹ Черный углерод, основным компонентом которого является сажа, образуется при неполном сгорании топлива в дизельных двигателях, при лесных пожарах, сжигании древесины в печах и т.д. Сажа ухудшает качество воздуха, а ее попадание на снег и лед приводит к значительному снижению альбедо покрытых снегом и льдом поверхностей, что способствует усилению их таяния.

8. Замятина Н.Ю., Гончаров Р.В. Арктическая урбанизация: феномен и сравнительный анализ // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – Москва, 2020. – № 4. – С. 69–82.
9. Итоги V Международного арктического форума «Арктика – территория диалога» / РОСКОНГРЕСС. – 2019. – 17 с. – URL: https://roscongress.org/upload/medialibrary/f14/itogi-v-mezhdunarodnogo-arkticheskogo-foruma_rus.pdf (дата обращения: 05.09.2020).
10. К 2035 году Россия должна занять более 20% мирового рынка СПГ – Новак // Финанс. – 2020. – 10.11. – URL: <https://www.finam.ru/analysis/newsitem/k-2035-godu-rossiya-dolzha-zanyat-bolee-20-mirovogo-rynka-spg-novak-20201110-140015/> (дата обращения: 15.11.2020).
11. Как меняется климат Арктики? // Научная Россия. – 2020. – 20.01. – URL: <https://scientificrussia.ru/articles/kak-menyetsya-klimat-arktiki> (дата обращения: 15.08.2020).
12. Ковылин В. Сотни моржей падают со скал на Чукотке из-за глобального потепления // Batrachospermum Magazine. – 2019. – 22.04. – URL: <http://batrachospermum.ru/2019/04/walrus-fall/> (дата обращения: 15.09.2020).
13. Коллинз Дж. Арктика в период геополитических перемен: оценка и рекомендации // Россия в глобальной политике. – 2017. – 06.10. – URL: <https://globalaffairs.ru/articles/arktika-v-period-geopoliticheskikh-peremen-ocenka-i-rekomendaczii/> (дата обращения: 29.10.2020).
14. Коренные народы Севера рассказали о проблемах из-за изменения климата // ТГУ. Новости. – 2017. – 14.11. – URL: http://www.tsu.ru/news/korennye-narody-severa-rasskazali-o-slozhnostyakh-/?sphrase_id=197913 (дата обращения: 04.11.2020).
15. Михаил Железняк: РФ теряет ежегодно около 11 кв. км суши из-за таяния вечной мерзлоты // ИА Оружие России. – 2020. – 12.08. – URL: <https://www.arms-expo.ru/news/incidents-and-crime/mikhail-zheleznyak-rf-teryaet-ezhegodno-okolo-11-kv-km-sushi-iz-zatayaniya-vechnoy-merzloty/> (дата обращения: 12.10.2020).
16. «Росатом»: транзит по Севморпути вырастет более чем в 4 раза // Деловой Петербург. – 2020. – 26.06. – URL: https://www.dp.ru/a/2020/06/26/Rosatom_tranzit_po_Sevmo (дата обращения: 09.09.2020).
17. Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» // КонсультантПлюс. – 2020. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_366065/ (дата обращения: 03.11.2020).
18. Указ Президента РФ от 05.03.2020 № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» // ГАРАНТ. РУ. – 2020. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73606526/> (дата обращения: 10.10.2020).
19. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями) // ГАРАНТ.РУ – URL: <http://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 10.10.2020).
20. Уласович К. Скорость таяния Гренландского ледяного щита обогнала скорость прироста массы // N+1. Новости. – 2020. – 14.08. – URL: <https://nplus1.ru/news/2020/08/14/warming-greenland-ice-sheet-passes-point-of-no-ret> (дата обращения: 10.09.2020).

21. Федеральный закон от 13.07.2020 № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации» // КонсультантПлюс. – 2020. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357078/ (дата обращения: 02.11.2020).
22. 2020 est en passe de devenir l'une des trois années les plus chaudes jamais enregistrées / WMO. – 2020. – 02.12. – URL: <https://public.wmo.int/fr/medias/communiqu%C3%A9s-de-presse/2020-est-en-passe-de-devenir-l%E2%80%99une-des-trois-ann%C3%A9es-les-plus-chaudes> (дата обращения: 10.12.2020).
23. Alvarez J., Yumashev D., Whiteman G. A framework for assessing the economic impacts of Arctic change // *A j. of the human environment*. – 2020. – Vol. 49, N 2. – P. 407–418. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-019-01211-z> (дата обращения: 30.09.2020).
24. Arctic Sea Ice in CMIP6 / SIMIP Community // *Geophysical Research Letters*. – 2020. – Vol. 47, N 10. – P. 1–11. – URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2019GL086749> (дата обращения: 09.10.2020).
25. Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost / Streletskiy D.A., Suter L.J., Shiklomanov N.I., Porfiriev B.N., Eliseev D.O. // *Environmental research letters*. – 2019. – Vol. 14, N 2. – P. 1–15. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aaf5e6/pdf> (дата обращения: 13.10.2020).
26. Baccaro S., Descamps Ph. Géopolitique du brise-glace // *Le monde diplomatique*. – P., 2020. – P. 14–15. – URL: <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/04/BACCARO/61587> (дата обращения: 21.08.2020).
27. Berman M., Schmidt J.I. Economic effects of climate change in Alaska // *Weather, climate, and society*. – 2019. – Vol. 11. – URL: <https://journals.ametsoc.org/wcas/article/11/2/245/107447/Economic-Effects-of-Climate-Change-in-Alaska> (дата обращения: 14.11.2020).
28. Biskaborn B.K., Smith Sh.L., Lantuit H. Permafrost is warming at a global scale // *Nature communications*. – 2019. – 16.01. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-08240-4> (дата обращения: 12.10.2020).
29. Escudé-Joffres C. Les régions de l'Arctique entre États et sociétés // *Géoconfluences*. – 2019. – URL: <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/arctique/articles-scientifiques/regions-arctiques-entre-etats-et-societes> (дата обращения: 21.08.2020).
30. Laruelle M. La politique arctique de la Russie: une stratégie de puissance et ses limites. Note de l'IFRI. Russie. Nei. Visions 117. – P.: IFRI, 2020. – 29 p. – URL: <https://www.ifri.org/fr/publications/notes-de-lifri/russieneivisions/politique-arctique-de-russie-une-strategie-de-puissance> (дата обращения: 18.11.2020).
31. Lasserre F. La course à l'appropriation des plateaux continentaux arctiques, un mythe à déconstruire // *Géoconfluences*. – 2019. – 18.09. – URL: <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/articles/la-course-a-l-arctique-un-mythe> (дата обращения: 10.10.2020).
32. Mered M. Bonnes feuilles: Arctique, un espace cryogéopolitique? // *The conversation*. – 2019. – 10.12. – URL: <https://theconversation.com/bonnes-feuilles-arctique-un-espace-cryogeopolitique-127526> (дата обращения: 30.08.2020).
33. Slater Th., Hogg A.E., Mottram R. Ice-sheet losses track high-end sea-level rise projections // *Nature Climate Change*. – 2020. – Vol. 10. – P. 879–888. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41558-020-0893-y> (дата обращения: 31.10.2020).

34. Source apportionment of circum-Arctic atmospheric black carbon from isotopes and modeling / Winiger P., Barrett T.E., Sheesley R.J., Semiletov I.P., Dudarev O.V., Charkin A., Shakhova N. // Science Advances. – 2019. – Vol. 5, N 2. – URL: <https://advances.sciencemag.org/content/5/2/eaau8052> (дата обращения: 07.11.2020).
35. Stephen K. Arctique: la confrontation est-elle inévitable? // Pour la science. – 2020. – URL: <https://www.pourlascience.fr/sd/science-societe/arctique-la-confrontation-est-elle-inevitable-18732.php> (дата обращения: 05.11.2020).
36. The ocean and cryosphere in a changing climate / IPCC. – 2019. – 1170 p. – URL: https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf (дата обращения: 01.10.2020).
37. The polar regions in a 2 °C warmer world / Post E., Alley R.B., Christensen T.R., Macias-Fauria M., Forbes B.C. // Science advances. – 2019. – Vol. 5, N 12. – URL: <https://advances.sciencemag.org/content/5/12/eaaw9883> (дата обращения: 22.08.2020).

УДК 351.778.31:33(569.1)
DOI: 10.31249/espr/2021.01.05

А.С. Козинцев*

**ВОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ И В СЕВЕРНОЙ АФРИКЕ:
НОВЫЕ ГРАНИ СТАРОЙ ПРОБЛЕМЫ¹**

Аннотация. В статье рассматривается проблема обеспечения водой Ближнего Востока и Северной Африки. В фокусе анализа – особенности размещения водных ресурсов и причины их дефицита, а также основные структурные факторы водной безопасности. Отмечено, что взаимодействие ближневосточных государств в сфере управления водными ресурсами отличается высокой конфликтностью и не сопровождается принятием и реализацией конструктивных программ. Выделены основные типы водных конфликтов и отмечены особенности их протекания. На ряде примеров (Египет и Сирия) показано, как неэффективное управление водными ресурсами приводит к социально-политической дестабилизации.

Ключевые слова: водные ресурсы; дефицит воды; водный конфликт; арабские государства; Ближний Восток; угрозы развитию.

Для цитирования: Козинцев А.С. Водная безопасность на Ближнем Востоке и в Северной Африке: новые грани старой проблемы // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 88–105.

A.S. Kozintsev

**Water security in the Middle East and North Africa:
new dimensions of an old problem**

Abstract. The article deals with the issue of water supply in the Middle East and North Africa. It focuses on the regional patterns of water allocation and causes of water scarcity. It is noted that state interaction in the field of water management is conflict

* **Козинцев Александр Сергеевич** – преподаватель кафедры сравнительной политологии МГИМО МИД России; младший научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Kozintsev Alexander – Lecturer, Department of Comparative Politics, MGIMO-University; Junior Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

¹ Статья написана при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-011-00922 А.

driven and not followed by fruitful cooperation. The main types of regional water conflicts are presented. The article concludes with two case studies (Egypt and Syria) that demonstrate how ineffective management of water resources leads to interstate conflict or civil unrest.

Keywords: water resources; water scarcity; water conflict; Middle East; Arab states, development threat.

For citation: Kozintsev A.S. Water Security in the Middle East and North Africa: New Dimensions of an Old Problem // *Economic and Social Problems of Russia*. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 88–105.

Введение

Исследователи и политики рассматривают дефицит водных ресурсов¹ как один из основных вызовов устойчивому развитию. В 2019 г. на Всемирном экономическом форуме водный кризис был отнесен к пяти наиболее серьезным глобальным рискам с точки зрения последствий [The global risks report, 2019]. Это обусловлено тем, что нехватка воды является комплексной проблемой и тесно связана с угрозами социальной и политической дестабилизации, неравномерностью экономического развития и рисками возникновения трансграничных конфликтов.

Наиболее остро эта проблема стоит на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Большая часть территории региона классифицируется как пустынная или полупустынная, где выпадает менее 250 мм осадков в год [Water governance..., 2013]. Ситуация осложняется изменением климата², большим количеством беженцев и перемещенных лиц, отсутствием эффективных региональных механизмов по контролю над водопользованием, восприятием борьбы за ресурсы как политической конфронтации и рядом других факторов. Современный уровень обеспеченности водными ресурсами на Ближнем Востоке является критическим, а дефицит пресной воды носит беспрецедентный характер. Поэтому, по мнению экспертов, основную роль в решении этих проблем должны играть институты государства [Water management in fragile systems..., 2018]. В настоящей статье рассмотрены основные слагаемые водного кризиса в ближневосточных странах, а также его социально-экономические и политические последствия.

¹ Дефицит водных ресурсов – отсутствие достаточных запасов воды для удовлетворения потребностей населения в поддержании полноценного физического существования и ведения домашнего хозяйства, прежде всего сельского и скотоводческого. Подробнее см.: Water Scarcity / UN Water. – URL: <https://www.unwater.org/water-facts/scarcity/> (дата обращения: 07.12.2020).

² Подробнее см.: [Жилина, 2020, с. 56–57].

Размещение водных ресурсов

Водные ресурсы Ближнего Востока и Северной Африки составляют трансграничные водоносные слои и речные системы.

Большое значение для арабских стран с пустынным климатом имеют слабозасоленные грунтовые и подземные воды, приуроченные к районам нижнемеловых континентальных песчаников [Власова, Аршинова, Ковалева, 2005]. Крупнейший из известных водоносных слоев – нубийский – расположен в восточной части пустыни Сахара, захватывая территории Чада, Ливии, Египта и Судана [Transboundary aquifers..., 2011]. Северо-западный водоносный слой занимает пограничные части Алжира, Ливии и Туниса. Кроме того, в качестве резервуара для накопления подземных вод выступают позднекайнозойские континентальные базальты Иордании и Саудовской Аравии. Эти источники содержат значительные запасы воды. И изучение их структуры осложняется экстремальными климатическими условиями, низким уровнем развития технологий и недостаточным финансированием геологоразведочных изысканий.

Крупнейшими ресурсами поверхностных вод в регионе являются речная система Месопотамии (Евфрат – Тигр – Шатт-эль-Араб), бассейны рек Нил и Иордан [Реки Ближнего Востока, 2015]. Главные водные артерии Месопотамии – Тигр и Евфрат (площадь водосборного бассейна более 900 тыс. кв. км), – берут свое начало в горах Турции (Тавр и Армянское нагорье) и впадают, соединяясь в реке Шатт-эль-Араб, в Персидский залив (рис. 1). Слив использованной в сельскохозяйственных и бытовых нуждах воды в реки бассейна значительно ухудшает ее качество. Большинство речных вод отличается высокий уровень засоленности.

Бассейн Евфрата разделен между Турцией (20%), Ираком (50%), Сирией (17%) и Саудовской Аравией (13%). В наиболее выгодном положении оказывается богатая водными ресурсами Турция. Ирак обеспечивает свои потребности в воде также за счет р. Тигр и ее притоков. В менее благоприятных условиях находятся Сирия и Саудовская Аравия, которые вынуждены вести со своими соседями многолетние переговоры о квотах либо тратить дополнительные финансовые средства на программы опреснения.

Нил, который питают преимущественно дождевые и грунтовые воды, занимает первое место в мире по протяженности (6671 км) и пятое – по площади бассейна (2870 тыс. кв. км). Его исток начинается в районе о. Виктория в Уганде¹. Основной бассейн подразделяется на два – Голубой Нил и Белый Нил, а в целом охватывает территорию 11 государств: Египта, Республики Судан, Южного Судана, Эфиопии, Кении, Танзании, Уганды,

¹ Часть исследователей относят исток Нила к оз. Виктория (в таком случае его длина составляет 5600 км), другие – в качестве точки отсчета называют исток реки Рукара (приток реки Кагеры, впадающей в оз. Виктория).

Бурунди, Демократической Республики Конго, Эритреи и Руанды (табл. 1). В связи с гидрологическими особенностями более половины водных ресурсов бассейна приходится на страны с экстремально низким количеством осадков. Для них Нил является единственным и безальтернативным источником пресной воды [Yitae, Melesse, 2011].

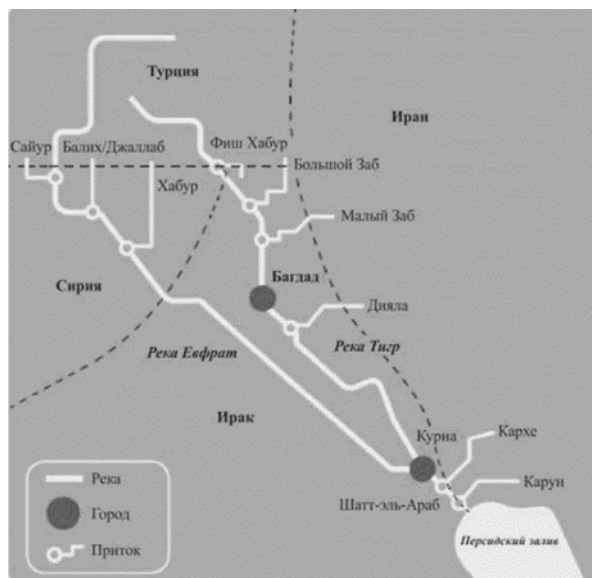


Рис. 1. Речная система Месопотамии
Источник: [Реки Ближнего Востока, 2015]

Распределение водных ресурсов стран р. Нил (%)* Таблица 1

№ пп	Страна	Доля водных ресурсов р. Нил	Зависимость от водных ресурсов р. Нил
1	Египет	9	96,9
2	Судан	44	76,9
3	Эритрея	0,8	55,6
4	Танзания	3,7	40,9
5	Кения	1,6	32
6	Демократическая Республика Конго	0,7	29,9
7	Бурунди	0,4	19,8
8	Уганда	8	12,7
9	Эфиопия	11,5	<5
10	Руанда	0,6	<5
11	Южный Судан	19	н/д

*Составлено по данным: [Water conflict. World atlas of global issues, 2018].

Нил в течение многих веков служит основой ведения хозяйства для сотен миллионов человек. Большой объем его воды традиционно расходуется на орошение и бытовые нужды, но много теряется за счет испарения и инфильтрации.

Неравномерность распределения водных ресурсов позволяет разделить государства региона на две группы. К первой группе относятся монархии Аравийского полуострова, которые испытывают нехватку поверхностных водных ресурсов, прежде всего рек и озер, и вынуждены пользоваться подземными источниками. Страны Северной Африки и Леванта, входящие во вторую группу, извлекают воду из речных систем, охватывающих территории нескольких государств.

Характеристика водообеспечения региона

Ближний Восток – наименее обеспеченный водными ресурсами регион планеты. Запасы воды составляют лишь 1,1 тыс. куб. м на человека, что в пять раз меньше, чем в Западной Европе (5,5 тыс. куб. м на человека) и приблизительно в 20 раз меньше, чем в Северной Америке (20,3 тыс. куб. м на человека). По оценкам Всемирного банка (ВБ), более 60% населения и около 70% промышленного производства региона сконцентрировано на территориях, где зафиксирован острый дефицит питьевой воды [Beyond scarcity..., 2019]. Девять из 15 стран региона испытывают абсолютный дефицит пресной воды. Среди наиболее проблемных территорий – аравийские монархии. Занимая около 50% территории Ближнего Востока, они имеют менее 1% возобновляемых водных ресурсов.

Ситуация усугубляется большими потерями воды в сельском хозяйстве, на которое приходится около 80% водопотребления региона, вследствие ее нерационального использования. Негативно влияет на состояние водных источников чрезмерная эксплуатация подземных водоносных слоев, загрязнение рек используемыми в сельском хозяйстве пестицидами и солями.

Дополнительным фактором водного дефицита является незначительность и неравномерность выпадения осадков. Ежегодно их количество не превышает 1,5 тыс. куб. м, что соответствует примерно 230 мм в год. На Аравийском полуострове ежегодный уровень осадков не достигает и 100 мм в год. Учитывая, что для эффективного ведения хозяйства необходимо не менее 300 мм осадков, многие страны региона вынуждены искать дополнительные источники пресной воды.

Для определения степени нехватки воды Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) разработала и внедрила индикатор уровня нагрузки на водные ресурсы (водного стресса). Он представляет собой соотношение между совокупным забором пресной воды основными секторами экономики (сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство, обрабатывающая промышленность, электроэнергетика и услуги) и совокупными возобновляемыми ресурсами пресной воды после учета

требований экологического стока (environmental flow requirement). Основные сектора включают следующее.

Совокупный забор пресной воды (СЗПВ) представляет собой сумму внутренних и внешних возобновляемых водных ресурсов. *Внутренние возобновляемые водные ресурсы* определяются как многолетний среднегодовой объем речных стоков и пополнения подземных вод за счет эндогенных осадков для отдельно взятой страны. *Внешние возобновляемые водные ресурсы* – это поступающая в страну вода с учетом объемов стока, зарезервированных для стран выше и ниже по течению на основе международных соглашений.

Совокупный возобновляемый ресурс пресной воды (СВРПВ) – это общий объем пресной воды, извлекаемый из ее источников (рек, озер, водоносных горизонтов) для нужд сельского хозяйства, промышленности и сферы услуг. Он рассчитывается на страновом уровне для следующих трех основных секторов: сельского хозяйства, сферы услуг (включая водозабор для бытовых нужд) и промышленности (включая охлаждение ТЭЦ). Этот показатель включает ископаемые подземные воды и не включает нетрадиционные источники воды, т.е. прямое использование очищенных сточных вод, сельскохозяйственных дренажных вод и опресненной воды.

Требования экологического стока (ТЭС) определяются с учетом количества и временных рамок поступления пресной воды, а также уровней, необходимых для поддержания водных экосистем, которые, в свою очередь, поддерживают человеческую культуру, экономику и благополучие. Качество воды, а также связанные с этим экосистемные услуги в этом показателе не учитываются.

Индикатор уровня нагрузки на водные ресурсы (водный стресс) рассчитывается следующим образом:

$$\text{Уровень нагрузки (\%)} = \frac{\text{СЗПВ}}{\text{СВРПВ} - \text{ТЭС}} \times 100$$

Показатель может превышать 100%, если совокупный забор пресной воды превышает ее возобновление [Indicator 6.4.2..., 2020].

Исходя из этого соотношения выделяют пять уровней водной нагрузки: отсутствие нагрузки (менее 25%), низкий (25–50%), средний (50–75%), высокий (75–100%), критический (более 100%).

Распределение уровня нагрузки на водные ресурсы на Ближнем Востоке и в Северной Африке за период с 1988 по 2017 г. (табл. 2) показывает стабильно высокие показатели водного стресса в большинстве стран региона. Критический уровень наблюдается в монархиях Аравийского полуострова, среди которых особо выделяются ОАЭ (1708%) и Саудовская Аравия (883,3%). Власти этих государств пытаются избежать углубления кризиса путем масштабных инвестиций в строительство установок по опреснению морской воды, в том числе работающих на солнечной энергии.

Таблица 2

**Уровень нагрузки на водные ресурсы в странах
Ближнего Востока и Северной Африки (%)***

Страны	1988–1992	1993–1997	1998–2002	2003–2007	2008–2012	2013–2017
<i>Северная Африка</i>						
Алжир	62,4		80,25 (2001)		109,8 (2012)	137,9 (2017)
Египет		106,8	103,9		124,0 (2012)	117,3 (2017)
Ливия	680,0	657,1	615,4	688,9 (2005)	822,9 (2012)	
Марокко	52,99	54,05	71,14 (2002)		49,7 (2010)	
Тунис	77,9	72,3	71,3 (2001)		81,7 (2011)	121,1 (2017)
<i>Аравийский полуостров</i>						
Бахрейн	161,1			205,8 (2003)		132,2 (2016)
Кувейт		1275	2075 (2002)			
Оман	85,5 (1991)		92,9 (2000)	84,7 (2003)		116,7 (2013)
Катар		277,1	282,6 (2000)	360,3 (2007)		432,4 (2016)
Саудовская Аравия	671,7 (1992)			943,3 (2006)	797,5 (2012)	883,3 (2017)
ОАЭ		1149	1556 (2000)	1490 (2005)		1708 (2017)
<i>Ближний Восток</i>						
Ирак	60,1 (1990)	76,4	92,7 (2000)			54,13 (2016)
Израиль	136,7 (1990)	132,2	133,1 (2002)	122,4 (2004)	115,6 (2010)	1034 (2017)
Иордания	103,8 (1992)		81,75 (2002)	102,1 (2007)	94,03 (2012)	100,1 (2016)
Ливан		41,9	41,08 (2000)	35,6 (2005)		58,79 (2015)
Палестина			38,37 (2001)	58,19 (2005)		41 (2017)

* Составлено автором по данным ФАО. – URL: https://sdhc.fao.org/artifactory/list/fao-sdg-releases/6.4.2/6.4.2_August_2020.xlsx (дата обращения: 10.12.2020).

Следующими по уровню водной нагрузки следуют страны Северной Африки, в которых наиболее сложная ситуация наблюдается в Ливии (822,9%). На протяжении десяти лет страна переживает острый внутривосточный конфликт и не имеет единых органов управления, способных

смягчить негативные последствия водного кризиса. За Ливией следуют Алжир (137,9%) и Египет (117,3%). Несмотря на создание правительствами этих стран достаточно устойчивой системы водоснабжения, там наблюдается рост водной нагрузки, связанный с высокими темпами роста населения и промышленного производства.

В относительно благоприятном положении по региональным меркам находятся Ливан (58,79%), Ирак (54,13%) и Палестина (41%). Это объясняется, прежде всего, наличием там крупных водных артерий.

Обращает на себя внимание тот факт, что 13 из 16 стран имеют критический уровень водной нагрузки, демонстрируя при этом устойчивую тенденцию к ее росту. Отчасти это обусловлено отсутствием возможностей ведения интенсивного сельского хозяйства и применения ресурсосберегающих технологий. Особенно остро проблема водообеспечения стоит для стран с преобладанием пустынного климата, а также для тех, инфраструктура которых расположена на берегу моря. Значимость вопросов водоснабжения стран региона наглядно демонстрирует сравнение с Россией, уровень водной нагрузки в которой оценивается ФАО в пределах 4% [Overcoming population vulnerability..., 2015].

Социальные факторы дефицита воды

Среди ключевых факторов социального (антропогенного) характера, усугубляющих водную проблему на Ближнем Востоке, исследователи называют высокие темпы естественного прироста населения. По прогнозам ООН, за 30 лет население региона может увеличиться на 57%, составив к 2050 г. 770 млн человек. Для удовлетворения нужд растущего населения потребуется все большее количество пищи и энергии, что влечет за собой рост спроса на водные ресурсы во всех секторах экономики, прежде всего в сельском хозяйстве и промышленности [Overcoming population vulnerability..., 2015].

Наибольшее количество воды расходуется молодыми семьями с несколькими детьми – как раз такая демографическая структура присуща большинству арабских стран [Negewo, 2012].

Другим фактором служит развитие процесса урбанизации, характерное практически для всех арабских государств, что также приводит к повышению расхода водных ресурсов и дисбалансам в их распределении. Обеспечение водой является центральным компонентом государственных услуг населению. Но даже в богатых нефтяных монархиях Персидского залива нагрузка на водопроводные сети становится чрезмерной, провоцирует дефицит и снижение качества поступающей по ним воды. Неконтролируемому росту городов в регионе сопутствует истощение естественных источников воды и увеличение их загрязнения.

Наконец, вместе с урбанизацией и ростом доходов населения меняются потребительские привычки людей. В их рационе увеличивается

количество мясных продуктов, молока и масла, что повышает спрос на данную продукцию и стимулирует ее производство. Соответственно, увеличивается расход воды на эти цели. Процесс, получивший название «белковой революции», наиболее ярко проявляется в странах Аравийского полуострова. Так, в Бахрейне, Кувейте и ОАЭ показатель употребления белковой пищи достиг 74 кг на человека в год. При сохранении указанной тенденции потребности в водных ресурсах региона увеличиваются еще на 8–10% в год [Per capita..., 2020].

На Ближнем Востоке отмечается также масштабная покупка иностранными инвесторами земель с гарантированным водоснабжением. Это усиливает неравенство в доступе к водным ресурсами разных слоев населения, в том числе дискриминирует мелких местных землевладельцев. Недобросовестная конкуренция и отсутствие эффективных государственных институтов, регулирующих распределение воды, обостряют социальные противоречия по поводу водопользования в низовьях рек и в районах залегания водных пластов.

Совокупность социальных факторов обостряет дефицит водных ресурсов в регионе, что чревато нарастанием социального недовольства. Кроме того, это способствует увеличению конфликтной политической составляющей и отрицательно сказывается на динамике промышленного производства. По оценкам ВБ, из-за дефицита воды экономики региона к 2050 г. могут недополучить от 6 до 14% ВВП [Beyond scarcity..., 2019].

Структурные факторы водной безопасности

Понятие о водной безопасности подразумевает необходимое количество и качество пресной воды, а также наличие стабильных каналов доступа к ней для всех категорий населения. Университет ООН (United Nations University) добавляет к этим требованиям обеспечение защиты воды от загрязнений и техногенных катастроф, а также политическую стабильность режимов. Причина такого подхода кроется в фактической невозможности отделить управление водными ресурсами и распределение пресной воды от устойчивости созданных в том или ином государстве систем.

Водный дефицит на Ближнем Востоке тесно связан с трансграничными конфликтами, гражданскими войнами, недостатком позитивного опыта разрешения разногласий и отсутствием эффективных региональных интеграционных группировок. Совокупность этих факторов повышает уровень неопределенности и недоверия сторон относительно совместного управления водными ресурсами. Особенно часты конфликты интересов по поводу совместного использования вод между странами, расположенными в верховьях основных рек, и странами, расположенными в их низовьях. Достижение конкретных договоренностей о параметрах раздела воды ос-

ложняется высокой волатильностью этого ресурса, его зависимостью от динамики изменения климата и погодных условий.

Другим вызовом становятся беженцы и внутренние перемещенные лица. Определить их количество и конкретное географическое распределение в арабских странах представляется крайне сложной задачей. Тем не менее они увеличивают давление на водную инфраструктуру государств региона. Возникает необходимость направлять дополнительные инвестиции на оказание медицинской помощи и обеспечение минимального уровня качества жизни. Особенно остро эта проблема встает перед властями Иордании, Сирии и Ливана.

Кумулятивный эффект перечисленных вызовов закономерно приводит к случаям открытого противостояния как внутри отдельных стран региона, так и за их пределами.

В контексте достижения целей устойчивого развития ООН в 2015 г. разработала для государств Ближнего Востока специальную программу действий [UN Sustainable..., 2015], приоритетом которой является обеспечение доступа и устойчивого управления водными ресурсами. Эксперты организации предложили сосредоточиться на следующих задачах: повышение качества и повторное использование водных ресурсов, многостороннее сотрудничество, а также развитие совместного управления и практик антикризисного реагирования.

Признанием значения водной безопасности на региональном уровне стало принятие совместной (общей) стратегии арабских государств в этой области. Этот документ закладывает нормативно-правовую базу сотрудничества в борьбе с водным дефицитом, прежде всего посредством развития нетрадиционных источников энергии (солнца, ветра и, возможно, приливов), упора на рациональное расходование ресурсов и применение новых технологий [Arab strategy for water security..., 2011].

Типология водных конфликтов

Трансграничный характер распределения водных ресурсов создает основу для возникновения различных конфликтов. Верхнее течение двух третей всех рек на Ближнем Востоке находится за пределами региона. Например, около 90% ежегодного объема стока р. Евфрат и до 50% объема стока р. Тигр формируется на территории Турции. Более половины естественных водотоков в Ираке берут свое начало за пределами страны. В Судан и Сирию до 75% объема речного стока приходит из-за границы, а Бахрейн, Египет и Кувейт практически полностью зависят от поступления воды в реки в других странах [Hiltermann, 2016].

Водные конфликты в регионе могут иметь различный масштаб и уровень. *Локальный* уровень предполагает вспышки насилия между племенными и этноконфессиональными группами из-за доступа к воде. Несмотря на низкую интенсивность локальных конфликтов, государства

несут из-за них дополнительные материальные издержки. *Национальный* уровень имеет в виду противодействие конкретным правительственным или коммерческим инициативам по использованию воды, например строительству очистительных сооружений или дамб. Экономически целесообразные проекты часто вызывают протесты, если они не согласованы с местным населением, которое вынуждено переселяться или терпеть какие-то неудобства, связанные с реализацией планов. *Межгосударственный* уровень означает борьбу нескольких государств за водные ресурсы [Water and conflict..., 2009].

В свою очередь, межгосударственные водные конфликты можно классифицировать в соответствии с определенными параметрами. Во-первых, это боевые действия, связанные с контролем над местами концентрации водных ресурсов и с обеспечением прямого доступа к ним. Во-вторых, военные инциденты из-за распределения воды. Наконец, использование водных ресурсов в качестве инструмента давления в политико-дипломатическом или военном конфликте. Водная инфраструктура может быть также одним из объектов террористических атак.

Представляется возможным также провести следующую типологию основных межгосударственных водных конфликтов на Ближнем Востоке (табл. 3).

Таблица 3

Типология водных конфликтов на Ближнем Востоке

Речные системы / водоносные горизонты	Участники	Предмет спора
Бассейн реки Нил	Южный Судан, Бурунди, Эритрея, Эфиопия, Кения, Руанда, Танзания, Уганда, Конго, Египет, Судан	Строительство сооружений контроля над водным потоком, создающее угрозы затопления или недостатка воды
Бассейн рек Тигр и Евфрат	Ирак, Сирия, Турция, Иран	Строительство дамбы, угрожающее снижением объема водного стока; определение величины квот воды на орошение и сельское хозяйство
Реки Иордан, Ярмук и Литани; водоносные горизонты Западного берега р. Иордан	Израиль, Иордания, Сирия, Ливан, Государство Палестина	Ограничение / изменение поверхностного водотока и объемы извлечения воды из подземных горизонтов

Следует отметить, что цели всех приведенных конфликтов – обеспечение прямого доступа и контроля над распределением водных ресурсов.

Стратегии управления водными конфликтами

Бассейн реки Нил

Развитие конфликта. История конфликта вокруг речного бассейна Нила уходит корнями в начало XX в. и связана с особенностями колониального управления водными ресурсами. Согласно британо-египетскому соглашению 1929 г. Египет и Судан получили неравные квоты и права при распределении водных ресурсов. При этом интересы других государств, располагающихся вдоль р. Нил, оказались вообще неучтенными. Подписание Каиром в 1959 г. договора с СССР перед началом строительства при поддержке Москвы Асуанской плотины фактически закрепило приоритетное положение Египта в сфере водных ресурсов Нильского бассейна [Мезенцев, Царев, 2020].

По мере процесса деколонизации все больше африканских государств стали предъявлять претензии на свою «долю» р. Нил. В частности, руководство Эфиопии в 1970-е годы выступило с инициативой создания собственной плотины, которая могла бы обеспечить устойчивую реализацию ресурсного потенциала страны [El-Fadel, El-Sayegh, El-Fadl Khorbotly, 2003]. Данный проект был воспринят в Каире в качестве угрозы национальной безопасности, поскольку означал резкое сокращение стока воды в бассейне Голубого Нила. Это было чревато засухой и опустыниванием территорий на юге Египта, разорением местного населения и вынужденной масштабной миграцией. Усиление напряженности между странами в 1980-е годы не раз перерастало в открытые вооруженные инциденты.

В конце 1990-х годов правительство Эфиопии приняло план модернизации использования гидроресурсов страны, нацеленный на удовлетворение потребностей растущего населения и национальной экономики. В рамках реализации этой инициативы в стране была спроектирована и построена система современных ГЭС, повлиявшая на течение Голубого Нила. Столь стремительное развитие событий вызвало острую реакцию Каира, выразившего недовольство «односторонними действиями» Эфиопии и отсутствием предварительных консультаций с государствами бассейна Нила. Ареной конфронтации стали площадки международных и региональных организаций, прежде всего Африканского союза [Борисова, 2018].

Конфликт обострился с началом строительства Эфиопией в 2011 г. плотины «Возрождение» [Волков, 2018]. Этот проект предполагает возведение каскада из 4 плотин с гидроагрегатами совокупной мощностью около 6 ГВт, т.е. крупнейшей ГЭС в Африке. К помощи в проектировании были привлечены компании США, КНР, Италии и Израиля. Реализация этого проекта превращает Эфиопию в экспортера электроэнергии в страны региона и позволяет снизить стоимость электроэнергии для национальных предприятий и населения. Однако при полном заполнении котлована объем стока Нила в Египте может сократиться на 30%. Это будет иметь

катастрофические последствия для сельского хозяйства страны, а выработка электроэнергии Асуанской ГЭС уменьшится на 45%.

Особенности урегулирования. С начала 1990-х годов под эгидой ВБ разработан ряд проектов, призванных снизить эскалацию напряженности в этом африканском регионе. В 1999 г. была образована межправительственная региональная организация Инициатива по бассейну Нила (Nile Basin Initiative). Ее цель – помощь в выработке всеобъемлющего соглашения стран Нильского бассейна и формирование общих принципов совместного водопользования [The Nile basin initiative].

Несмотря на эпизодические сближения позиций, египетско-эфиопский диалог по водной проблеме носит конфронтационный характер. На это указывают неоднократные попытки обоих государств сформировать региональную коалицию, которая отстаивала бы интересы «патрона» на ключевых международных площадках. Примером подобных устремлений может служить заключенное в 2010 г. энтеббское рамочное соглашение между Танзанией, Руандой и Эфиопией, в фокусе которого оказались вопросы восстановления «исторической справедливости» и равное «в соответствии с потребностями» распределение водных ресурсов.

Новый импульс диалог между Каиром и Аддис-Абебой получил в 2014 г. с приходом к власти в Египте президента Абдель Фаттах ас-Сиси. Год спустя начался процесс трехсторонних консультаций между Египтом, Суданом и Эфиопией на уровне глав государств, завершившийся подписанием в марте 2015 г. декларации о принципах строительства плотины «Возрождение». В документе закреплены принципы рационального использования ресурсов и независимой экспертизы плотины. Важным моментом стал отказ Эфиопии от перекрытия Нила для заполнения резервуаров ГЭС до тех пор, пока стороны не достигнут консенсуса.

Первый конкретный результат последовал лишь в 2018 г. вместе с созданием совместного Фонда по развитию инфраструктуры бассейна р. Нил. Стороны сформировали совместные рабочие группы, которые должны были обеспечить независимый мониторинг строительства и последующей эксплуатации ГЭС. Центральным противоречием оказались сроки заполнения водохранилища. Если Эфиопия предполагала завершить этот процесс за три года, то Египет и Судан, которым грозили ежегодные потери в 30 млрд куб. м воды, настаивали на сроке в 10 лет.

Несмотря на неоднократные попытки урегулировать конфликт через региональные институты и при помощи международно-правовых механизмов, компромиссный вердикт не просматривается. Остаются нерешенными ряд структурных проблем: дефицит воды для ирригации и выработки электроэнергии, предотвращение наводнений и климатических катастроф, рациональное управление водостоком, направленное на сокращение эрозии и сохранение долины Нила, а также предотвращение техногенного загрязнения.

Помимо отсутствия соглашения об использовании ресурсов реки и сохраняющимися противоречиями между странами истока и устья Нила, государства Нильского бассейна сталкиваются с такими вызовами, как ограниченные запасы воды в условиях постоянного прироста населения (2–3% в год), а также низкие социально-экономические возможности поиска альтернативных источников энергии и их развития.

Сирия: вода как фактор социально-политического кризиса

Дефицит воды – один из основных структурных факторов социально-политической дестабилизации в Сирии. В стране ежегодно выпадает лишь 250 мм осадков, а 60% водных ресурсов поступают из-за рубежа. Ресурсы основных рек (Тигр, Евфрат, Оронт, Ярмук / Иордан) Сирия вынуждена делить со своими соседями. Основной проблемой для сирийских властей с середины 1970-х годов становится строительство дамб и ирригационных сооружений в других странах, значительно снижающих интенсивность водного потока на ее территории. Тенденция сокращения стока р. Евфрат за период с 1935 по 2010 г. представлена на рис. 2.

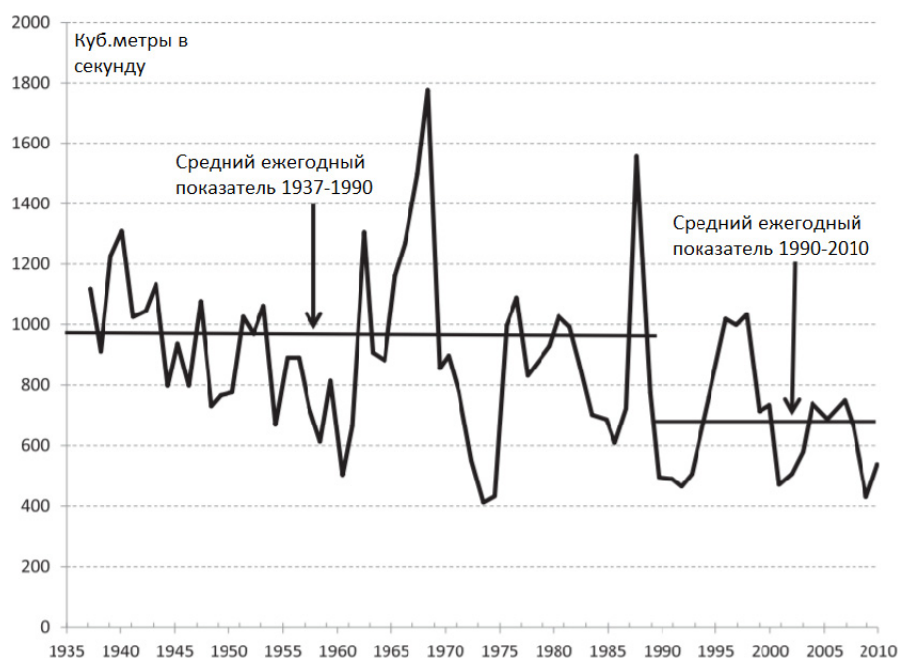


Рис. 2. Динамика среднего расхода воды (водности) р. Евфрат в Сирии
Составлено по: [Gleick, 2014]

Параллельно с этим в стране отмечается быстрый естественный прирост населения. В период с 1950 по 2012 г. оно выросло более чем в 7 раз – с 3 до 22 млн человек. Это привело к снижению показателя доступности питьевой воды на душу населения с 5,5 тыс. до 760 куб. м на человека, что считается минимально допустимым уровнем для поддержания нормального функционирования домохозяйств.

Еще один негативный фактор – исторически высокая степень водной волатильности. Так, за XX в. Сирия пережила шесть периодов засухи, последняя из которых была наиболее суровой и продолжалась практически шесть лет (2006–2012). Одновременно с этим снижался уровень государственной поддержки сельского хозяйства (прежде всего производства хлопка и пшеницы), хотя 90% сельскохозяйственных предприятий требовалась модернизация и закупка нового оборудования. Все это крайне негативно отразилось на состоянии сельского хозяйства и на уровне потребления продуктов питания населением. По оценкам специалистов, в 2006–2009 гг. более 1,3 млн человек, проживающих на востоке Сирии, испытывали дефицит продуктов питания, вызванный продолжающейся засухой. Сирийские власти оказались не в состоянии компенсировать убытки домохозяйствам, что вынудило значительную часть населения покинуть места своего традиционного проживания. На этот период приходится резкий отток сельского населения в крупные промышленные города и административные центры. Около 800 тыс. человек были вынуждены обосноваться на окраинах Алеппо, Дамаска, Дераа и Хомса, увеличивая давление на социальную инфраструктуру [Козинцев, 2018].

Нарастающая социальная напряженность трансформировалась в открытое противостояние правительства и оппозиции. На первом этапе сирийского конфликта правительство и вооруженная оппозиция активно задействовали водные ресурсы в качестве одного из инструментов борьбы. В конце 2012 г. повстанцы вели бои за ГЭС «Тишрин», находящуюся на р. Евфрат. Позже была захвачена стратегически важная плотина «Табка», питающая один из крупнейших промышленных городов страны – Алеппо. В ходе военных действий на территории страны были разрушены или повреждены многие дамбы, резервуары и источники питьевой воды.

Важным фактором дестабилизации внутренней обстановки в Сирии явилась водная политика Турции, которая контролирует верхнее течение рек Тигра и Евфрата. При этом Анкара не соглашается на международный статус р. Евфрат и считает возможным самостоятельно определять особенности управления частью бассейна, располагающейся на ее территории [Бояркина, 2017]. В ходе сирийского конфликта в 2011–2015 гг. Анкара полностью перекрыла один из притоков Евфрата, тем самым блокировав заполнение главного водохранилища Сирии – озера Асад. Это привело к дефициту воды и вынужденному переселению порядка 7 млн сирийцев.

Общая ситуация с водной безопасностью в Сирии и водная политика Турции служат дополнительными факторами затягивания современного конфликта в стране и усложняют перспективы его урегулирования.

Заключение

В настоящее время Ближний Восток переживает острейший водный кризис, обусловленный комплексом структурных факторов. Рациональное управление водными ресурсами и устойчивое предоставление услуг водоснабжения под силу только государственным институтам. Однако они во многих случаях не в состоянии выполнять свои функции из-за социально-экономической нестабильности, политических кризисов, гражданских войн и межгосударственных конфликтов.

Масштаб и сложность проблемы водной безопасности в регионе не позволяют рассчитывать на снижение ее остроты без активного участия международного сообщества. Этот общий вывод подтверждает анализ двух кейсов. В первом случае (конфликт между странами бассейна Нила) не просматривается возможности общего «хорошего решения», что ослабляет желание заинтересованных сторон найти компромисс. Во втором (война в Сирии) у государства нет ресурсов и инструментов для решения стоящих проблем.

Представляется, что рассмотренные выше аспекты водной безопасности актуальны для России. Это связано с изменением климата, участившимися засухами и процессами опустынивания в южных регионах страны. Негативные тенденции в ближневосточном регионе убедительно демонстрируют необходимость деполитизации межгосударственного сотрудничества и совершенствование нормативно-правовой базы в сфере управления водными ресурсами на пространстве СНГ.

Список литературы

1. Борисова Е.А. Плотины «Возрождение» в Эфиопии: геополитический контекст и международное право // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2018. – № 5 (174). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/plotina-vozhrozhdenie-v-efiopii-geopoliticheskiy-kontekst-i-mezhdunarodnoe-pravo> (дата обращения: 07.12.2020).
2. Бояркина О.А. Водный фактор в турецко-сирийских отношениях // Мировая политика. – 2017. – № 4. – С. 56–63. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=18814 (дата обращения: 10.12.20).
3. Власова Т.В., Аршинова М.А., Ковалева Т.А. Физическая география материков и океанов. – Москва: Академия, 2005. – 637 с.
4. Волков С.Н. В поисках взаимоприемлемого решения по Нилу. Актуальный комментарий / Институт Африки Российской академии наук. – 2018. – 13.06. – URL: <https://www.inafran.ru/node/1663> (дата обращения: 10.11.2020).

5. Жилина И.Ю. Экономические последствия изменения климата // Россия и современный мир. – 2020. – № 3. – С. 50–67. – URL: <http://rossovmir.ru/files/423.pdf> (дата обращения: 15.12.2020).
6. Козинцев А.С. Борьба за государство: сирийский кризис сквозь призму центр-периферийных отношений // Политическая наука. – 2018. – № 4. – С. 223–240. – URL: <http://inion.ru/site/assets/files/3893/1.pdf> (дата обращения: 01.12.2020).
7. Мезенцев С.В., Царев П.Г. Нильский торг // Ученые записки Института Африки. – 2020. – № 3 (52). – С. 112–132. – URL: <http://africajournal.ru/wp-content/uploads/2020/09/Mezentsev-Nilskij.pdf> (дата обращения: 20.12.2020).
8. Реки Ближнего Востока. Информационный сборник / пер. с англ. Ибрагимов З., Халиуллина А. – Ташкент: Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии, 2015. – 84 с. – (НИЦ МКБК; Информационный сборник; № 42). – URL: <http://www.cawater-info.net/library/rus/inf/42.pdf> (дата обращения: 10.12.2020).
9. Alcamo J., Henrichs T., Rosch T. World water in 2025: global modeling and scenario analysis for the World commission on water for the 21st century. – 2000. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Global-modeling-and-scenario-analysis-for-the-World-Alcamo-Henrichs/feeb69b2f618c8e81167c649ef43cf766811187e> (дата обращения: 21.12.2020).
10. Arab strategy for water security in the Arab region. Meet the challenges and future needs for sustainable development 2010–2030 / Arab ministerial water council. – 2011. – URL: https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/events/files/arab_strategy_for_water_security-english_translation-2012_0.pdf (дата обращения: 23.10.2020).
11. Beyond scarcity: water security in the Middle East and North Africa. Report 2019 / World Bank. – 2019. – 233 p. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27659> (дата обращения: 22.10.2020).
12. El-Fadel M., El-Sayegh Y., El-Fadl K. The Nile river basin: a case study in surface water conflict resolution // J. of natural resources & life sciences education. – 2003. – Vol. 32 – P. 237–256. – URL: <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2134/jnrlse.2003.0107> (дата обращения: 21.12.2020).
13. Gleick P. Water, drought, climate change, and conflict // Weather, climate, and society. – 2014. – Vol. 6, N 3. – P. 331–340. – URL: <https://www.jstor.org/stable/24907379> (дата обращения: 22.12.2020).
14. Hiltermann J. Water wars? Lessons from the Middle East & North Africa / International crisis group. – 2016. – URL: <https://www.crisisgroup.org/middle-east-north-africa/gulf-and-arabian-peninsula/iraq/water-wars-lessons-middle-east-north-africa> (дата обращения: 12.12.2020).
15. Indicator 6.4.2: Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources / UN. – 2020. – URL: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-06-04-02.pdf> (дата обращения: 21.12.2020).
16. Negewo B. Renewable energy desalination: an emerging solution to close the water gap in the Middle East and North Africa / The World Bank. – 2012. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11963/730700PUB0EPI001200pub0date09026012.txt?sequence=2&isAllowed=y> (дата обращения: 01.12.2020).

17. Overcoming population vulnerability to water scarcity in the Arab region: population and development report / ESCWA. – 2015. – URL: <https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/publications/files/arab-population-vulnerability-water-scarcity-2015-english.pdf> (дата обращения: 23.11.2020).
18. Per capita meat consumption in MENA by country 2014 // Statista. – 2020. – 26.08. – URL: <https://www.statista.com/statistics/730843/mena-per-capita-meat-consumption-by-country/> (дата обращения: 10.12.2020).
19. The global risks report 2019 / World Economic Forum. – 2019. – URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf (дата обращения: 07.12.2020).
20. The Nile basin initiative / NBI. – URL: https://nilebasin.org/newnelsap/?option=com_search&searchword=fed&fontstyle=f-larger (дата обращения: 23.11.2020).
21. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW). Managing systems at risk / FAO. – 2011. – URL: <http://www.fao.org/3/i1688e/i1688e.pdf> (дата обращения: 22.11.2020).
22. Transboundary aquifers and river basins / IAEA. – 2011. – URL: <http://www.naweb.iaea.org/napc/ih/documents/factsheetsPosters/Nubian%20-%20Transboundary%20Aquifers%20and%20Rivers%20Basins.pdf> (дата обращения: 02.10.2020).
23. UN Sustainable Development Goals / UN. – 2015. – URL: https://www.un.org/waterforlifedecade/waterandsustainabledevelopment2015/open_working_group_sdg.shtml (дата обращения: 08.12.2020).
24. Water and conflict. Incorporating peacebuilding into water development / Catholic relief services. – 2009. – URL: <https://www.crs.org/sites/default/files/tools-research/water-and-conflict.pdf> (дата обращения: 22.12.2020).
25. Water governance in the Arab Region. Managing scarcity and securing the future / UNDP. – 2013. – URL: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Water%20Governance%20in%20the%20Arab%20Region_Managing%20Scarcity%20and%20Securing%20the%20Future.pdf (дата обращения: 12.11.2020).
26. Water management in fragile systems. Building resilience to shocks and protracted crises in the Middle East and North Africa / FAO. – 2018. – 74 p. – URL: <http://www.fao.org/3/I9730EN/i9730en.pdf> (дата обращения: 12.11.2020).
27. Water conflict. World atlas of global issues / Sciences Po. – 2018. – 28.09. – URL: <https://espace-mondial-atlas.sciencespo.fr/en/topic-resources/focus-5F01-EN-water-conflict.html> (дата обращения: 23.11.2020).
28. Yitayew M., Melesse A. Critical water resources issues in the Nile River basin. – 2011. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0689-7_20 (дата обращения: 07.10.2020).

УДК 621.039:33:502/504(510)
DOI: 10.31249/espr/2021.01.06

В.В. Петушкова*

**АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КНР В СВЕТЕ ГЛОБАЛЬНЫХ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

Аннотация. Атомная энергетика – динамично развивающаяся отрасль экономики КНР. Реализация перспективного плана выведет Китай к 2030 г. на первое место в мире по производству электроэнергии на АЭС. Развитие атомной энергетики соответствует китайской стратегии устойчивого развития и играет важную роль в преодолении проблем, как связанных с дефицитом ресурсов, так и относящихся к загрязнению атмосферы и изменению климата. Все это необходимо учитывать при развитии сотрудничества России с КНР в области атомной энергетики.

Ключевые слова: Китай; атомная энергетика; изменение климата; радиационная безопасность; устойчивое развитие.

Для цитирования: Петушкова В.В. Атомная энергетика КНР в свете глобальных экологических проблем // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 106–124.

V.V. Petushkova

**China's nuclear power production in light of global
environmental problems**

Abstract. Nuclear power production is a dynamic sector of the People's Republic of China economy. The fulfillment of the plan of nuclear energy development will put China on the first place in the global production of electricity at the nuclear power plants before 2030. The development of nuclear power is in line with China's sustainable development strategy and plays an important role in addressing both resource scarcity as well as air pollution and climate change issues. The article discusses some aspects of cooperation between Russia and China in the field of nuclear energy.

* **Петушкова Влада Валерьевна**, канд. экон. наук, научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Petushkova Vlada, PhD (Econ. Sci), Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

Keywords: China; nuclear power; climate change; radiation safety; sustainable development.

For citation: Petushkova V.V. China's nuclear power production in light of global environmental problems // *Economic and Social Problems of Russia*. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 106–124.

Введение

С 1970-х годов в мировой науке широко обсуждается глобальная проблема дефицита ресурсов. Пореформенный Китай – страна с населением 1,4 млрд человек [Population, 2019, Tab. 2–1] и «всемирная фабрика» – столкнулся с острой проблемой ресурсных ограничителей экономического роста. Ситуацию усугубляет традиционно экстенсивная модель развития энергетической отрасли. Экономические достижения КНР были «оплачены» ценой масштабного загрязнения и разрушения окружающей среды (ОС), которые привели к ухудшению качества жизни населения во многих аспектах [Захаров, Калашников, 2020, с. 40–47]. Изменение и деградация ОС в свою очередь влекут за собой значительные экономические потери в масштабах страны. Кроме того, в связи с трансграничными переносами веществ, загрязняющих ОС, в частности атмосферу, состояние ОС Китая оказывает влияние на сопредельные государства, в том числе Россию.

Мировое сообщество пришло к осознанию того факта, что глобальные экологические проблемы, такие как загрязнение и разрушение ОС и потепление климата, невозможно решить без изменения модели развития Китая [Helping China..., 2018]. Согласно меткому высказыванию известного китайского экономиста Лина Джастина Йифу: «...если Китай не изменит модель развития или не сократит потребление ресурсов, это обернется негативными последствиями для других стран на поколения вперед» [Лин Джастин Йифу, 2013, с. 39].

Курс на создание единой, развитой атомной энергетической системы – принципиально новое направление для экономики Китая, активно реализуемое лишь в последнее десятилетие. Это не просто попытка поиска новых путей решения давних и острых проблем, а заявившая о себе перспективная политика. Логичное продолжение анализа задач, стоящих перед энергетикой КНР, – переход к дискуссии по поводу другой проблемы, имеющей глобальное значение, – безопасности строящихся в КНР атомных объектов. В этом отношении перспективным для Китая является сотрудничество в области атомной энергетики и радиационной безопасности с Россией – страной, стоявшей у истоков создания ядерной энергетики как отрасли.

Структура производства и потребления энергии в КНР и окружающая среда

КНР занимает первое место в мире по производству и потреблению электроэнергии [Enerdata, 2020]. При этом Китай традиционно зависит от угля как источника энергии, так как это единственный энергетический ресурс, которым страна в достаточной степени обеспечена. Китай является крупнейшим в мире производителем и потребителем угля: в 2019 г. годовая добыча угля в Китае составила 3,962 млрд т (47% мирового производства) [Global coal..., 2019]. За период с 1978 по 2015 г. доля угля в структуре энергетической отрасли страны оставалась стабильно высокой и составляла не менее 69,4% [Total production..., 2019, Tab. 9–1]. В результате сжигания угля, используемого в энергетической отрасли, промышленности и в быту, в атмосфере увеличивается содержание углекислого газа (CO_2), происходит выброс в воздушную среду твердых частиц (сажи), а также диоксида серы (SO_2). Сжигание ископаемого топлива является также главной причиной загрязнения атмосферы окислами азота.

Типичной для КНР является низкая эффективность использования угля в масштабах страны, поскольку именно уголь применяется в тысячах мелких промышленных и коммерческих бойлерных, в миллионах бытовых печей. В результате растет эмиссия загрязняющих атмосферу веществ в расчете на единицу произведенной энергии [Helping China..., 2018].

В 2019 г. Китай занимал пятое место в мире по производству нефти и других жидких энергоносителей. Однако большая их часть поступает из месторождений, поддержание добычи на которых требует использования дорогостоящих методов производства [Technically recoverable..., 2015, p. 3]. В то же время Китай является крупнейшим в мире импортером нефти и газа, покрывая за счет импорта растущую потребность страны в энергии.

Одним из способов повышения объемов добычи нефти и газа для КНР является использование значительного потенциала сланцевого газа и сланцевой нефти семи перспективных бассейнов: Сычуань, Тарим, Джунгар, Сонглиао, Платформа Янцзы, Цзяньган и Субэй [Technically recoverable..., 2015, p. 2]. Усложняют и замедляют коммерческую разработку этих месторождений многочисленные технические проблемы. Как отмечает представитель British Petroleum: «Пройдет немало времени, прежде чем Китай сможет коммерциализировать свои сланцевые ресурсы в значительной степени» [цит. по: Technically recoverable..., 2015, p. 9].

Гидроэнергия является вторым по величине после угля источником энергии в Китае, а установленная гидроэнергетическая мощность к 2019 г. составила 356 ГВт [China, 2020]. На территории страны находится половина из существующих в мире 80 тыс. плотин, что больше, чем в США, Бразилии и Канаде вместе взятых. По мнению сторонников строительства новых плотин в Китае, страна может к 2050 г. довести суммарную мощ-

ность гидроэлектростанций до 540 ГВт. Китайские власти надеются, что крупномасштабное внедрение гидроэнергетики поможет уменьшению токсичного смога, влияющего на здоровье граждан. Как утверждают некоторые эксперты, гидроэнергетика уже способствовала замедлению роста выбросов ПГ в Китае [Walker, Liu Qin, 2015].

В то же время отказ от угля в пользу гидроэнергетики сопряжен с серьезными рисками для населения, экономики и ОС КНР. Замена угля гидроэнергией может привести к улучшению качества воздуха в городах восточного побережья. Однако население экологически хрупких юго-западных районов, где будут построены свыше 80% новых плотин, заплатит за это затоплением плодородных земель и многократным повышением риска наводнений. Поэтому китайские экологи призывают к безотлагательному закрытию крупных гидроэнергетических проектов, подчеркивая, что в стране уже разрушены многие речные экосистемы.

К экономическим рискам гидроэнергетики относятся низкая генерирующая эффективность китайских ГЭС, устаревшая и неразвитая инфраструктура, что приводит к масштабным потерям произведенной энергии. Парадоксальным является тот факт, что во многих провинциях Китая строительство ГЭС привело не к сокращению, а к строительству новых ТЭС, которые должны компенсировать сезонный спад мощности в засушливый период [Walker, Liu Qin, 2015].

За последние несколько лет за счет диверсификации энергетики структура энергопотребления в стране начинает меняться в пользу более чистых источников энергии – гидроэнергии (8%), природного газа (8%), атомной энергии (2%) и других возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (почти 4%) (данные за 2017 г. представлены на рис. 1) [Country analysis..., 2017, p. 2]. Тем не менее даже с учетом последних данных МАГАТЭ¹ доля атомной энергии в энергобалансе КНР невысока, несмотря на то что страна занимает одно из первых мест в мире по количеству атомных энергоблоков. Для сравнения: во Франции, где развитие атомной энергетики считается национальным приоритетом, на АЭС приходится 70,6% производимой электроэнергии [Power reactor information system: France, 2020]. В России этот показатель в 2019 г. составил 19,7% [Power reactor information system: Russian Federation, 2020].

¹ По данным МАГАТЭ, доля атомной энергетики в производстве электроэнергии КНР в 2019 г. достигла 4,9% [People's Republic of China 2019..., 2020].

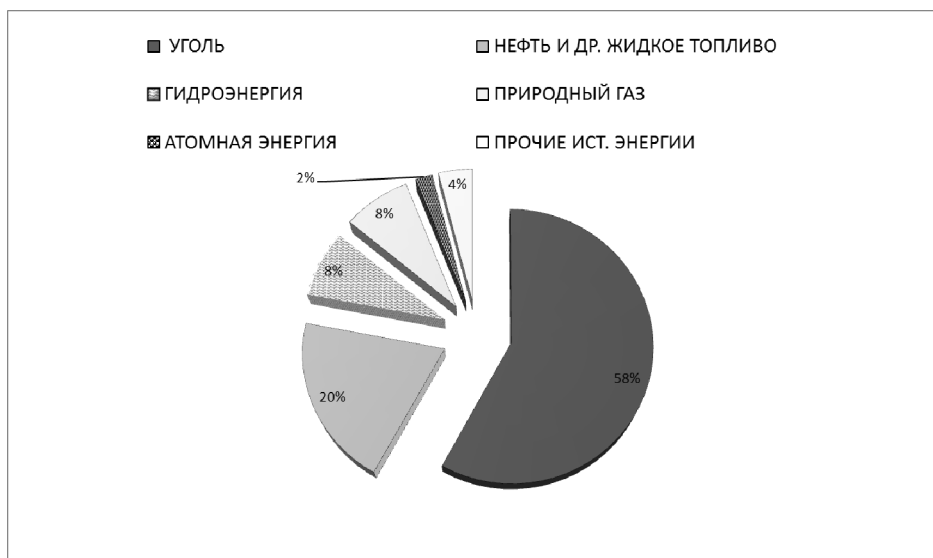


Рис. 1. Доля атомной энергии в структуре энергопотребления КНР в 2017 г.
Составлено по: [Country analysis executive..., 2017]

Глобальная проблема техногенного загрязнения атмосферы и атомная энергетика КНР

Последствия техногенного загрязнения атмосферы в Китае, как и во всем мире, были классифицированы Всемирным банком (ВБ) еще во второй половине XX в. следующим образом [China environmental..., 1992, p. 13]:

- влияние на здоровье людей;
- воздействие на материалы (загрязнение, коррозия, разрушение);
- уменьшение прозрачности атмосферы;
- отрицательное воздействие на леса и другую растительность (видимые повреждения, ущерб, уменьшение скорости роста);
- ухудшение качества воды как среды обитания водных организмов, обусловленное закислением вод озер и водоемов в результате выпадения кислотных дождей и попадания вместе с осадками других загрязняющих веществ;
- загрязнение почв высокотоксичными солями тяжелых металлов в результате воздействия кислотных дождей на содержащие тяжелые металлы твердые промышленные отходы;

– глобальные последствия: усиление «парникового эффекта» (потепление климата на Земле), а также разрушение озонового слоя в результате эмиссии в атмосферу разрушающих озон веществ промышленного происхождения.

Первые попытки оценить масштабы ежегодных экономических потерь КНР, связанных с загрязнением ОС, в частности – атмосферы (обобщены в монографии автора [Петушкова, 2003; Петушкова, 2008]), предпринимались с начала 1980-х годов. Как правило, при подсчете экономических потерь от загрязнения атмосферы оценивались негативные последствия, связанные с влиянием на здоровье людей, убытками в сельском хозяйстве, лесоводстве, животноводстве и рыбных промыслах, ущербом в результате повреждения и коррозии промышленных материалов и сооружений и другие. При этом итоговые величины, получившиеся у разных специалистов, демонстрируют значительные расхождения (табл. 1). Эти расхождения обусловлены не столько тем, что исследования основывались на статистических данных, относящихся к разным годам, сколько с различиями в методологических подходах и степени значимости, придаваемой авторами тем или иным составляющим экономического ущерба, а также включением в подсчеты дополнительных показателей, существенно увеличивающих или уменьшающих итоговые показатели экономических потерь.

Таблица 1

**Оценка ежегодных экономических потерь КНР
в результате загрязнения атмосферы (% ВВП)***

№ пп	Автор оценки	Год	Потери % ВВП
1	Го Сяомин Чжан Хуэйцин	1983	2,2
2	В. Смил	1990	0,9
3	SEPA – Госуправление по охране окружающей среды	1992	2,5
4	Мао Юши и Ся Гуан	1992	2,3–2,4
5	ВБ	1995	7,1

*Составлено по данным: [Петушкова, 2003; Петушкова, 2008].

В последние годы при оценке потерь от загрязнения атмосферы обычно учитывается только ущерб здоровью населения, поскольку загрязнение воздуха является самым большим экологическим риском для здоровья. По данным Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП, United Nations Environment Programme, UNEP), девять из десяти человек во всем мире дышат воздухом, загрязненным сверх допустимых норм, установленных Всемирной организацией здравоохранения [Во всем..., 2018]. Согласно оценке ЮНЕП, общемировой ущерб от загрязнения атмосферы только в сфере здравоохранения составил в 2017 г. 5,7 трлн долл., или около 7,1% мирового ВВП [International day...].

Глобальные социальные издержки, связанные с преждевременными смертями людей, вызванными загрязнением атмосферного воздуха и воздуха в помещениях, оценивались в 2015 г. в 5,3 трлн долл. [Towards a pollution-free planet..., 2017, p. 32]. Расходы Китая, связанные с преждевременной смертностью населения, обусловленной экологическими факторами, в 2015 г. были самыми высокими в мире и составили почти 1 трлн долл. За КНР следовали европейские страны ОЭСР с общим объемом потерь в 730 млрд долл., африканские страны – более 450 млрд долл., что составляет 7,9% ВВП континента. Из стран южной и юго-восточной Азии на первом месте по этому показателю (около 220 млрд долл. из общего объема по региону в 380 млрд долл., цены 2015 г.) была Индия. Согласно прогнозам, при отсутствии более жестких мер по ограничению загрязнения атмосферы, к 2060 г. экономические потери в результате гибели людей от загрязнения атмосферного воздуха вырастут примерно до 25 трлн долл. [The economic consequences..., 2016].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в глобальном масштабе являются выбросы вредных веществ в результате сжигания ископаемого топлива (прежде всего, угля) для производства электроэнергии и тепла в промышленных и бытовых печах, а также нерегулируемое сжигание отходов, таких как пластмассы и аккумуляторы в открытых ямах и на мусоросжигательных заводах. Крупными источниками загрязнения воздуха выступают лесные пожары и горение торфяников, а также опустынивание, происходящее из-за деградации земель, включая обезлесение и изменение дренажа водно-болотных угодий [Towards a pollution-free..., 2017, p. 32]. Помимо ущерба здоровью людей, загрязнение атмосферы приводит к утрате биоразнообразия, подкислению почв и озер, ухудшению качества лесных ресурсов, а также снижению урожайности сельскохозяйственных культур, угрожая продовольственной безопасности населения планеты.

Китайское руководство пришло к осознанию проблемы техногенного загрязнения ОС уже к концу 1990-х годов, что привело к таким важным результатам, как принятие на государственном уровне концепции устойчивого развития. В сентябре 2014 г. Государственный совет КНР утвердил национальный план по «изменению климата», подготовленный Госкомитетом по развитию и реформам Китайской Народной Республики (National Development and Reform Commission, NDRC). К 2020 г. планировалось снизить интенсивность выбросов углерода на 40–45% по сравнению с 2005 г.; сократить долю угля в общем потреблении первичной энергии до 58% для снижения загрязнения воздуха, которое затронуло многие районы Китая; довести долю неископаемого топлива в потреблении первичной энергии примерно до 15%. Перед страной также ставилась цель увеличить площадь лесов на 40 млн га к концу 2019 г. [Nuclear power in China. Energy policy and clean air, 2020]. Правительство КНР заявило, что приложит усилия к созданию рынка разрешений (квот) на выбросы CO₂ и

углублению международного сотрудничества в соответствии с принципами «общей, но дифференцированной ответственности».

В опубликованном Госсоветом в ноябре 2014 г. Плана действий по стратегии развития энергетики на 2014–2020 гг. предусматривался «своевременный запуск» новых проектов в области атомной энергетики на восточном побережье. Согласно 13-му пятилетнему плану (2016–2020 гг.) предполагалось ежегодно наращивать количество атомных реакторов; довести долю неископаемых источников в энергобалансе к 2020 г. до 15%, а к 2030 г. – до 20 против 9,8% в 2013 г.; к 2020 г. сократить долю угля с 72,5 (в 2007 г.) до 62%. Эта цель была достигнута в 2018 г., хотя в основном за счет замещения угля природным газом [Nuclear power in China. Energy policy and clean air, 2020].

В декабре 2015 г. на 21-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP21) было принято Парижское соглашение по изменению климата [Climate change..., 2015], пришедшее на смену Киотскому протоколу. В соответствии с Парижским соглашением каждая страна самостоятельно определяет размер своего национального вклада в его реализацию (Nationally Determined Contribution, NDC) и способы достижения цели по снижению выбросов ПГ [Adapting the energy..., 2019, p. 5].

По оценкам МАГАТЭ, на энергетику приходится три четверти общего объема выбросов ПГ. Развитие атомной энергетики, относящейся к низкоуглеродным технологиям, должно способствовать их сокращению в глобальном масштабе. Эксперты МАГАТЭ подчеркивают потенциальную роль ядерной энергетики в достижении цели по смягчению последствий изменения климата, указанной в Парижском соглашении. Руководствуясь принципами устойчивого развития, принятыми ООН, а также рекомендациями МАГАТЭ, ряд стран – участниц Парижского соглашения, в том числе и Китай, включили развитие атомной энергетики в свои NDC. В рамках NDC КНР планирует довести среднегодовой объем новых ядерных мощностей в 2005–2020 гг. до 3,4 ГВт/год, в 2020–2030 гг. – до 9,0 ГВт/год [Adapting the energy..., 2019, p. 6; How can nuclear..., 2017; Nuclear power in China. Energy policy and clean air, 2020].

На основании вышеизложенных фактов можно сделать вывод о том, что развитие атомной энергетики стало для КНР экономически оправданной политикой, связанной с решением таких острых проблем страны, как дефицит ресурсов и загрязнение ОС. Атомная энергетика на сегодняшний день и ближайшую перспективу рассматривается Китаем как важная альтернатива ТЭС. Согласно официальным заявлениям китайского руководства, форсированное развитие отрасли призвано не только решить внутренние проблемы страны, но и внести вклад в глобальное сокращение эмиссии веществ, вызывающих парниковый эффект и способствующих изменению климата планеты [CNNC president addresses..., 2019].

Атомная энергетика КНР: результаты и перспективы

Атомная энергетика – динамично развивающаяся отрасль экономики КНР. По состоянию на 2019 г. Китай обладал 48 действующими атомными энергоблоками, расположенными на 17 станциях, 11 энергоблоков находились в стадии строительства [People's Republic of China, Power reactor information system, 2019]. В настоящее время КНР занимает третье место в мире после США и Франции по производству электроэнергии на АЭС. Пятерку лидеров замыкают Россия и Южная Корея [Nuclear explained, nuclear power plants, 2020]. Согласно перспективному плану, до 2030 г. производство энергии в атомном секторе энергетики Китая должно возрасти примерно в 4,5 раза (рис. 2) [Hualong One reactor..., 2017]. Таким образом, ожидается, что до 2030 г. Китай выйдет на первое место в мире по производству электроэнергии на АЭС. Национальное энергетическое управление (National Energy Agency, NEA) подтвердило, что Китай способен производить восемь полных комплектов реакторного оборудования в год, и заявило (в 2014 г.) о стремлении страны к мировому лидерству в области ядерных технологий [Nuclear power in China. Nuclear power, 2020].



Рис. 2. Ожидаемый рост мощности атомной энергетики КНР к 2020 и 2030 гг.
Источник: [Hualong One reactor «worthy of promotion», 2017]

Электроэнергия, получаемая на АЭС, играет важную роль в экономическом развитии Китая, особенно приморских районов, удаленных от угольных месторождений. Работы по строительству атомных электростанций в КНР начались в 1970 г., а примерно с 2005 г. (в ходе 11-го пятилетнего плана) отрасль перешла в фазу стремительного роста. Базовые технологии были заимствованы во Франции, Канаде и России и применялись с учетом местной специфики при участии специалистов из Франции. Новейшие технологии были приобретены в США (через корпорацию «Вестингауз электрик», принадлежащую японской компании Тошиба) и Франции. Государственная корпорация по ядерным технологиям (State Nuclear Power Technology Corporation, SNPTC) сделала модель Вестингауз (Westinghouse) AP1000 (проект США) основой развития атомных технологий в КНР в настоящем и на ближайшее будущее [Nuclear power in China, 2020].

Заметную роль в становлении атомной энергетики Китая сыграло сотрудничество с Россией, которое продолжается и в наши дни. Поэтапно реализуется крупнейший российско-китайский проект в области атомной энергетики – строительство АЭС «Тяньвань» в провинции Цзянсу. Генеральный контракт на сооружение энергоблоков № 1 и № 2 атомной станции «Тяньвань» был подписан еще в 1997 г., а в 2007 г. оба блока были сданы заказчику [Россия и Китай подписали..., 2018]. В 2018 г. был запущен четвертый энергоблок, в августе 2020 г. – введен в эксплуатацию пятый, сейчас сооружается шестой. Всего проектом предусмотрено строительство восьми энергоблоков [Состоялся энергопуск блока № 4..., 2018; People's Republic of China. Power Reactor information system, 2019]. В основу сооружения Тяньваньской АЭС положен российский проект АЭС-91 с реактором типа ВВЭР-1000, который полностью удовлетворяет требованиям современных нормативно-технических документов Китая, России и МАГАТЭ. Современные российские водо-водяные реакторы (ВВЭР) созданы с соблюдением принципа глубоководной защиты¹, что обеспечивает высокую степень их надежности [Безопасность российских АЭС, 2020]. Сооружение Тяньваньской атомной электростанции осуществляется Цзянсуской ядерной энергетической корпорацией (JNPC) совместно с российской компанией «Атомстройэкспорт» [Состоялся энергопуск..., 2018].

Седьмого марта 2019 г. в Пекине состоялась торжественная церемония подписания генерального контракта на сооружение российской

¹Предусмотрены такие средства защиты, как система отвода тепла и устройство локализации расплава (так называемая «ловушка расплава»). Система отвода тепла от защитной оболочки обеспечивает долговременный отвод тепла при любых аварийных ситуациях, в том числе и при полном обесточивании АЭС. Что касается устройства локализации расплава, то оно исключает возможность его выхода за пределы гермооболочки при любых сценариях.

стороной очередных атомных энергоблоков в Китае [АЭС «Сюдайпу»..., 2020]. В рамках соглашения Россия намерена построить четыре реактора третьего поколения ВВЭР-1200: два на электростанции «Тяньвань» в провинции Цзянсу и еще два на АЭС «Сюдайпу» в Ляонине. Строительство планируется начать в 2021 и 2022 гг. [Zheng Xin, 2019]. Заключен также контракт на поставку топлива [Топливная компания Росатома «ТВЭЛ»..., 2019]. Подготовка контрактов велась в соответствии с подписанным в ходе визита Президента РФ В.В. Путина в Китай стратегическим пакетом соглашений. Двусторонние соглашения определили основные направления развития сотрудничества между Россией и Китаем в сфере атомной энергетики на ближайшие десятилетия.

Упомянутый договор на строительство четырех ядерных реакторов в Китае общей стоимостью около 3,62 млрд долл. еще до подписания считался крупнейшим за последнее десятилетие контрактом между двумя странами в области ядерной энергетики [Zheng Xin, 2019]. Разрешение на строительство российских АЭС было первым одобренным Китаем планом как среди национальных, так и зарубежных проектов после длительного перерыва (с декабря 2015 г.). Аналитики считают, что усилия КНР в области развития ядерной энергетики после трехлетнего перерыва перейдут в фазу ускорения. Инвестиции Китая в научные исследования в области ядерных технологий весьма значительны. Ожидается также углубление сотрудничества Китая и России в секторе строительства АЭС [Zheng Xin, 2019]. Помимо давних тесных отношений с Францией в атомной энергетике Китай имеет двустороннее соглашение о ядерном сотрудничестве с США (1985), которое было возобновлено в 2015 г.

Эксперты отмечают, что в настоящее время Китай демонстрирует способность обеспечить АЭС топливом собственными силами. Государство стремится производить треть урана внутри страны, треть получать за счет эксплуатации совместных с иностранными партнерами шахт и предприятий за рубежом и треть приобретать на открытом рынке. Два крупных обогатительных завода Китая были построены в рамках соглашений с Россией, но значительная часть нынешних мощностей создана Китаем самостоятельно. Следует подчеркнуть, что перспективный план добычи и закупки урана соответствует задачам снабжения топливом к 2030 г. 130 реакторов [China's nuclear fuel cycle, 2020].

Инцидент на атомной станции «Фукусима» (Япония) стал заметным событием в истории мировой атомной энергетики. Напомним, что сильное землетрясение, произошедшее 11 марта 2011 г., привело к возникновению 15-метрового цунами, в результате обрушения которого на АЭС «Фукусима» отключилось ее электроснабжение, что и привело к аварии. Все нештатные события на ядерных объектах оцениваются по разработанной МАГАТЭ 8-балльной Международной шкале ядерных событий (International Nuclear Events Scale). Авария на АЭС «Фукусима» была отнесена к 7-му уровню (крупная авария) из-за высокого уровня радиоактивных вы-

бросов в воздух, произошедших в первые несколько дней. Утечка загрязненной воды в море продолжалась в течение двух месяцев. До настоящего времени ведутся работы по снижению радиоактивности, рассеянной на земле в окрестностях АЭС [The situation at Fukushima, 2020].

После катастрофы на АЭС «Фукусима» некоторые страны перешли к поэтапному отказу от использования атомной энергетики, среди них Германия, Италия, Швейцария, Тайвань. Так, в Германии идет процесс, прямо противоположный процессам, запланированным в перспективных планах развития КНР, а именно: замещение атомной энергетики угольной. Закрытие АЭС в Германии привело к дополнительным выбросам десятков миллионов тонн CO₂, загрязнению атмосферы частицами пыли и сажи и диоксидом серы, что стало причиной роста респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний. По оценке экспертов, в целом рост выбросов и вызванная этим преждевременная гибель людей обходятся стране в 12 млрд долл. ежегодно [Деменко, 2020].

Поэтапный отказ от атомной энергетики к 2025 г. вошел в предвыборную программу президента Тайваня Цай Инвэнь и Демократической прогрессивной партии, победившей на выборах в январе 2016 г. [Nuclear power in Taiwan. Energy policy, 2020]. Из шести энергоблоков, сыгравших не последнюю роль в реализации Тайваньского экономического чуда, работа двух уже прекращена на неопределенный срок [Power reactor information system, Taiwan, China, 2020]. С программой поэтапного прекращения использования ядерной энергии выступил президент Республики Корея Мун Чжэ Ин [Moon urged..., 2017].

В отличие от этих стран Китай после аварии в Японии не отказался от планов развития атомной энергетики. Однако правительство КНР приостановило процесс утверждения новых проектов строительства АЭС до рассмотрения уроков, которые могут быть извлечены из катастрофы. Сразу же была проведена проверка безопасности действующих энергоблоков, а в октябре 2011 г. завершена ревизия объектов, находившихся в стадии строительства. Возобновление выдачи разрешений на строительство ядерных энергоблоков было приостановлено до принятия нового плана обеспечения ядерной безопасности и его одобрения Государственным советом в октябре 2012 г. После аварии на Фукусиме, в Китае на много лет были задержаны проекты строительства энергоблоков AP1000 во внутренних районах страны, что было связано с опасениями по поводу возможного загрязнения рек [Nuclear power in China. Post-Fukushima review, 2020].

В 2015 г. в КНР началось строительство АЭС «Фуцин», основанной на собственных технологиях. Китайские реакторы серии Hualong One (Китайский дракон) были спроектированы совместно двумя атомными гигантами – компанией China General Nuclear Power Group (CGN) и China National Nuclear Corporation (CNNC) – по заказу Национальной Энергетической Администрации (National Energy Administration, NEA) и прошли инспекцию в августе 2014 г. Компании CNNC и CGN решили задачу объе-

динения двух моделей: собственной АСП1000 и АСПR1000 французского проекта M310. Атомные энергоблоки проекта АЭС «Фуцин» № 1–4 были введены в коммерческую эксплуатацию в сентябре 2017 г. и к настоящему времени произвели в общей сложности 130 млрд кВт/ч электроэнергии [Nuclear power in China, 2020]. По данным CNNC, работа четырех атомных энергоблоков позволила сократить выбросы двуокиси углерода на 105,44 млн т по сравнению с производством электроэнергии на основе использования ископаемого топлива [China loads fuel..., 2020]. После строительства 5-го и 6-го энергоблоков АЭС «Фуцин», CNNC перейдет к проекту «Чжанчжоу» в провинции Фуцзянь, где ранее предполагалось использование реактора Westinghouse AP1000 [Nuclear power in China, 2020].

«Китай способен к массовому производству собственного реактора третьего поколения Hualong One, который можно рассматривать как новейшую бизнес-карту Китая» [Hualong One reactor..., 2017], – заявил Ван Шоудюнь, председатель CNNC. Первоначально Hualong One был задуман как реактор на экспорт в рамках проводимой на высоком политическом уровне политики продвижения с использованием экономического и дипломатического влияния Китая одного из 16 ключевых национальных научно-технических проектов. В действительности, с учетом трудностей с реакторами Westinghouse в последние годы, Hualong One стал конкурировать, прежде всего, с зарубежными моделями в Китае. Технологическая база для создания будущих энергоблоков в стране до сих пор официально не определена. Однако в настоящее время в планах строительства преобладают две модели: CAP 1000 (развитие Westinghouse AP1000) и Hualong One. После событий на «Фукусиме» планы по строительству реакторов Westinghouse были сокращены [Nuclear power in China..., 2020].

Атомная энергетика КНР в социально-экономическом контексте

В своих планах развития атомной энергетики Китай, несомненно, ориентируется на опыт Японии. Япония – страна, пострадавшая от атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки, стала к концу XX в. одним из мировых лидеров в использовании атомной энергии в мирных целях и на протяжении нескольких десятков лет успешно эксплуатировала АЭС. Парадоксально, но огромное влияние на развитие общества и экономики Японии оказали многочисленные заимствования в Китае. Теперь время заимствований в Японии настало для Китая.

Хотя природные условия Китая в большей степени отвечают требованиям безопасной эксплуатации АЭС, чем территория Японии или Кореи. Значительная часть его территории сейсмически устойчива и характеризуется ярко выраженной континентальностью. Вместе с тем анализ географии строительства китайских АЭС показывает, что большинство из них размещено в плотно населенной прибрежной зоне, в непосредственной близости от крупных городов – потребителей электроэнергии.

В настоящее время Китай выдвинулся в качестве нового мирового локомотива экономического роста. Однако мнения по поводу возможностей его дальнейшего развития сильно разнятся. Распространены две противоположные точки зрения. Согласно одной, Китай обгонит США к 2030 г., а может быть, и раньше. Согласно другой, китайская экономика может рухнуть в любой момент [Лин Джастин Йифу, 2013, с. 28–29].

Ни одной стране, кроме КНР, не удавалось поддерживать годовые темпы экономического роста на уровне 9% в течение более 30 лет. Смогут ли КНР сохранить подобные темпы роста в последующие несколько десятилетий? В работе «Демистификация китайской экономики» профессор Лин Джастин Йифу дает положительный ответ на этот вопрос и раскрывает один из ключевых секретов успехов китайской экономики. Речь идет о «потенциальных преимуществах отсталости». «Разница между Китаем и США в уровне доходов показывает, что все еще существует большой технологический разрыв между Китаем и промышленно развитыми странами. Пока этот зазор не исчез, Китай может продолжать пользоваться преимуществами отстающей страны» [Лин Джастин Йифу, 2013, с. 37].

К сказанному можно добавить, что Китай традиционно эксплуатирует «преимущества отсталости» в аспекте природных ресурсов. В КНР экономят на дорогостоящем энерго- и ресурсосберегающем оборудовании, продолжая использовать морально устаревшие технологические комплексы. Подобный подход в атомной энергетике может привести к непредсказуемым последствиям не только для КНР, но и для всего мира. Хотя в настоящее время немалое значение в Китае на уровне общегосударственной политики уделяется вопросам, связанным с радиационной безопасностью.

Вопросы обеспечения радиационной безопасности

Неблагоприятные биологические последствия воздействия малых доз ионизирующего излучения на организм человека зависят от продолжительности экспозиции, но, как правило, повышают риск изменений ДНК и развития рака. Наряду с негативными последствиями воздействия радиации в науке широко известны такие последствия радиационного воздействия, как адаптивный ответ. В самом общем представлении данный феномен заключается в том, что клетки облученного организма становятся более устойчивыми как к последующему облучению более высокими дозами радиации, так и к воздействию других повреждающих факторов. В японской радиационной биологии последних лет широкое распространение получили исследования, связанные с биопозитивными последствиями хронического облучения организма малыми дозами радиации. Есть подобные исследования и в КНР. Данной теме посвящены многочисленные научные и научно-популярные статьи. В связи с тем, что отказ от атомной энергетики в принципе невозможен, указанные выше направ-

ления исследований представляют собой попытки по-новому осмыслить научные факты и в конечном итоге приспособиться к реальности [Shibamoto, Nakamura, 2018].

Научным полигоном для изучения последствий воздействия радиации на организм человека стала зона естественного повышенного радиационного фона Янзцян, расположенная на юге Китая. По сравнению с индивидуумами, подвергшимися профессиональному облучению, жители районов с повышенным радиационным фоном находятся под воздействием радиации во многих поколениях и на протяжении всей своей жизни. Эпидемиологические и радиобиологические исследования в районах с высоким уровнем естественной радиации позволяют непосредственно наблюдать за постоянным воздействием ионизирующего излучения на человека. Эти, а также другие исследования способствовали выходу радиационной биологии и радиационной медицины Китая на высокий международный уровень [Evidence for adaptive..., 2018].

Основным государственным органом, в ведении которого находится надзор за соблюдением безопасности объектами атомной энергетики в стране, является Национальное управление по ядерной безопасности National Nuclear Safety Administration (NNSA), созданное в 1984 г. при Китайском управлении по атомной энергии China Atomic Energy Authority (CAEA). Оно является лицензирующим и регулирующим органом, который также поддерживает международные соглашения, касающиеся гарантий безопасности и нераспространения. Управление находится в ведении Министерства охраны окружающей среды (MEP), но имеет самостоятельные полномочия. NNSA тесно сотрудничает с Комиссией по ядерному регулированию США (NRC) в связи с использованием технологии AP1000, МАГАТЭ и ОЭСР, что придает ей международный авторитет [Nuclear power in China, 2020].

NNSA отвечает за лицензирование всех ядерных реакторов и других объектов, инспекцию безопасности, эксплуатационные правила, лицензирование транспортировки ядерных материалов, управление отходами и радиационной защитой. Управление лицензирует персонал ядерных производителей и операторов реакторов, сертифицирует компании по проектированию, производству, установке и инспекции гражданского оборудования ядерной безопасности, а также импортного оборудования. Управление отвечает за радиологическую защиту и оценку воздействия ядерных проектов на ОС (совместно с MEP) [Nuclear power in China, 2020]. В 2019 г. Госсоветом КНР была издана Белая книга КНР по радиационной безопасности [Nuclear safety in China, 2019], в которой подчеркивается, что «атомная промышленность Китая достигла стадии безопасного и эффективного развития, открывая новый этап высококачественного прогресса для обеспечения ядерной безопасности» [Nuclear safety in China, 2019].

Заключение

Политика КНР, направленная на продвижение низкоуглеродных технологий, предполагает активное развитие атомной энергетики. Недавно страна вошла в пятерку крупнейших производителей электроэнергии на АЭС и претендует на роль мирового лидера в этой сфере. Намерения подкрепляются наличием у страны значительного опыта, длительным сотрудничеством с МАГАТЭ, ведущими атомными державами (США, Францией и Россией), разработкой собственной ядерной технологии Hualong One. Успехи Китая выглядят впечатляюще: он уже превзошел Японию и Южную Корею по числу действующих реакторов и, согласно официальным заявлениям, способен производить восемь полных комплектов реакторного оборудования в год.

После аварии на АЭС «Фукусима» ряд стран заявили о поэтапном отказе от использования атомной энергетики, но КНР не собирается отказываться от своих планов. Эксплуатация АЭС способствует решению проблем дефицита ресурсов и загрязнения атмосферы, полностью отвечает задачам социального и экономического развития страны. В современном Китае также прилагаются усилия по обеспечению радиационной безопасности в соответствии с международными стандартами и мировым опытом.

Список литературы

1. АЭС «Сюдайпу» (Китай). Строящиеся АЭС / Госкорпорация Росатом. – URL: https://rosatom.ru/production/design/stroyashchiesya-aes/index.php?sphrase_id=1650913 (дата обращения: 16.11.2020).
2. Безопасность российских АЭС / Госкорпорация Росатом. – URL: https://rosatom.ru/about-nuclear-industry/safety-russian-npp/index.php?sphrase_id=1650925 (дата обращения: 16.11.2020).
3. Во всем мире 9 человек из 10 дышат загрязненным воздухом / ВОЗ. – 2018. – 02.09. – URL: <https://www.who.int/ru/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action> (дата обращения: 06.01.2021).
4. Деменко С. Атом раздора. Отказ от АЭС обходится Германии ежегодно в 12 миллиардов долларов // Российская газета. – 2020. – № 35 (8089), 18.02. – URL: <https://rg.ru/2020/02/18/otkaz-ot-aes-oboshelsia-germanii-v-12-milliardov-dollarov-v-god.html> (дата обращения: 16.11.2020).
5. Захаров А.Н., Калашников Д.Б. Экологические проблемы промышленного развития Китая // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 1. – С. 40–50.
6. Лин Джастин Йифу. Демистификация китайской экономики / пер. с англ. М. Недоступа; под науч. ред. А. Куряева. – Москва: Мысль, 2013. – 384 с.
7. Петушкова В.В. Противоречие экономики и экологии КНР в 1990-х годах XX века. – Москва: ИВ РАН, 2008. – 202 с.

8. Петушкова В.В. Экономические аспекты современных экологических проблем КНР: дис. ... канд. экон. наук. – Москва: ИВ РАН, 2003. – 181 с.
9. Россия и Китай подписали рекордный пакет соглашений о сотрудничестве в ядерной сфере / Госкорпорация Росатом. – 2018. – 08.06. – URL: https://rosatom.ru/journalist/news/rossiya-i-kitay-podpisali-rekordnyy-paket-soglasheniy-o-sotrudnichestve-v-yadernoy-sfere/?sphrase_id=1650903 (дата обращения: 16.11.2020).
10. Состоялся энергопуск блока № 4 Тяньваньской АЭС в Китае / Госкорпорация Росатом. – 2018. – 27.10. – URL: <https://rosatom.ru/journalist/news/sostoyalsya-enerGOPusk-bloka-4-tyanvanskoj-aes-v-kitae/> (дата обращения: 16.11.2020).
11. Топливная компания Росатома «ТВЭЛ» поставит топливо для новых энергоблоков АЭС «Сюдайпу» (Китай) / Госкорпорация Росатом. – 2019. – 06.11. – URL: https://rosatom.ru/journalist/news/rossiya-i-kitay-podpisali-ispolnitelnye-kontrakty-po-sooruzheniyu-atomnykh-stantsiy-tyanvan-i-syuyda/?sphrase_id=1650903 (дата обращения: 16.11.2020).
12. Adapting the energy sector to climate change / International Atomic Energy Agency. – Vienna: IAEA, 2019. – 131 p.
13. China environmental strategy paper. Report N 9669-CHA / The World Bank. – Washington, DC: World Bank, 1992. – URL: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/701931468769787538/text/multi-page.txt> (дата обращения: 21.01.2021).
14. China loads fuel at first nuclear unit with homegrown reactor / Xinhua News Agency. – 2020. – 05.09. – URL: http://english.www.gov.cn/news/photos/202009/05/content_WS5f52edd3c6d0f7257693b8bd.html (дата обращения: 16.11.2020).
15. China's nuclear fuel cycle / World Nuclear Association. – 2020. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-fuel-cycle.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
16. Climate change, what is the Paris Agreement? / UNFCCC. – 2015. – URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement> (дата обращения: 16.11.2020).
17. CNNC president addresses international conference on climate change / CNNC. – 2019. – 10.10. – URL: http://en.cnncc.com.cn/2019-10/10/c_446302.htm (дата обращения: 16.11.2020).
18. Country analysis executive summary: China / US Energy Information Administration. – 2017. – URL: <https://www.eia.gov/international/overview/country/CHN> (дата обращения: 16.11.2020).
19. Enerdata. Section: Coal and lignite production / Enerdata. – 2020. – URL: <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-production-data.html> (дата обращения: 16.11.2020).
20. Evidence for adaptive response in a molecular epidemiological study of the inhabitants of a high background-radiation area of Yangjiang, China / Su S., Zhou S., Wen C., Zou J., Zhang D., Geng J., Yang M., Liu M., Li L., Wen W. // Health Phys. – 2018. – Vol. 115, N 2. – P. 227–234.
21. Global coal production was stable in 2019, despite a 4% lift in Chinese coal production / Enerdata. – 2019. – URL: <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-production-data.html> (дата обращения: 16.11.2020).
22. Helping China fight air pollution, feature story / The World Bank. – 2018. – 11.06. – URL: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/06/11/helping-china-fight-air-pollution> (дата обращения: 16.11.2020).

23. How can nuclear combat climate change? / WNA. – 2017. – URL: <https://www.world-nuclear.org/nuclear-essentials/how-can-nuclear-combat-climate-change.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
24. Hualong One nuclear project in SE China's Fujian / Xinhua News Agency. – 2017. – 10.11. – URL: http://english.www.gov.cn/news/photos/2017/11/10/content_281475938036466.htm (дата обращения: 16.11.2020).
25. Hualong One reactor «worthy of promotion» / CNNC. – 2017. – 09.03. – URL: http://en.cnncc.com.cn/2017-03/09/c_446125.htm (дата обращения: 16.11.2020).
26. International day of clean air for blue sky / UNEP. – URL: <https://www.unep.org/interactive/all-you-need-to-know-air-pollution/> (дата обращения: 16.11.2020).
27. Japan has restarted five nuclear power reactors in 2018 / US Energy Information Administration. – 2018. – 28.11. – URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37633> (дата обращения: 16.11.2020).
28. Moon urged to halt South Korean nuclear exit / World Nuclear Association. – 2017. – 05.07. – URL: <https://www.world-nuclear-news.org/NP-Moon-urged-to-halt-South-Korean-nuclear-exit-0507174.html> (дата обращения: 16.11.2020).
29. Nuclear explained, nuclear power plants / EIA US. – 2020. – 16.04. – URL: <https://www.eia.gov/energyexplained/nuclear/nuclear-power-plants.php> (дата обращения: 16.11.2020).
30. Nuclear power in China. Energy policy and clean air / WNA. – 2020. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
31. Nuclear power in China. Nuclear growth / WNA. – 2020. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
32. Nuclear power in China. Nuclear power / WNA. – 2020. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
33. Nuclear power in China. Post-Fukushima review / WNA. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx#PostFukushimaReview> (дата обращения: 16.11.2020).
34. Nuclear power in China. Regulation and safety / WNA. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
35. Nuclear power in Taiwan / WNA. – URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/nuclear-power-in-taiwan.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
36. Nuclear safety in China / The State Council Information Office of the People's Republic of China. – Beijing: Foreign Languages Press Co. Ltd., 2019. – 32 p.
37. People's Republic of China. Power reactor information system / IAEA. – 2019. – URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=CN> (дата обращения: 16.11.2020).
38. Population and its consumption, Tab. 2–1. China statistical yearbook, 2019 / National Bureau of Statistics of China. – 2019. – URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2019/indexeh.htm> (дата обращения: 16.11.2020).

39. Power reactor information system brochure. PRIS / IAEA. – 2019. – URL: <https://pris.iaea.org/pris/> (дата обращения: 16.11.2020).
40. Power reactor information system, France / IAEA. – 2020. – 20.11. – URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=FR> (дата обращения: 21.11.2020).
41. Power reactor information system, Japan / IAEA. – 2020. – 20.11. – URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP> (дата обращения: 21.11.2020).
42. Power reactor information system, Russian Federation / IAEA. – 2020. – 20.11. – URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=RU> (дата обращения: 21.11.2020).
43. Power reactor information system, Taiwan, China / IAEA. – 2020. – 20.11. – URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=TW> (дата обращения: 21.11.2020).
44. Shibamoto Y., Nakamura H. Overview of biological, epidemiological, and clinical evidence of radiation hormesis // *Internat. j. of molecular sciences*. – 2018. – № 19 (8): 2387. – P. 1–16. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6121451/> (дата обращения: 28.06.2020).
45. Technically recoverable shale oil and shale gas resources: China / US Energy Information Administration. – 2015. – 58 p. – URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/China_2013.pdf (дата обращения: 16.11.2020).
46. The economic consequences of outdoor air pollution / OECD. – Paris, 2016. – URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en> (дата обращения: 16.11.2020).
47. The situation at Fukushima / WNA. – URL: <https://www.world-nuclear.org/focus/fukushima/the-situation-at-fukushima.aspx> (дата обращения: 16.11.2020).
48. Total production of energy and its composition Tab. 9–1. China statistical yearbook, 2019 / National Bureau of Statistics of China. – 2019. – URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2019/indexeh.htm> (дата обращения: 16.11.2020).
49. Towards a pollution-free planet: background report / UNEP. – 2017. – 123 p. – URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/21800/UNEA_towardspollution_long%20version_Web.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения: 16.11.2020).
50. Walker B., Liu Qin. The hidden costs of China's shift to hydropower // *The Diplomat*. – 2015. – 29.07. – URL: <https://thediplomat.com/2015/07/the-hidden-costs-of-chinas-shift-to-hydropower> (дата обращения: 16.11.2020).
51. Zheng Xin. China, Russia to ink deal for two nuclear reactors in Liaoning / The State Council of the People's Republic of China. – 2019. – 15.05. – URL: http://english.www.gov.cn/news/international_exchanges/2019/05/15/content_281476661453342.htm (дата обращения: 16.11.2020).

УДК 368.172.6:551.583

DOI: 10.31249/espr/2021.01.07

Б.Г. Ивановский*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ПРИРОДНЫХ БЕДСТВИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

Аннотация. Определяются типы и масштабы наиболее значимых природных бедствий. Рассматриваются проблемы формирования статистической базы данных по стихийным бедствиям, а также методологические вопросы экономического измерения их последствий. Особое внимание уделяется исследованию влияния климатических изменений на финансовый сектор экономики пострадавших регионов.

Ключевые слова: стихийные бедствия; климатические изменения; экономический ущерб; финансовый сектор; модели измерения ущерба от стихийных бедствий.

Для цитирования: Ивановский Б.Г. Экономическая оценка ущерба от природных бедствий и изменений климата // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 125–144.

B.G. Ivanovskiy

Economic assessment of natural disasters and climate change damage

Abstract. The types and scales of the most significant natural disasters are determined. The problems of forming a statistical database on natural disasters are considered, as well as methodological issues of economic measurement of the consequences of natural disasters. Particular attention is paid to the study of the impact of climate change on the financial sector of the economy of the affected regions.

Keywords: natural disasters; climate change; economic damage; financial sector; models for measuring damage from natural disasters.

* **Ивановский Борис Георгиевич**, канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН).

Ivanovskiy Boris, PhD (Econ. Sci.), Leading Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

For citation: Ivanovskiy B.G. Economic assessment of natural disasters and climate change damage // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 125–144.

Введение

Человечество сталкивалось с опасными природными явлениями (наводнениями, засухами, извержениями вулканов и т.д.) на протяжении всей своей истории. Однако в последние десятилетия их количество растет, что в немалой степени связано с климатическими изменениями. Только за последние 20 лет количество природных бедствий удвоилось, участились и крупномасштабные природные катаклизмы [Kurt, 2020].

Рост числа природных бедствий приводит к увеличению их экономических и финансовых последствий. В целом они дорого обходятся экономике (потери заработной платы и производительности, сбои в работе коммунальных служб, разрушения государственной и частной собственности, дополнительные затраты времени на поездки и перемещение людей).

Природные бедствия ведут к значительным расходам для правительств, предприятий и населения и могут полностью изменить жизнь людей. Ущерб от масштабных природных катастроф, таких как, например, ураганы «Катрина» (2005) и «Харви» (2017), измеряется десятками миллиардов долларов. Расходы, связанные с ликвидацией последствий стихийных бедствий, несут в основном владельцы собственности в пострадавшем районе. Хотя ущерб, нанесенный имуществу, при наличии страхового договора возмещается страховыми компаниями в соответствии с условиями договора страхования, значительную часть ущерба берут на себя государство и местные органы управления через фонды помощи пострадавшим от стихийных бедствий.

В краткосрочной перспективе стихийные бедствия вызывают рост цен на энергоресурсы и продовольствие, что значительно увеличивает расходы предприятий и населения. Вследствие разрушения инфраструктуры домовладельцы, не охваченные страховкой, становятся банкротами [Kliesen, 1994]. В долгосрочном плане крупные природные бедствия замедляют экономический рост в пораженных регионах. Последствия катастрофического события могут сказываться спустя десятилетия. Одна из причин заключается в том, что от 30 до 60% выживших после стихийных бедствий страдают посттравматическим стрессовым расстройством [Kurt, 2020].

В связи со значительностью последствий от разрушительных стихийных бедствий оценка социально-экономического ущерба от них представляет собой важную практическую и теоретическую задачу.

Типы природных бедствий и экономический ущерб

Природные бедствия вызываются разными причинами: климатическими изменениями (засухи, наводнения, волны тепла, ураганы); естественными геофизическими процессами (землетрясения, цунами, снежные лавины, извержения вулканов, лесные пожары¹); техногенными авариями или сочетанием нескольких этих факторов.

Одним из примеров сочетания естественных и техногенных факторов в возникновении стихийного бедствия является *землетрясение и цунами в Японии* 11.04.2011. Волна цунами разрушила АЭС в г. Фукусима, что привело к радиоактивному заражению Тихого океана и окрестных сельскохозяйственных земель. Погибли или пропали без вести 20 тыс. человек, 500 тыс. были вынуждены покинуть свои дома. Ущерб от этого природного бедствия оценивается в 360 млрд долл. [Natural disasters'..., 2020].

Только в первой половине 2020 г. было зафиксировано 207 стихийных бедствий, во время которых погибло около 2,2 тыс. человек. В этот период самыми смертоносными стихийными явлениями были наводнения (60% всех погибших). В первом полугодии 2020 г. произошло примерно 20 природных катастроф, убыток от каждой из которых составил не менее 1 млрд долл. На США приходится 10 таких событий; на Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР) – пять; на Европу, Ближний Восток и Африку – три и на Латинскую Америку – два [Global economy absorbs..., 2020].

Координатор программы «Климат и энергетика» Фонда дикой природы А. Кокорин отмечает: «Последние доклады Межправительственной группы экспертов по изменению климата говорят, что слабо уязвимые страны будут более уязвимы, они испытывают больший ущерб уже сейчас и будут испытывать и в дальнейшем» [Экологи составили..., 2019].

Россия, как и другие страны, подвержена воздействию опасных природных явлений, причем за последние 20 лет их стало в два раза больше. Климатологи объясняют это тем, что в России потепление происходит в 2,5 раза быстрее, чем в целом на планете, поскольку Россия располагается в поясе, где площадь суши значительно превосходит площадь воды [Ученые..., 2020]. Самыми частыми и разрушительными стихийными бедствиями в стране являются наводнения и лесные пожары.

В сентябре 2020 г. в России было зафиксировано около 14 тыс. лесных пожаров в 24 регионах, общая площадь которых превышала 8 млн га. На значительной территории Дальневосточного, Сибирского, Уральского федеральных округов, в том числе в заполярных зонах, а также ряда регионов Поволжья пожары возникали естественным путем – из-за высокой температуры воздуха при отсутствии осадков [Кузьмин, Абрамченко, 2020].

На ликвидацию последствий пожаров правительство выделило в общей сложности 2,6 млрд руб. из Резервного фонда. Сверх того, из соб-

¹ Причиной лесных пожаров часто является деятельность человека.

ственного резерва Рослесхоз выделил наиболее пострадавшим субъектам еще 450 млн руб. В рамках национального проекта «Экология» в регионы поставлено более 5 тыс. единиц лесопожарной техники и оборудования. Кассовое исполнение федерального проекта «Сохранение лесов» на сегодняшний день составляет 87% [Кузьмин, Абрамченко, 2020].

Хотя убытки от природных катастроф не зависят от того, застраховано или нет то или иное имущество, место страны в рейтинге стихийных бедствий определяется данными страховых компаний. Поэтому первые строчки рейтингов занимают США и Япония. Страны Юго-Восточной Азии, Африки или Латинской Америки находятся на нижних строчках рейтинга во многом потому, что у них гораздо меньше развита система страхования.

Влияние климатических рисков на экономику и финансовый сектор

Природные бедствия по размеру убытков в настоящее время и в перспективе являются одними из самых разрушительных для мирового сообщества. И если ему не удастся минимизировать их последствия, то природные катастрофы могут повлиять на развитие мировой экономики и устойчивость развития общества в целом.

Банки, а также другие финансовые организации подвержены трем типам рисков, вызванных климатическими изменениями, – кредитному, рыночному и операционному. Кредитный риск банков во многом зависит от того, застрахован ли ущерб заемщика от физического риска и в какой степени.

При оценке ущерба финансовых учреждений от климатических рисков в первую очередь определяется степень их подверженности этим рискам, которая зависит от объема выбросов парниковых газов (ПГ) того или иного сектора экономики, его ролью в цепочке поставок энергии и подверженности предприятий риску утечки углерода. Например, в Великобритании, Нидерландах и Норвегии выделены пять секторов, наиболее зависимых от изменения климата: ископаемое топливо, коммунальные услуги, энергоемкие отрасли, транспорт и недвижимость (включая жилье).

В силу специфики своей деятельности самому значительному риску среди финансовых организаций из-за воздействия природных рисков подвергаются *страховые компании*.

1. В результате изменения климата, объект страховых случаев, т.е. интересы страхователя, связанные с владением и распоряжением имуществом, может подвергнуться влиянию стихийных природных бедствий, что приведет к потере активов страхователя. Кроме того, от стихийных бедствий могут пострадать его должники или рынки сбыта продукции. Инвестиции в неэкологичные отрасли экономики могут оказаться низкоэффективными вследствие принятия мер по развитию альтернативных

источников энергии и предотвращению загрязнения окружающей среды (переходные риски).

2. Рост числа чрезвычайных ситуаций и их интенсивности может привести к увеличению и учащению страховых выплат и, следовательно, повышению размеров перестрахования на международном рынке, что неизбежно ведет к росту стоимости страхового продукта и снижению спроса на него.

3. При страховании или инвестировании в неэкологичные сферы экономики возможен рост репутационных рисков страховщика. Поэтому, по рекомендации TCFD¹, компаниям, управляющим активами страхователей, следует оценивать степень влияния инвестиционной стратегии на переход к производству с низким уровнем выбросов ПГ [Final report..., 2017, p. 3].

Для определения подверженности рискам изменения климата своих страховых обязательств большинство крупных европейских страховщиков в качестве основного критерия оценки рассматривает географическое положение объектов страхования (за исключением страхования жизни, в случае которого уровень подверженности риску определяется размером страхового ущерба).

В РФ для поддержки заемщиков кредитных организаций, финансовое положение которых ухудшилось из-за возникновения чрезвычайных ситуаций, был принят Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Он применяется в рамках Положения Банка России от 28.06.2017 № 590-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, ссудной и приравненной к ней задолженности» и Положения Банка России от 23.10.2017 № 611-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери». Эти документы предусматривают возможность для кредитных организаций не увеличивать фактически сформированный резерв по ссудам в течение трех лет с даты возникновения чрезвычайной ситуации.

Следует отметить, что усилия мирового сообщества по преодолению последствий климатических рисков привели к повороту к «зеленой» (низкоуглеродной) экономике [Chen, 2020]. В связи с этим TCED подразделяет климатические риски в финансовой сфере на физические (physical risks), возникающие вследствие изменения климата, и переходные (transition risks), связанные с переходом к низкоуглеродной экономике. Физические риски, в свою очередь, подразделяются на экстренные (acute risk), возникающие внезапно, и систематические (chronic risk), связанные с долгосрочными климатическими изменениями. Незастрахованные убытки от

¹ Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCED) – Целевая группа по раскрытию финансовой информации, связанной с климатом.

физических рисков на макроэкономическом уровне оказывают негативное влияние на доступность ресурсов и, следовательно, на эффективность производства, приводят к сбоям в цепочках поставок продукции и к падению спроса на кредитном и страховом рынках [Влияние климатических рисков..., 2020, с. 6].

Переходные риски подразделяются на политико-правовые (policy and legal risks), технологические (technology risk), рыночные (market risk) и репутационные (reputation risk). К политико-правовым переходным рискам относятся политические и управленческие реформы углеродоемких отраслей (энергетика, транспорт и промышленность), которые могут повлиять на отдельные виды активов финансовых организаций и оказать негативное влияние на рынки капитала в целом. Переходные риски влияют на кредитный риск банков при предоставлении кредитов предприятиям, доходы которых могут существенно снизиться в результате перехода к низкоуглеродной экономике. Кроме того, банки подвержены рыночному риску, так как климатические риски могут повлиять на финансовые инструменты торгового портфеля (ценные бумаги), а также на курсы иностранных валют и котировки биржевых товарных активов [Влияние климатических рисков..., 2020, с. 12].

Для российских финансовых учреждений риск перехода на «зеленую экономику» связан с введением налогов и сборов на выбросы углерода, ограничением сотрудничества с компаниями, не учитывающими в своей практике социальную и экологическую ответственность бизнеса перед обществом, т.е. не проводящих политику ответственного инвестирования.

Хотя переход к «зеленой» экономике является долговременным и многоэтапным процессом, государственные регуляторы зарубежных стран уже принимают меры по обеспечению плавного перехода к «озеленению» инвестиционной политики финансовых учреждений в форме рекомендаций, а в ряде случаев – обязательных требований по раскрытию информации [Final report..., 2017, p. 2].

Так, в апреле 2019 г. Управление пруденциального (банковского) надзора (Prudential Regulatory Authority, PRA) Великобритании опубликовало программное заявление, которое включает рекомендации для страховщиков по учету климатических рисков в сферах корпоративного управления, управления рисками, а также по проведению сценарных анализов для изучения влияния климатических рисков на риск-профиль и бизнес-стратегию компании [Влияние климатических рисков..., 2020, с. 18].

Центральный банк Нидерландов (De Nederlandsche Bank, DNB) принял Надзорную стратегию на период 2018–2022 гг. (Supervisory strategy 2018–2022), в которой определены направления по развитию надзорного законодательства и стресс-тестирования, в том числе в отношении климатических рисков [Supervisory strategy..., 2018, p. 11].

Управление по финансовому надзору Швеции (Finansinspektionen) в 2018 г. выпустило доклад «Стабильность финансовой системы», в котором отмечается, что климатические риски (штормы, засухи, наводнения) оказывают сильное влияние как на экономику в целом, так и на деятельность финансовых организаций. В докладе обосновывается необходимость анализа долгосрочного влияния климатических рисков на деятельность страховых организаций [Влияние климатических рисков..., 2020, с. 18].

Служба финансового надзора Финляндии (Financial Supervisory Authority или FIN-FSA) в своей Стратегии на период 2020–2022 гг. отмечает, что в связи с частотой воздействия климатических рисков на финансовый сектор, поднадзорные организации должны оценивать влияние этой категории рисков на свою деятельность. FIN-FSA также вводит требования об открытии информации об ответственных инвестициях [Strategy of the financial..., 2020].

Федеральное управление по финансовому надзору Германии (BaFin) в декабре 2019 г. разработало для поднадзорных организаций «Руководство по управлению рисками устойчивого развития», которое требует от них рассматривать финансовые и репутационные риски с учетом влияния физических и переходных климатических рисков [Влияние климатических рисков..., 2020, с. 19].

В 2018 г. Европейское управление страхования и профессиональных пенсий (European Insurance and Occupational Pensions Authority, EIOPA) ввело в рамках ЕС обязательное стресс-тестирование риска природных катастроф для крупнейших страховых групп путем моделирования единовременного наступления нескольких существенных катастрофических событий, охватывающих всю Европу (четыре бури, два наводнения в Центральной и Восточной Европе и два землетрясения в Италии). Результаты стресс-тестирования показали, что риску стихийных бедствий подвержены 25 из 42 крупнейших европейских страховых групп. Предполагаемые потери от восьми страховых случаев составили 48 млрд евро в течение одного года или 70% оценочных совокупных потерь страхового сектора. Вместе с тем, поскольку 55% убытков компенсировали перестраховщики, потери не оказали заметного влияния на финансовую устойчивость страховщиков. Поэтому под угрозой риска стихийных бедствий оказались в основном перестраховщики и прямые страховщики, участвующие в перестраховочной деятельности. На топ-10 перестраховщиков пришлось 70% перестраховочного покрытия, что говорит о высокой концентрации рисков [2018 Insurance stress..., 2018, p. 15].

Кроме того, EIOPA разработала систему оценки климатических рисков на основе последних исследований физических рисков, прогноза выбросов ПГ *Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК; Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)* и данных о глобальном потеплении (см. табл.).

Таблица

Сценарий физических рисков*

№ пп	Физические риски	Повышение температуры на < 2 °С	Повышение температуры на 3 °С	Повышение температуры на 5 °С
1	Подъем уровня Мирового океана	0,3–0,6 м	0,4–0,9 м	0,5–1,7 м
2	Страховая сумма прибрежных объектов	10,2 млрд долл.	14,6 млрд долл.	27,5 млрд долл.
3	Вероятность летнего таяния льда в Арктике	1 раз в 30 лет	4 раза в 6 лет	6 раз в 6 лет
4	Тропические циклоны	+ 6	+ 18	+ 35
5	Частота экстремального выпадения осадков	+ 17%	+ 70%	+ 150%
6	Усиление степени пожароопасности	× 1,4	× 2,0	× 2,6
7	Количество пострадавших людей	× 22	× 80	× 300
8	Площадь заражения малярией	+ 12%	+ 29%	+ 46%

* Составлено по данным: [Влияние климатических рисков..., 2020, с. 23].

Следует отметить, что Банк России в 2019 г. присоединился к Сообществу центральных банков и надзорных органов по повышению экологичности финансовой системы (Network for Greening the Financial System, NGFS). В состав этой структуры вошли уже 66 центральных банков и надзорных органов и 12 международных организаций, в целом осуществляющие надзор более чем за 66 глобальными системно значимыми банками и страховщиками. Членство в NGFS позволит Банку России не только получить доступ к международному опыту мониторинга, учета, оценки и управления климатическими рисками, но и вносить свои предложения по указанным направлениям при формировании рекомендаций NGFS.

В 2018 г. в России были внесены поправки в законодательство, регулирующие отношения аграрной отрасли и страховщиков¹, которые предполагают отмену порога гибели урожая и посадок многолетних насаждений при возникновении страхового случая. Одновременно были расширены диапазоны использования франшизы, а также возможность выбора страхователем страховой защиты от отдельных рисков, что позволило в большей степени согласовывать условия страхования с государственной

¹ Федеральный закон от 27.12.2018 № 563-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон “О развитии сельского хозяйства”» // КонсультантПлюс. – 2018. – 27.12. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314703/ (дата обращения: 10.10.2020).

поддержкой сельскохозяйственных товаропроизводителей [Влияние климатических..., 2020, с. 27].

Исследования показывают, что с чисто экономической точки зрения последствия стихийных бедствий, как правило, носят ограниченный характер и предприятия в пострадавшей зоне обычно быстро восстанавливаются. Согласно Moody's Analytics, даже ураган масштаба «Харви» привел к незначительному сокращению производства (всего на 8,5 млрд долл.) при объеме ВВП США в 2017 г. около 19 трлн долл. [Kurt, 2020]. Тем не менее изучение динамики стихийных бедствий показало, что они способны нанести тяжелый финансовый урон государствам, бизнесу и населению. По оценке Бюджетного управления Конгресса США (Congressional Budget Office, CBO) за 2019 г., ущерб от ураганов и штормов обошелся правительству США в 17 млрд долл. Из них 11 млрд долл. пришлось на убытки государственного сектора, 4 млрд долл. было направлено на помощь физическим лицам, и около 1 млрд долл. составили административные расходы. Специалисты подчеркивают, что, поскольку население и бизнес продолжают осваивать регионы, подверженные стихийным бедствиям, средняя стоимость восстановления неуклонно растет [Kurt, 2020].

Кроме того, с определенными дополнительными расходами, которые не покрываются федеральными органами, может столкнуться население, проживающее за пределами зоны стихийных бедствий. В некоторых случаях жителям приходится нести большие расходы на приобретение некоторых продуктов, в том числе для содержания домашнего скота, и продукции, производство которой сокращается из-за неблагоприятных погодных явлений. Например, после ураганов «Катрина» и «Рита», которые уничтожили нефтеперерабатывающие заводы в районе Мексиканского залива, цена на бензин подскочила примерно на 30%, что резко увеличило транспортные расходы как населения, так и предприятий [Kurt, 2020].

С другой стороны, стихийные бедствия могут позитивно влиять на экономику в долгосрочной перспективе. Данный подход основывается на теории созидательного разрушения Й. Шумпетера (Schumpeterian creative destruction theory) и соответствующих ей моделях эндогенного роста. Они показывают, что рост экономики на территории, пострадавшей от стихийного бедствия, может ускориться при проведении восстановительных работ и реконструкции, которые сопровождаются увеличением инвестиций и повышением эффективности производств [Panwar, Sen, 2019, p. 126].

Методы измерения последствий природных бедствий

Макроэкономические последствия стихийных бедствий остаются относительно малоисследованной областью, в первую очередь из-за проблем с исходными данными и методологией установления статистически устойчивой взаимосвязи между различными параметрами моделей.

Самой насыщенной и надежной базой данных для оценки стихийных бедствий является «База данных аварийных событий» (Emergency Events Database, EM-DAT), в которой отражается информация о случаях, типах и частоте бедствий. Информацию для EM-DAT предоставляет Центр исследований эпидемиологии стихийных бедствий (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED), который собирает сведения о смертности, общем количестве пострадавших в результате стихийных бедствий и техногенных катастроф, общем экономическом ущербе.

Эмпирические методы. Для определения интенсивности бедствия в EM-DAT используются данные об экономическом ущербе. Исходя из того, что данные об экономическом ущербе могут быть эндогенными по отношению к ВВП, некоторые исследователи за основу оценки ущерба от стихийных бедствий берут расходы по оказанию помощи и восстановлению, понесенные после стихийного бедствия [Panwar, Sen, 2019, p. 128]

Более точным показателем интенсивности стихийных бедствий, по мнению В. Панвара и С. Сенса, является общее количество пострадавших, включая погибших. Исследователи использовали последнюю переменную как количественную и бинарную меру, устанавливая таким образом определенный порог (например, 30% от общего числа пострадавших людей). В качестве непрерывной переменной было принято общее количество пострадавших, включая погибших, от общей численности населения. На основе фактических данных о стихийных бедствиях ими были построены модели интенсивности бедствий для различных их типов (засухи, наводнения, землетрясения и штормы) [Panwar, Sen, 2019].

Наиболее распространенный метод оценки *прямых воздействий* стихийных бедствий связан с измерением числа смертей. Исследование роли дохода, институтов, а также политических и географических факторов в последствиях стихийных бедствий показывает, что в странах с более высоким уровнем дохода, развитой демократией и институтами фиксируется меньше смертей из-за природных катастроф. При этом зависимость между летальным исходом и доходом является обратной: количество смертей в результате стихийных бедствий увеличивается по мере снижения уровня дохода на душу населения и сокращается по мере его роста.

Расчеты *косвенных потерь* от различных стихийных бедствий основываются на экономических показателях.

Например, была проведена оценка влияния интенсивности разрушительных циклонов (определяемая как рассеяние энергии) на экономическую активность (измеряемую размером ВВП) в 28 странах Карибского бассейна. Для этого использовался метод панельных данных (panel data method), т.е. для каждой страны на основе данных за 1970–2006 гг. строилась панельная модель с фиксированными эффектами. Результаты исследования показали, что циклоны незначительно влияют на общий объем производства. Однако когда этот эффект распределяется по промышленным секторам, возникают как отрицательные, так и положительные эф-

фекты в отдельных отраслях. В частности, циклоны негативно сказываются на сельском хозяйстве, оптовой, розничной торговле и туризме. В то же время интенсифицируется деятельность в строительном секторе, предположительно, из-за необходимости реконструкции пострадавших предприятий. На основе панельной регрессии было также выявлено, что зависимость между стихийными бедствиями и темпами роста ВВП нелинейна [Estrada, Botzen, Tol, 2015, p. 884].

В рамках другого исследования анализировалось влияние разрушительных тропических циклонов (тайфунов) на домашние хозяйства на Филиппинах (в одной из стран, наиболее подверженных этому бедствию). Результаты показали, что тайфун поражает как наиболее богатые, так и наиболее бедные домохозяйства. Годовой доход домохозяйства (за вычетом всех трансфертов) в краткосрочной перспективе сокращается в среднем на 6,6%. Причем для домохозяйств, особенно более бедных, потери, вызванные тайфуном, сохраняются в течение нескольких лет после него. Кроме того, домашние хозяйства вынуждены сокращать свои расходы, в первую очередь связанные с инвестициями в человеческий капитал [Anttila-Hughes, Hsiang, 2013, p. 35].

Хотя большая часть исследований посвящена экономическим последствиям стихийных бедствий в странах с низким и средним уровнем дохода, эти проблемы изучались и в развитых странах. Например, для определения влияния ураганов, обрушившихся на США в 1970–2005 гг., был рассчитан индекс разрушительной силы ураганов (hurricane destruction index). Он включает оценки денежных потерь в зависимости от скорости ветра и других характеристик местного воздействия. Было установлено, что ураган в районе воздействия снижает темпы роста дохода на душу населения на 0,45% (при среднем темпе роста доходов в 1,68%). На динамику душевых доходов населения в пострадавшем от стихийного бедствия районе влияют и масштабы внутренней миграции: более обеспеченные люди с большей вероятностью отсюда уедут [Okuyama, Santos, 2014].

В свою очередь исследование европейских специалистов, посвященное изучению воздействия наводнений на занятость, накопление активов и производительность, показало, что эти стихийные бедствия приводят к значительному увеличению активов и занятости и незначительному снижению производительности. Данный вывод основывается на предположении, что после наводнения повреждение производственных мощностей компенсируется увеличением инвестиций в активы и ростом количества рабочих мест [Leiter, Oberhofer, Raschky, 2008].

В целом результаты эмпирических оценок последствий стихийных бедствий неоднозначны. Хотя большинство из них показывают снижение экономического роста как последствия стихийных бедствий, особенно в странах с низкими доходами.

Эконометрические модели. Наибольшее распространение для оценки масштабов экономического ущерба от стихийных бедствий получили

модели затраты-выпуск (Input-Output или IO). Популярность этих моделей объясняется главным образом их простотой и возможностью подробно отражать экономические взаимосвязи в рамках региональной экономики с целью выявления эффектов в сопряженной цепочке производства и потребления.

В исследованиях с использованием моделей IO были изучены многие типы стихийных бедствий с упором на косвенные экономические последствия разрушения критически важной инфраструктуры (например, портов) или сбоев в различных секторах (промышленность, строительство, услуги). К недостаткам стандартных моделей IO относят невключение в них ряда экономических механизмов, которые могут повлиять на конечные результаты последствий стихийных бедствий. В это число входят: шоки со стороны предложения в секторах, имеющих определенные производственные ограничения; изменения цен, определяющие спрос на конечные и промежуточные товары; технологические изменения, влияющие на промежуточные потребности в ресурсах и на затраты по импортозамещению; адаптивное поведение и другие формы экономической устойчивости (например, сверхурочная работа для компенсации упущенной выгоды в периоды восстановления).

В целях преодоления указанных недостатков в некоторых исследованиях используется такая вариация стандартной модели IO, как *модель неработоспособности* (*Inoperability Input-Output Model*, ИМ) сектора, напрямую пострадавшего от стихийного бедствия. Неработоспособность сектора искажает вводимые, а также поставляемые в другие сектора ресурсы, что приводит к косвенным потерям выпуска и производственным затратам и тем самым ограничивает конечное потребление товаров. Таким образом, модели ИМ отражают экономическую взаимозависимость между секторами, находящимися выше и ниже по цепочке нарушенных поставок товаров в рамках национальной или региональной экономики. Это позволяет исследовать потери в зоне, непосредственно пострадавшей от стихийного бедствия, которые отражаются на других секторах и регионах. Структура моделей ИМ позволяет детализировать по секторам и формировать примерное представление о местных экономических последствиях бедствий. Кроме того, доступность данных обеспечивает высокую пространственную агрегацию, а также более детальное масштабирование модели [Okuyama, Santos, 2014].

Разработчики более поздних версий, таких, как модель *адаптивных региональных затрат-выпуска* (*Adaptive Regional Input-Output Model*, ARIО), пытались преодолеть недостатки стандартных моделей IO за счет включения моделирования роста цен, ограничивающего спрос после стихийного бедствия, введения ограничений предложения для конкретных секторов или использования избыточных мощностей, корректировки формы и продолжительности периодов восстановления, а также конкретных мер по обеспечению устойчивости развития. Расчеты, проведенные на основе

модели ARIO, показали, что, например, в случае урагана «Катрина» косвенные потери составляют 30% прямых, нелинейно увеличиваются с ростом последних и даже могут их превзойти в случае экстремальных бедствий [Rose, Wei, 2019].

Другая усовершенствованная модель IO – *модель межрегиональной оценки воздействия* (Multiregional Impact Assessment Model, MRIA) демонстрирует, что косвенные потери зависят от географического масштаба последствий стихийных катастроф. Например, Е. Кокс и М. Тиссен определили, что хотя модель IO экстремального наводнения в гавани Роттердама выявляет высокие косвенные потери, превышающие прямые, модель MRIA того же события обнаруживает существенно меньшие косвенные потери. Такое расхождение результатов расчетов связано с учетом во втором случае мер, направленных на увеличение объема производства в регионах, непосредственно не затронутых бедствием [Koks, Thissen, 2016].

Аналогичным образом, используя глобальную модель затраты-выпуск, авторы обнаружили, что землетрясение и цунами 2011 г. вызвали значительные экономические потери (80 млрд долл.) в Японии, но принесли чистые макроэкономические выгоды другим странам [Koks, Thissen, 2016, p. 435].

Включение в IO модели показателей устойчивости существенно влияет на результаты моделирования. Так, американские исследователи А. Роуз и Д. Вей рассчитали модель IO, основанную на спросе и предложении, для оценки убытков от стихийного бедствия, которое привело к сбоям в деятельности морских портов Техаса. Было обнаружено, что косвенные убытки в значительной степени зависят от мер устойчивости, смягчающих последствия нарушения работы порта на пострадавшем участке или по всей цепочке поставок. В частности, такие меры по обеспечению устойчивости (изменение маршрута доставки и графика производства) сокращают общие экономические потери в данном случае на 95%, или на 166,8 млрд долл. [Rose, Wei, 2019].

Исследования с помощью IO моделей показывают, что гибкость макроэкономической системы смягчает совокупные воздействия стихийных явлений. В частности, их негативное воздействие частично компенсируется замещением, происходящим благодаря росту выпуска продукции в компаниях, на которые природные бедствия прямо не повлияли, а также наращиванию производства ресурсов, необходимых для реконструкции пострадавших объектов.

Альтернативой моделям IO являются *модели общего равновесия* (Computable general equilibrium – CGE). Они обеспечивают большую вариативность моделирования, поскольку нелинейны, учитывают изменения цен, а также позволяют привести спрос и предложение на различных рынках в состояние равновесия. Последствия воздействия стихийных бедствий на экономическую активность в CGE моделях обычно оцениваются на

основе влияния сбоев в поставке товаров и услуг (через относительные изменения цен и количества) на ВВП. Кроме того, они определяют возможности замещения ресурсов и импорта для удовлетворения спроса на товары промежуточного и конечного потребления. Учет в моделях CGE изменчивости цен, связанной с долгосрочными процессами, позволяет им отображать долгосрочные экономические последствия стихийных бедствий лучше, чем моделям IO [Rose, Liao, 2005, p. 85].

Модели CGE применяются на глобальном, национальном и местном уровнях. На глобальном или континентальном уровне CGE-модели используются для решения крупномасштабных проблем, таких как повышение уровня моря и связанный с ним риск наводнений. Например, было выявлено, что защита прибрежных районов может снизить экономические издержки наводнений. Некоторые CGE-модели стихийных бедствий более точно отражают пространственные параметры последствий стихийных бедствий в стране или регионе. В частности, в нескольких исследованиях для оценки прямых воздействий стихийных бедствий использовалась модель катастроф, которая затем была интегрирована в региональную структуру CGE. Такой подход показал, например, что прямые и косвенные последствия наводнений на реке По в Италии в наибольшей степени проявляются на ее самом северном отрезке в районе г. Турина. Косвенные убытки частично уравниваются небольшими экономическими выгодами в районах, непосредственно не затронутых наводнением, которые компенсируют часть потерянного объема производства.

В другом случае результаты комбинирования гидрометеорологической модели потери урожая в региональной CGE-модели показали, что воздействие засух и наводнений на сельское хозяйство приводит к экономическим потерям, которые составляют от 1,1 до 18,8% ВВП на одно наводнение. В свою очередь, это приводит к росту неравенства доходов и бедности на уровне домохозяйств [Regional disaster..., 2016].

Модели CGE также используются для изучения различных стратегий устойчивости, которые могут значительно снизить потери от стихийных бедствий. Так, экономические издержки от нарушения водоснабжения во время землетрясения в Нортридже (США) в 1994 г. можно было существенно сократить за счет экономии воды и замены некондиционных труб, уменьшив тем самым общие потери почти на 50%. Меры по обеспечению устойчивости, ограничивающие воздействие сбоев в работе порта, значительно снизили бы экономические потери от цунами в Калифорнии [Rose, Wei, 2019].

Однако ряд исследователей полагают, что большинство CGE-моделей предназначено для анализа долгосрочного равновесия, и это приводит к недооценке экономических последствий стихийных бедствий. CGE-модели показывают более низкие по сравнению с моделями IO результаты воздействия стихийных бедствий, так как причинно-следственные связи в них однонаправленны и функциональные отношения часто

компенсируют друг друга. Другим недостатком CGE-моделей является сомнительность предположения об оптимальном поведении населения и предпринимателей в условиях природных потрясений. Более высокие требования к исходной информации для CGE-моделирования представляют собой серьезную проблему для анализа влияния стихийных бедствий на экономику [Rose, 2004].

Еще один способ оценки последствий стихийных бедствий связан с использованием *модели комплексной оценки изменения климата* (Integrated assessment models, IAM). IAM предназначены для обеспечения политически значимого понимания глобальных экологических изменений и проблем устойчивого развития. К настоящему времени разработано несколько вариантов глобальных (но часто дифференцированных по регионам) IAM-моделей экономики, которые оценивают воздействие изменения климата на структуру ВВП, определяют социальную стоимость выбросов углерода и экономически оптимальные пути сокращения выбросов ПГ. Наиболее известными моделями являются «Динамический интегрированный климат – экономика» (Dynamic Integrated Climate–Economy, DICE); «Региональный интегрированный климат – экономика» (Regional Integrated Climate–Economy, RICE); «Рамки неопределенности, переговоров и распределения» (Framework for Uncertainty, Negotiation, and Distribution, FUND) и «Анализ политики парникового эффекта» (Policy Analysis of the Greenhouse Effect, PAGE). Эти модели основаны на упрощенной версии неоклассической теории экономического роста, поскольку их создатели исходят из предположения о том, что в условиях климатических изменений экономический рост носит экзогенный характер [Botzen, Deschenes, Sanders, 2020, p. 175].

Большинство IAM-моделей оценивают совокупные экономические последствия изменения климата, однако некоторые приложения рассчитывают ущерб от стихийных бедствий. Например, модель FUND показала, что глобальные экономические издержки внетропических штормов (крупномасштабные штормы, исключая тропические циклоны) из-за изменения климата к 2100 г. увеличатся на 38%. При помощи модели DICE, адаптированной для оценки экономических последствий распада Западно-Антарктического ледникового щита в результате изменения климата, было установлено, что дополнительное повышение уровня моря по этой причине к 2200 г. составит 3,3 м [Diaz, Keller, 2016].

Для оценки последствий стихийных бедствий, вызывающих наибольший ущерб, используются и другие варианты моделирования. Так, с помощью *матрицы социального учета* (The social accounting matrix) исследуются вторичные эффекты последствий погодных явлений для различных социально-экономических агентов, видов деятельности и социальных факторов.

Еще одним методом моделирования последствий ущерба от стихийных бедствий являются *модели, основанные на данных временных рядов*.

Эти модели статистически точны и могут давать стохастические оценки. Кроме того, они содержат в себе потенциал (возможности) прогнозирования. Однако для этого требуется большой набор данных балансового вида (матрицы). В то же время они не включают сведения по косвенным эффектам, поэтому не очень подходят для оценки воздействия последствий стихийных бедствий. Однако анализ ущерба от крупных землетрясений в США доказывает, что даже в этом случае следует учитывать исторические и циклические колебания экономики [Rose, Liao, 2005, p. 91–102].

Заключение

Мировое сообщество сталкивается со все более возрастающим риском стихийных бедствий. Эта тенденция представляет угрозу в глобальном, национальном и региональном масштабах. При этом наблюдается увеличение не только количества разрушительных бедствий, но и наносимого ими экономического ущерба, темпы роста которого устойчиво превышают темпы роста мирового валового продукта. В связи с этим в 2015 г. на Третьей Всемирной конференции ООН по уменьшению опасности бедствий (г. Сендай, Япония) была принята новая Рамочная программа действий на период 2015–2030 гг., которая служит ориентиром для стран в работе по достижению существенного сокращения ущерба в результате бедствий [The Third United Nations..., 2015].

В данной Рамочной программе действий определены несколько основных целей, в том числе:

- сократить к 2030 г. прямые экономические потери от бедствий относительно мирового валового продукта;
- значительно уменьшить к 2030 г. ущерб, причиняемый бедствиями важнейшим объектам инфраструктуры, и ущерб в виде нарушения работы основных служб, включая медицинские учреждения и учебные заведения, в том числе за счет укрепления их потенциала противодействия [Padli, Habibullah, Baharom, 2018].

Как следует из подхода ООН, «снижение риска бедствий не сводится просто к преодолению того или иного бедствия. Требуется всеобъемлющий подход, включающий оценку риска бедствий, максимально возможное снижение материальных убытков с использованием доступных ресурсов» [Акимов, Соколов, 2016, с. 392].

Природные бедствия кардинально отличаются от экономических потрясений, таких как финансовый кризис, обесценение валюты или инфляция. Стихийное бедствие наступает внезапно и часто сопровождается гибелью людей, материальными потерями, неравномерным распределением ущерба в пространстве, увеличением расходов на восстановление и реконструкцию.

Оценка последствий стихийных бедствий представляется весьма сложной с методологической и методической точек зрения. Существующие

эмпирические и эконометрические модели, используемые для экономического анализа воздействия стихийных бедствий, обладают как сильными, так и слабыми сторонами. В результате происходит переоценка масштабов воздействия стихийных бедствий в моделях IO и SAM и их недооценка в моделях CGE. В то же время методы оценки последствий стихийных бедствий постоянно совершенствуются за счет модификации моделей и их интеграции с моделями, используемыми для решения других задач. Однако такие проблемы, как оценка долгосрочного воздействия стихийных бедствий и учет негативных внешних факторов устойчивого развития остаются слабо исследованными (особенно в развивающихся странах). Вместе с тем анализ воздействия стихийных бедствий необходим для принятия решений по предотвращению ущерба и восстановлению разрушений.

В настоящее время страны по-разному определяют ущерб, потери и экономические последствия стихийных бедствий. Для упрощения сбора и анализа сопоставимых данных *Управление ООН по снижению риска бедствий* (United Nations Office for Disaster Risk Reduction – UNDRR) предусматривает внедрение экономической модели бедствий с такими показателями, как мониторинг экономической уязвимости и устойчивости (Econ-VR Monitor) [Economic vulnerability..., 2008]. Примером внедрения международных стандартов для оценки ущерба в будущем является метод, разработанный Экономической комиссией для Латинской Америки и Карибского бассейна¹ [Economic survey of Latin..., 2004]. Однако формирование как соответствующих баз данных, так и методологии оценки социально-экономических последствий стихийных бедствий пока остается серьезной научно-практической проблемой. Решение задач в данной области требует широкой интеграции исследователей из разных областей научного знания. При моделировании экономических последствий стихийных бедствий необходимо также учитывать взаимосвязь между ними и социальными проблемами регионов, подвергшихся ударам стихии (бедность, социальное неравенство, особенности жизненных условий).

Список литературы

1. Акимов В.А., Соколов Ю.И. Глобальные и национальные приоритеты снижения риска бедствий и катастроф / МЧС России. – Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 396 с.
2. Влияние климатических рисков и устойчивое развитие финансового сектора Российской Федерации / Банк России. – Москва, 2020. – 34 с.

¹ Economic survey of Latin America and the Caribbean 2003–2004 / UN Economic Commission for Latin America and Caribbean. – 2004. – URL: <https://www.cepal.org/en/publications/1059-economic-survey-latin-america-and-caribbean-2003-2004> (дата обращения: 22.10.2020).

3. Кузьмин В. Абрамченко: пик лесных пожаров в России пройден // Российская газета. – 2020. – 14.09.
4. Ученые объяснили резкое потепление климата в России // Известия. – 2020. – 12.01. – URL: <https://iz.ru/963287/2020-01-12/uchenye-obiasnili-rezkoe-poteplenie-klimata-v-rossii> (дата обращения: 29.10.2020).
5. Экологи составили рейтинг природных катаклизмов 2019 года // BFM.RU. – 2019. – 30.12. – URL: <https://www.bfm.ru/news/433195> (дата обращения: 29.10.2020).
6. 2018 Insurance stress test report / EIOPA. – 2018. – 37 p.
7. Anttila-Hughes J.K., Hsiang S. Destruction, disinvestment, and death: economic and human losses following environmental disaster / University of San Francisco. – 2013. – 104 p. – URL: https://gspp.berkeley.edu/assets/uploads/research/pdf/Typhoons-JKAN_SMH.pdf (дата обращения: 11.10.2020).
8. Botzen W., Deschenes O., Sanders M. The economic impacts of natural disasters: a review of models and empirical studies // Rev. of environmental economics and policy. – 2020. – Vol. 13, N 2. – P. 167–188. – URL: <https://ideas.repec.org/a/oup/renvpo/v13y2019i2p167-188.html>; <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1093/reep/rez004> (дата обращения: 11.10.2020).
9. Chen J. Environmental, social, and governance (ESG) criteria // Investopedia. – N.Y., 2020. – 25.02. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/environmental-social-and-governance-esg-criteria.asp> (дата обращения: 19.10.2020).
10. Computable General Equilibrium models / Amsterdam University. – 2015. – 24.11. – URL: https://www.researchgate.net/profile/Elco_Koks/publication/284517893_Regional_disaster_impact_analysis_comparing_Input-Output_and_Computable_General_Equilibrium_models/links/56560ab008ae1ef92979c438.pdf (дата обращения: 11.10.2020).
11. Diaz D., Keller K. A potential disintegration of the West Antarctic ice sheet: implications for economic analyses of climate policy // American econ. rev. – 2016. – Vol. 106, N 5. – P. 607–611. – URL: https://www.researchgate.net/publication/302972957_A_Potential_Disintegration_of_the_West_Antarctic_Ice_Sheet_Implications_for_Economic_Analyses_of_Climate_Policy (дата обращения: 22.10.2020).
12. Economic survey of Latin America and the Caribbean 2003–2004 / UN Economic Commission for Latin America and Caribbean. – 2004. – URL: <https://www.cepal.org/en/publications/1059-economic-survey-latin-america-and-caribbean-2003-2004> (дата обращения: 22.10.2020).
13. Economic vulnerability and resilience: concepts and measurements / Briguglio L., Cordina G., Farrugia N., Vellaet S. – Helsinki: UNU-WIDER, 2008. – 20 p. – (UNU-WIDER; Research paper N 2008/55). – URL: <https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/rp2008-55.pdf> (дата обращения: 20.10.2020).
14. Estrada F., Botzen W., Tol R. Economic losses from US hurricanes consistent with an influence from climate change // Nature geoscience. – 2015. – N 8. – P. 880–884.
15. Final report: Recommendations of the Task force on climate-related financial disclosures / Task force on climate-related financial disclosures. – 2017. – URL: <https://www.fsb-tcfd.org/publications/final-recommendations-report/> (дата обращения: 21.10.2020).
16. Global economy absorbs \$75 billion natural disaster loss in 1 H 2020, according to Aon plc. Catastrophe report / Aon Empower Results. – Chicago, 2020. – 22.07 – URL: <https://www.aon.com>

- prnewswire.com/news-releases/global-economy-absorbs-75-billion-natural-disaster-loss-in-1h-2020-according-to-aon-catastrophe-report-301097909.html (дата обращения: 20.10.2020).
17. Kliesen K. The economics of natural disasters / Federal Reserve Bank of St. Louis. – 1994. – 01.04. – URL: <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/april-1994/the-economics-of-natural-disasters> (дата обращения: 13.10.2020).
 18. Koks E., Thissen M. A multiregional impact assessment model for disaster analysis // *Econ. systems research*. – 2016. – Vol. 26, N 4. – P. 429–449.
 19. Kurt D. The financial effects of a natural disaster. Larger disasters have wreaked tens of billions of dollars in damage // *Investopedia*. – N.Y., 2020. – 17.04. – URL: <https://www.investopedia.com/financial-edge/0311/the-financial-effects-of-a-natural-disaster.aspx> (дата обращения: 14.10.2020).
 20. Leiter A., Oberhofer H., Raschky A.P. Productive disasters? Evidence from European firm level data firms. – 2008. – URL: https://www.researchgate.net/publication/5127477_Productive_disasters_Evidence_from_European_firm_level_data (дата обращения: 15.10.2020).
 21. Natural disasters' economic impact. Natural disasters are a bigger threat than terrorism // *The balance*. – 2020. – 20.10. – URL: <https://www.thebalance.com/cost-of-natural-disasters-3306214> (дата обращения: 15.10.2020).
 22. Okuyama Y. Critical review of methodologies on disaster impact estimation / Graduate School of International Relations, International University of Japan. – 2009. – 27 p.
 23. Okuyama Y., Santos J.R. Disaster impact and input-output analysis. *Economic systems // Econ. system research*. – 2014. – Vol. 26, N 1. – P. 1–12.
 24. Padli J., Habibullah M., Baharom A. The impact of human development on natural disaster fatalities and damage: panel data evidence // *Economic research-ekonomska istrazivanja*. – 2018. – Vol. 31, N 1. – P. 1557–1573. – URL: https://www.researchgate.net/publication/327846948_The_impact_of_human_development_on_natural_disaster_fatalities_and_damage_panel_data_evidence/link/5ba91ff345851574f7e2e6d4/download (дата обращения: 04.10.2020).
 25. Panwar V., Sen S. Economic impact of natural disasters: an empirical re-examination // *Margin: The j. of applied econ. research*. – 2019. – Vol. 13, N 1. – P. 109–139. – URL: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0973801018800087> (дата обращения: 06.10.2020).
 26. Regional disaster impact analysis: comparing Input-Output and computable general equilibrium models / Koks E., Carrera L., Jonkeren O., Aerts Jeroen C.J.H., Husby T.G., Thissen M., Standardi G., Mysiak J. // *Natural hazard and Earth system science*. – 2016. – N 16. – P. 1911–1924. – URL: <https://nhess.copernicus.org/articles/16/1911/2016/nhess-16-1911-2016.pdf> (дата обращения: 14.10.2020).
 27. Rose A. Economic principles, issues, and research priorities in hazard loss estimation modeling spatial and economic impacts of disasters. – N.Y.: Springer, 2004. – P. 13–36.
 28. Rose A., Wei D. Modeling economic resilience to disasters / University of Southern California. – 2019. – 12.06. – URL: <https://www.remi.com/wp-content/uploads/2019/06/6-12-19-Modeling-Economic-Resilience-to-Disasters.pdf> (дата обращения: 06.10.2020).
 29. Rose A., Liao S.-Y. Modeling regional economic resilience to disasters: a computable general equilibrium analysis of water service disruptions // *J. of regional science*. – 2005. – Vol. 45, N 1. – P. 75–112.

30. Strategy of the financial supervisory authority 2020–2022: supervision will focus on impacts and risks of digitalisation and climate change on the financial sector and prevention of money laundering / Marketscreener. France. – 2020. – 21.01. – URL: <https://www.moodyanalytics.com/regulatory-news/Jan-21-20-FIN-FSA-Publishes-Supervisory-Strategy-for-2020-22> (дата обращения: 06.10.2020).
31. Supervisory strategy 2018–2022 / De Nederlandsche Bank. – 2018. – 26 p.
32. The Third United Nations world conference on disaster risk reduction / WCDRR UNISDR. – 2015. – 58 p. – URL: <https://www.wcdrr.org/uploads/WCDRR-MEDIA-REPORT.pdf> (дата обращения: 06.10.2020).

УДК 504.7:33(985)

DOI: 10.31249/espr/2021.01.08

С.И. Коданева*

**МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ
ПО СМЯГЧЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
(Обзор)**

Аннотация. По мере роста мировой экономики увеличиваются и объемы выбросов парниковых газов, в частности углекислого газа, что считается одной из основных причин изменения климата. Обостряющиеся экологические проблемы обуславливает актуальность принятия оперативных мер по уменьшению негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду. Снижение уровня выбросов загрязняющих веществ предприятиями и формирование экологически ответственного поведения населения призвана обеспечить государственная политика. В статье рассматриваются различные механизмы реализации соответствующих государственных программ в зависимости от национального контекста.

Ключевые слова: изменение климата; выбросы парниковых газов; экологически ответственное поведение; экологическая политика.

Для цитирования: Коданева С.И. Механизмы государственной политики по смягчению негативного воздействия изменения климата на окружающую среду // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 145–155.

S.I. Kodaneva

**The mechanisms of public policy to mitigate
the negative impact on the environment
(Review)**

Abstract. As the global economy grows, so do greenhouse gas emissions, in particular carbon dioxide, which is considered one of the main causes of climate change.

* **Коданева Светлана Игоревна**, канд. юрид. наук, старший научный сотрудник Отдела правопедания Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН).

Kodaneva Svetlana, PhD (Law Sci.), Senior Researcher of the Department of Jurisprudence, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

The growing environmental problems determine the urgency of taking operational measures to reduce the negative impact of human activities on the environment. State policy should be aimed at both reducing the level of industrial emissions of pollutants and creating environmentally responsible behavior of residents. The article discusses various mechanisms for implementing relevant state programs, depending on the national context.

Keywords: climate change; greenhouse gas emissions; environmentally responsible behavior; environmental policy.

For citation: Kodaneva S.I. The mechanisms of public policy to mitigate the negative impact on the environment // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – C. 145–155.

Введение

Развитие мировой экономики сопровождается увеличением использования ископаемого топлива для производства энергии, в частности электроэнергии, а значит – к увеличению выбросов CO₂. По данным Международного энергетического агентства (МЭА), глобальные выбросы CO₂ от ископаемого топлива увеличились с 1990 по 2017 г. на 60% [Wu, Xie, 2020]. Именно они, по мнению большинства климатологов, являются основной причиной глобального потепления и возникновения экстремальных погодных катаклизмов. При этом изменение климата затрагивает всю планету, а значит, увеличение выбросов загрязняющих веществ в одних регионах может иметь катастрофические последствия для других. Так, страны Африки вносят незначительный вклад в изменение климата (около 4% от общего объема глобальных выбросов в 2017 г.), но все чаще сталкиваются с его негативными последствиями, такими как разрушительные наводнения или «тепловые волны», приводящие к резкому повышению температуры [Cobbinah, 2021].

Аналогичным образом положительные последствия от снижения уровня выбросов в одном регионе распределяются по всему миру. Поэтому эффективное смягчение последствий изменения климата требует широкого международного сотрудничества и активного участия в нем стран, несущих наибольшую ответственность за рост выбросов углекислого газа (CO₂). Однако эта задача осложняется тем, что изменение климата – это одновременно и экологическая проблема, и проблема развития. Разные страны находятся на разных стадиях развития, и затраты на сокращение выбросов также различны. Если каждая страна будет реализовывать политику сокращения выбросов отдельно, то страны с меньшим потенциалом сокращения выбросов столкнутся с более высокими затратами на их сокращение для достижения тех же целевых показателей, что и страны с большим потенциалом сокращения выбросов. В соответствии с Рамочной конвенцией ООН об изменении климата мировое сообщество уже дважды пыталось заключить соглашение о совместном сокращении выбросов – Киотский протокол 1997 г. и Парижское соглашение 2015 г.

Следует подчеркнуть, что механизмы достижения международных целей в области изменения климата могут существенно различаться в зависимости от сложившихся в конкретной стране традиций, политического строя и т.д. В связи с этим представляется актуальным сравнение подходов, реализуемых в странах Запада и Востока, крупнейшей и наиболее динамично развивающейся из которых является Китай.

Особенности механизмов реализации государственной политики по вопросам изменения климата

В Китае главенствующая роль принадлежит государству. Так, являясь крупнейшей развивающейся страной и источником выбросов CO₂ в мире, Китай сформулировал четкие стратегические цели и конкретные практические шаги по борьбе с изменением климата, пообещав сократить выбросы CO₂ на единицу ВВП на 60–65% к 2030 г. (по сравнению с 2005 г.) [Maturity of residents' ..., 2020].

При этом Китай потребляет более 50% мировой годовой добычи угля, что подпитывает «экономическое чудо» в стране и одновременно приводит к серьезным проблемам загрязнения воздуха и изменения климата. Именно поэтому в своей климатической политике Китай основное внимание уделяет повышению энергоэффективности промышленности и сокращению использования угля.

Уголь является наиболее углеродоемким ископаемым топливом и крупнейшим источником выбросов CO₂ в Китае и в мире. В 2019 г. на долю угля приходилось 40% глобальных выбросов углерода, связанных с энергетикой, в то время как на долю нефти – 34%. Следовательно, сокращение добычи и потребления угля имеет важное значение для смягчения последствий изменения климата и обеспечения устойчивого развития. Вместе с тем для таких развивающихся стран, как Китай, отказ от использования угля является довольно болезненным с экономической точки зрения.

В течение достаточно длительного времени потребление угля в Китае постоянно росло, что стимулировало развитие угледобывающей отрасли. Однако в 2013–2015 гг. спрос на этот ресурс заметно упал. В результате сложилась ситуация переизбытка (а следовательно, недозагруженности) угледобывающих мощностей, что привело к резкому падению цен на уголь (с 850 юаней за т в 2011 г. до 370 юаней за т в конце 2015 г.) [Dong, Qi, Nemet, 2021].

Резкое падение цен на товар, как правило, стимулирует рост его потребления. Однако Китай, как отмечалось, принял на себя обязательства по снижению негативного воздействия на окружающую среду (ОС), в том числе выбросов CO₂. Поэтому актуальным стал вопрос о снижении производства угля и закрытии добывающих компаний. Как отмечают Донг Ч. с соавторами, законы рынка в любом случае рано или поздно должны были привести к закрытию избыточных мощностей и уходу с рынка неконку-

рентоспособных компаний. Однако в Китае существуют многочисленные барьеры, препятствующие выходу производителей с рынка, включая высокие затраты на закрытие шахт и рекультивацию земель, отсутствие рынка перепродажи оборудования и активов, ожидания будущей прибыльности и т.д. Несомненно, рыночные механизмы со временем позволили бы сбалансировать сектор производства угля, но обычно они оптимизируют работу по достижению определенной цели без учета времени, необходимого для ее достижения.

В рассматриваемом же случае время такой оптимизации было крайне важно с точки зрения обеспечения повышения цен на уголь и сокращения его потребления. В этих условиях основным инструментом решения проблемы стала разработка и реализация оперативной государственной политики.

В сентябре 2015 г. правительство Китая ввело строгий мораторий на открытие новых угольных шахт и закрыло ряд существующих. Шесть месяцев спустя Китай обнародовал самый радикальный в своей истории план мер по ограничению добычи угля, предусматривавший: i) ликвидацию существующих мощностей по добыче угля в 500 млн т в течение трех-пяти лет; ii) сокращение количества производственных дней для всех угольных шахт с 330 до 276 дней в году; iii) содействие слияниям и поглощениям между угольными компаниями с установлением требования к минимальным производственным мощностям; iv) приостановку на три года процесса нового строительства и технологической модернизации угольных шахт.

Все эти меры были нацелены преимущественно на компании с небольшими объемами добычи, использовавшими устаревшие технологии, представлявшие риски для безопасности и наносившие наибольший экологический вред. При этом были предусмотрены меры компенсации для закрывающихся компаний и их сотрудников.

В результате принятых правительством жестких мер цена на уголь выросла в течение нескольких недель на 50%, что вынудило правительство отменить решения о закрытии части мощностей, а затем и правило о 276 днях. Однако нужный эффект был достигнут – в декабре 2016 г. производители и потребители угля сели за стол переговоров и совместно определили оптимальный ценовой диапазон в 500–570 юаней за т. Как подчеркивают Донг Ч. с соавторами, главным результатом государственного вмешательства стала корректировка ожиданий участников рынка и снижение трансакционных издержек взаимодействия между ними. При этом рыночные механизмы не позволили бы учесть интересы всех сторон, в частности выплаты компенсаций закрывающимся компаниям и их работникам, что могло бы затянуть процесс самоочищения и балансировки отрасли, а также иметь негативные социально-экономические последствия.

Кроме того, правительству необходимо было действовать решительно и учитывать воздействие принимаемых решений на изменения

климата в результате сокращения добычи угля, которое само по себе снижает энергопотребление сектора, особенно на небольших шахтах. Повышение цен на уголь позволило избежать роста его потребления. Согласно официальной статистике, уже в 2016 г. была достигнута заявленная цель сокращения мощностей по добыче угля на 500 млн т, а в 2019 г. этот показатель увеличился до 800 млн т. Исходя из коэффициента выбросов 1,9 кг CO₂/кг угля, сокращение потребления 50–80 млн т угля в год эквивалентны 95–152 млн т снижения выбросов CO₂, что соответствует ежегодным выбросам CO₂, например, Бельгией.

Эти положительные эффекты усиливаются за счет закрытия мелких шахт, как было отмечено выше, а также скорости, с которой это было сделано. Поскольку выбросы CO₂ вызывают глобальное потепление кумулятивно, чем раньше произойдет сокращение угледобычи и потребления угля, тем больший положительный эффект это даст. Кроме того, достигнутое с потребителями угля соглашение обеспечивает долгосрочный эффект и позволяет избежать роста производства угля в будущем, если рыночные ожидания изменятся.

Наконец, сокращение потребления угля дает шанс на развитие альтернативной энергетики. Без ограничения избыточных мощностей в угольном секторе и на угольных электростанциях эффект его замещения возобновляемыми источниками энергии в значительной степени ограничен.

В отличие от Китая в странах Запада преобладает «мягкая» политика, включающая инструменты социального реагирования, обмена знаниями, вовлечения населения и формирования социально ответственных моделей поведения.

Например, в Германии, где основная ответственность за сокращение вредных выбросов возложена на муниципалитеты, разрозненность и фрагментированность процесса принятия решений не позволяет увязывать работу отдельных муниципальных администраций, общественных экологических организаций и лиц, принимающих конкретные решения, которые могут привести к росту или снижению выбросов.

Для повышения эффективности деятельности муниципалитетов в 2008 г. был запущен проект «Муниципальное климатическое действие» (MUCA), который финансируется из Национального энергетического и климатического фонда в рамках Национальной инициативы по защите климата. MUCA объединяет возможности неформального и гибкого местного экспериментирования с работой формальных и стабильных государственных административных структур. Происходит это за счет того, что в муниципалитеты на службу принимают представителей MUCA – муниципальных управляющих климатическими действиями (далее – «агенты изменений»), в задачи которых входит внутренняя и внешняя коммуникация и создание сетей, координация комплексного сотрудничества и инициирование отдельных проектов.

Принятый в Германии подход, безусловно, представляет интерес, хотя и имеет ряд существенных системных ограничений, выявленных М.В. Бикель с соавторами. Прежде всего, «агенты изменений» постоянно сталкиваются с проблемами легитимности своих полномочий, поскольку в муниципалитеты их, как правило, принимают на самые низшие должности, а степень официальной вовлеченности в местные дела определяется формальной позицией. Как подчеркивали многие из них, нынешний бюрократический характер администраций и приверженность дисциплинарному мышлению, в том числе и внешних заинтересованных сторон, препятствовали осуществлению многих их действий [Multilevel knowledge management..., 2020].

Соответственно, успешность реализации инициатив в рамках МУСА обусловлена преимущественно личными качествами «агентов изменений» и их способностью выстраивать прочные неформальные связи. Однако это нередко становилось проблемой, когда такой «агент» по каким-то причинам покидал муниципалитет и не оставлял своему преемнику налаботанные контакты и связи.

Представляет также интерес тот факт, что большинство муниципалитетов имеют весьма приблизительные качественные и сильно агрегированные количественные данные, касающиеся показателей выбросов CO₂. «Агентам изменений» приходится работать с неполной информацией, поступающей из внешних источников, при отсутствии у них формальных оснований для запросов необходимых данных. Они также сталкиваются с рядом ограничений, связанных с координацией работы внутри самого муниципалитета. В результате зачастую бывает невозможно объяснить и обосновать официально опубликованные данные по выбросам загрязняющих веществ.

Не удивительно, что в большинстве муниципалитетов Германии отсутствует понимание причинно-следственных связей между общими показателями загрязнения воздуха и влиянием на них основных источников выбросов. Это затрудняет, например, эффективную разработку процедур и инициирование проектов по снижению загрязнения, поскольку редко удается определить факторы, влияющие на потенциальные целевые группы.

Были выявлены и серьезные проблемы координации между федеральным и муниципальным уровнями управления. На федеральном уровне, как правило, публикуются только примеры успешных проектов в области охраны ОС, а информация о том, как эффективно наладить повседневный процесс работы и решать возникающие трудности практически отсутствует. Следовательно, не возникает эффекта синергии от коллективной работы всей системы.

Таким образом, опыт работы управляющих климатическими действиями в Германии, несмотря на наличие определенного потенциала развития, свидетельствует о серьезных проблемах, возникающих при реализации такого рода общественных или общественно-государственных проектов.

Вовлечение населения в решение проблем изменения климата

Поскольку основным источником загрязнений являются добывающая и перерабатывающая промышленность, традиционно наиболее пристальное внимание государства уделяют проблемам сокращения выбросов загрязняющих веществ, в том числе CO₂ именно этими секторами.

Вместе с тем не менее важным является повышение осведомленности самого населения о проблемах изменения климата и осознание гражданами своей социальной ответственности за будущее планеты. Это тем более важно, если учесть, что компаниями руководят все-таки люди. Поэтому, например, принимаемые ими решения о взаимодействии или об отказе от взаимодействия с муниципальными управляющими климатическими действиями в Германии во многом зависели от того, насколько последним удавалось наладить личный контакт и объяснить важность своей работы.

Опыт штатов Аризона и Нью-Мексико в США, где в последние годы наблюдается рост масштабных пожаров высокой степени опасности, показывает, что причина стихийных бедствий кроется как в изменении климата, так и в безответственном поведении населения и частных компаний. Очевидно, что пожар легче предупредить, чем потушить. Однако донести до общественности важность принимаемых местными органами власти решений оказывается очень непросто.

Предупреждение пожаров затруднено в силу сформировавшихся в местных общинах моделей поведения. В свою очередь, органы власти далеко не всегда используют наилучшие доступные практики, новые технологии и научные достижения для «воспитания» населения. Их применение в наибольшей степени зависит от руководителей, на решение которых могут влиять многочисленные индивидуальные характеристики, такие как уровень знаний, осознание важности внедрения новых практик, готовность экспериментировать и т.д.

Существуют различные подходы к тому, как преодолеть указанные барьеры. В США получили распространение так называемые «пограничные организации» (boundary organizations), которые объединяют специалистов по управлению, ученых, деятелей культуры, политиков и общественных активистов. Эти организации занимаются популяризацией научной информации и содействием постоянному диалогу между представителями указанных сфер. В результате данной деятельности повышается осведомленность и ответственность местного населения. Она также способствует принятию более обоснованных управленческих решений.

Примером такой пограничной организации является Сеть обмена знаниями о пожарах (Fire Science Exchange Network), которая работает в области проблем пожаров и защиты лесов. М. Колавито с соавторами подробно рассматривают пример успешного проекта, реализованного этой

организацией и основанного на сочетании науки, искусства и управления. В США все большее внимание уделяется эффекту, возникающему при соединении науки и искусства, который позволяет донести научные концепции до более широкой аудитории и заручиться ее поддержкой при принятии сложных управленческих решений. Это связано с тем, что искусство привлекает различные аудитории и может создавать новые линии коммуникаций, способствуя лучшему пониманию сложных технических вопросов.

Проект под названием «Огни перемен» был реализован в штатах Аризона и Нью-Мексико. Он представлял собой мультимедийную выставку, посвященную проблемам изменения климата и тому ущербу, который причиняют природе лесные пожары. Организаторы стремились привлечь внимание общественности к прогнозируемому возрастанию числа и сложности лесных пожаров в условиях глобального потепления, способствовать лучшему пониманию научных подходов и решений, принимаемых органами власти, а также сделать научную информацию доступной для более широкой аудитории.

Принять участие в проекте согласились 11 представителей различных областей искусства, таких как квилтинг (американская техника лоскутного шитья), кино, керамика, поэзия, живопись и смешанные медиаинсталляции. Они вместе с учеными, сотрудниками проекта и представителями СМИ совершили четырехдневную поездку по Северной Аризоне, во время которой познакомились с информацией о проблемах пожаров, влиянием на них изменения климата и деятельности человека. По итогам специально для выставки были созданы различные произведения искусства. Выставка «Пожары перемен» помимо демонстрации этих произведений включала научные лекции, большинство из которых были организованы парами художников и докладчиков, а также показ специально созданных видеороликов.

За время демонстрации в двух городах – Флагстаффе и Тусоне – выставку посетили 12 тыс. человек. Организаторы проводили опросы среди посетителей, которые показали, что до посещения выставки 33% опрошенных имели базовое понимание проблем изменения климата, 38,26% – среднее, и 20,87% – продвинутое. После выставки 34,78% респондентов сообщили о продвинутом уровне понимания и 57,39% о среднем. Кроме того, после посещения выставки большинство респондентов (75,65%) заявили о поддержке действий местного руководства по предупреждению пожаров [Integrating art..., 2020]. Таким образом, описанный проект продемонстрировал эффективность в решении задачи повышения осведомленности жителей о проблемах изменения климата.

Однако, как показывают исследования, для повышения социальной ответственности населения и формирования соответствующих моделей поведения одной осведомленности недостаточно. Здесь требуется определенный уровень социальной и экологической зрелости, которая подразу-

мекает способность и намерение индивида принимать на себя ответственность за свое поведение. При этом способность означает наличие необходимых знаний, навыков и опыта, а намерение – наличие индивидуальной воли и мотивации для осуществления этого поведения. Зрелый человек в глубине души считает задачу важной, готов взять на себя обязательства и уверен в своей способности выполнить их.

Важность формирования экологической зрелости обусловлена тем, что современные исследования показывают: экономические стимулы могут эффективно подталкивать население к низкоуглеродному потреблению в краткосрочной перспективе, но как только стимул исчезает, поведение возвращается к прежней модели. Ученые считают, что социальные стимулы, генерируемые предоставлением информации, поддерживают экологически ответственное поведение лучше, чем экономические стимулы [Maturity of residents..., 2020].

Дж. Вей с соавторами провели анализ уровня экологической зрелости жителей Китая и тех мер, которые могут способствовать ее повышению. Как полагают эти исследователи, недостаточно полагаться только на сознательность жителей и надеяться, что они спонтанно будут переходить к низкоуглеродным моделям поведения. Необходимо направлять, поощрять и укреплять экологически сознательное и ответственное потребительское поведение.

В ходе проведенного ими эмпирического исследования все участники были разделены на четыре уровня зрелости в зависимости от того, как у них сочетались способности и намерения вести более экологически ответственный образ жизни. Первый уровень составляли те, кто не имеет ни намерений, ни способности к такому образу жизни. Например, это сельские жители, которые не имеют представления о катастрофических последствиях изменения климата и не собираются менять привычный образ жизни. Второй уровень зрелости – это те, кто осознает важность изменения образа жизни, однако не могут это сделать, прежде всего, из-за отсутствия необходимых знаний. В качестве примера приводится эксперимент, проведенный в Австралии, где в течение двух недель на товарах ставили маркировку, отражающую уровень выбросов CO₂, связанных с данным товаром. При этом покупатели стали отдавать приоритет товарам с зеленой маркировкой.

Третий уровень экологической зрелости составляли люди, имеющие необходимые знания (как правило, это люди с высшим образованием), но не намеренные менять привычный образ жизни. И, наконец, четвертый уровень – это экологически ответственные люди, осознающие важность сокращения выбросов CO₂, понимающие, что для этого нужно сделать, и имеющие достаточно сильную мотивацию для осуществления таких действий на практике. По итогам проведенного анкетирования была сформирована 5-балльная шкала уровня экологической зрелости участников исследования, на основании которой было проведено деление на указанные

выше четыре уровня экологической зрелости. Сначала исследователи взяли за отправную точку средний уровень шкалы (3), в результате доля респондентов с первым уровнем зрелости составила всего 17,31%, со вторым и третьим уровнем зрелости – 23,53 и 11,51% соответственно. Доля респондентов с четвертым уровнем зрелости была наибольшей – 47,65%.

Однако при использовании 4-балльной шкалы полученные результаты сильно отличались от приведенных выше. В частности, доля респондентов с третьим и четвертым уровнем составила всего 1,09 и 2,68%, соответственно, тогда как первый уровень зрелости продемонстрировали 62,85% респондентов, а респонденты с третьим уровнем зрелости составили треть опрошенных (33,38%). Таким образом, требовать от людей жертвовать своими личными интересами бесполезно. Следует не подавлять потребительский спрос, а убеждать население в необходимости низкоуглеродного потребления для сокращения выбросов парниковых газов при покупке, использовании и утилизации товаров на основе удовлетворения обычных потребностей.

Правильно организованное информационное воздействие на население позволяет государству существенно улучшить экологические показатели за счет повышения уровня экологической зрелости граждан. Как только новая информация будет принята, она изменит когнитивную основу индивидуального поведения, затем – отношение и намерения человека и, наконец, приведет к изменению поведения людей по отношению к окружающей среде.

Однако информационное воздействие – это сложная система. Различное содержание информации, формы ее выражения, каналы передачи и личностные характеристики получателей информации влияют на конечные результаты. Так, современные исследования показывают, что люди больше всего доверяют информации, полученной от знакомых, а также через различные социальные сети. Информация о том, как большинство людей поступают в конкретной ситуации, более эффективна, чем традиционные призывы, касающиеся охраны ОС. Чем более конкретна и целенаправленна информация, тем эффективнее она стимулирует изменение поведения. Поэтому в соответствии с характеристиками целевых групп очень важно определить соответствующие информационные цели, содержание и способы выражения информации, а также каналы ее передачи.

Заключение

Изменение климата оказывает все более заметное воздействие на ОС, вызывая экстремальные перепады температур, наводнения, пожары и иные стихийные бедствия. Причем они носят кумулятивный эффект, усиливаясь со временем и влияя на все население планеты, вне зависимости от конкретного вклада того или иного региона в уровень выбросов парниковых газов. В связи с этим необходима эффективная политика по сни-

жению негативного воздействия на ОС не только на международном уровне, но, прежде всего, в государствах – лидерах по объему загрязняющих выбросов. Причем политика эта должна быть направлена не только на сокращение промышленного загрязнения, но и на формирование экологически ответственного поведения населения.

Список литературы

1. Cobbinah P.B. Urban resilience in climate change hotspot // Land use policy. – 2021. – Vol. 100. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104948> (дата обращения: 12.01.2021).
2. Dong Ch., Qi Ye, Nemet G. A government approach to address coal overcapacity in China // Journal of cleaner production. – 2021. – Vol. 278. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123417> (дата обращения: 12.01.2021).
3. Integrating art and science to communicate the social and ecological complexities of wildfire and climate change in Arizona, USA / Colavito M., Wolfson B.S., Thode A.E., Haffey C., Kimball C. // Fire ecology. – 2020. – Vol. 16. – URL: <https://doi.org/10.1186/s42408-020-00078-w> (дата обращения: 08.11.2020).
4. Maturity of residents' low-carbon consumption and information intervention policy / Wei J., Chen H., Long R., Zhang L., Feng Q. // J. of cleaner production. – 2020. – Vol. 277. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124080> (дата обращения: 08.11.2020).
5. Multilevel knowledge management for municipal climate action: lessons from evaluating the operational situation of climate action managers in the German Federal State of Lower Saxony / Bickel M.W., Caniglia G., Weiser A., Lang D.J., Schomerus T. // J. of cleaner production. – 2020. – Vol. 277. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123628> (дата обращения: 08.11.2020).
6. Wu R., Xie Z. Identifying the impacts of income inequality on CO₂ emissions: empirical evidences from OECD countries and non-OECD countries // Environmental Science and Pollution Research. – 2020. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10733-z> (дата обращения: 08.11.2020).

ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

УДК 37.017.4:502
DOI: 10.31249/espr/2021.01.09

О.Н. Пряжникова*

ВОСПИТАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ГРАЖДАНСТВА В РАМКАХ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ (Обзор)

Аннотация. Рассматриваются различные аспекты концепции экологического гражданства. Особое внимание уделяется проблеме включения данной концепции в образовательные практики на всех уровнях системы образования.

Ключевые слова: экологическое гражданство; охрана окружающей среды; система образования; проэкологическое поведение.

Для цитирования: Пряжникова О.Н. Воспитание экологического гражданства в рамках системы образования: теоретический и практический аспекты // Экономические и социальные проблемы России. – Москва, 2021. – № 1. – С. 156–164.

O.N. Pryazhnikova Environmental citizenship in the framework of the education system: theoretical and practical aspects (Review)

Abstract. The review highlights various aspects of the environmental citizenship concept. In particular, it focuses on the problem of integration of this concept in educational practices at all levels of the education system.

Keywords: environmental citizenship; environment protection; education system; pro-ecological behaviour.

For citation: Pryazhnikova O.N. Environmental citizenship in the framework of the education system: theoretical and practical aspects // Economic and Social Problems of Russia. – Moscow, 2021. – N 1. – С. 156–164.

* Пряжникова Ольга Николаевна, научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Pryazhnikova Olga, Researcher of the Department of Economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

Введение

В условиях современного экологического кризиса, связанного с изменением климата, сокращением биоразнообразия, загрязнением окружающей среды, изменением и деградацией природных экосистем и другими негативными процессами, человечество ищет способы смягчения его последствий и адаптации к ним. Многие страны делают ставку на биоэкономику, циркулярную и низкоуглеродную экономику. Реализация такого рода социально-экономических трансформаций требует активного участия граждан в решении экологических проблем и формировании политики и практики охраны окружающей среды (ОС), а также изменения их поведения в отношении ОС. Феномен участия людей в сохранении экологического равновесия нашел свое отражение в концепции экологического гражданства (или гражданственности) (ЭГ или *environmental citizenship*).

Концепция экологического гражданства

Согласно определению одного из основоположников этой теории А. Добсона, ЭГ означает проэкологическое поведение индивида в общественных местах и частных пространствах, обусловленное его представлениями о справедливом распределении экологических благ [*Environmental citizenship*, 2005; Dobson, 2005]. ЭГ предполагает коллективное участие граждан в создании политики устойчивого развития и следование ее принципам. Как следствие, ЭГ обеспечивает переход к новой экономике и новому обществу, приверженному ценностям устойчивого развития и сохранения ОС.

В научной литературе представлены и другие определения ЭГ. Так, К. Мело-Эскриуэла предлагает рассматривать ЭГ двояко. Во-первых, как принятые на себя гражданином личные обязательства, проявляющиеся в изменении образа жизни. Во-вторых, как реализацию права на участие в жизни общества (участия в принятии решений, в общественном обсуждении), обусловленное индивидуальной ответственностью гражданина, и осуществление прав гражданина на получение экологических благ [*Conceptualizing environmental citizenship...*, 2020, p. 2; Melo-Escribuela, 2008].

В рамках неолиберального подхода к определению ЭГ граждане воспринимаются, прежде всего, в качестве потребителей. Поэтому ЭГ рассматривается через призму концепций устойчивого потребления, зеленого консюмеризма и образа жизни, обусловленного определенными установками потребления [*Conceptualizing environmental citizenship...*, 2020, p. 3].

Эксперты Европейской сети экологического гражданства (*European Network for Environmental Citizenship, ENEC*) рассматривают экономическое измерение феномена ЭГ на глобальном, национальном и местном уровнях [*Conceptualizing environmental citizenship...*, 2020]. На глобальном уровне экономический аспект ЭГ определяется многочисленными между-

народными соглашениями (например, Киотским протоколом, регулируемыми документами ОЭСР, Парижским соглашением и Программой ООН по окружающей среде и т.д.). На национальном уровне принципы ЭГ реализуются в государственной политике той или иной страны, проводимой в соответствии с регламентациями экологических региональных и глобальных программ и соглашений. Анализируя экономические возможности и проблемы, связанные с реализацией ЭГ на местном уровне, т.е. компаниями и гражданами, эксперты ENEC указывают на рост числа предприятий, внедряющих экологический управленческий учет¹ (environmental management accounting, ЕМА), представляющий собой вид экологического контроля над экономической деятельностью. На индивидуальном уровне экономический аспект ЭГ проявляется прежде всего в изменении персональных установок и ценностей, которые меняют потребительское поведение. Кроме того, положительным эффектом такого элемента ЭГ, как проэкологическое поведение, становится возможность экономии затрат домохозяйств за счет снижения использования энергии (отопления и электричества), уменьшения количества ненужной упаковки, сокращения индивидуального ежедневного потребления до уровня удовлетворения базовых потребностей [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 44].

Очевидно, что ЭГ представляет собой значимый элемент решения глобальных экологических проблем, например такой, как изменение климата. Оно предполагает как приверженность проэкологическому поведению, так и поддержку деятельности экологических организаций, а также оказание влияния граждан на изменение государственной политики в сфере охраны окружающей среды.

При этом все более широкое признание получает тот факт, что образование и особенно экологический аспект естественно-научного образования могут внести значительный вклад в продвижение принципов ЭГ [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 2]. В результате воспитание ЭГ становится одним из новых подходов в образовательной сфере, в частности в ряде европейских странах [European SWOT analysis..., 2019, p. 16].

Теоретический аспект образования с целью формирования ЭГ

В процессе переосмысления ЭГ с целью внедрения его основных элементов в систему образования специалисты ENEC сформулировали определения ряда важных понятий [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 8], в том числе следующих.

¹ Экологический управленческий учет предполагает сбор, анализ и использование при принятии решений данных об использовании и расходе энергии, воды и материалов (включая отходы), а также информации о финансовых затратах и / или доходах, связанных с сохранением окружающей среды.

ЭГ определяется ENEC как ответственное проэкологическое поведение граждан, которые участвуют в жизни общества в качестве агентов изменений в частной и общественной сферах на местном, национальном и глобальном уровнях через индивидуальные и коллективные действия, направленные на решение актуальных экологических проблем и предотвращение возникновения новых, а также на достижение устойчивых «здоровых отношений» с окружающей средой [Defining Environmental..., 2020].

Воспитание экологического гражданства (education for environmental citizenship) – это вид образования, который развивает последовательные и адекватные знания, навыки, ценности, взгляды и компетенции, которыми должен обладать экологически ориентированный гражданин, чтобы иметь возможность участвовать в жизни общества в качестве агента проэкологических изменений [Defining Education..., 2020].

Экологически ориентированный гражданин (environmental citizen) – это гражданин, имеющий последовательную и адекватную совокупность знаний, навыков, ценностей, взглядов и компетенций, дающих ему возможность участвовать в жизни общества в качестве проводника перемен, нацеленных на защиту окружающей среды [Defining Environmental..., 2020].

Основной целью воспитания ЭГ является изменение поведения, а также приобретение навыков активного участия в экологически ответственных действиях. Особенностью такого образования является параллельное развитие у учащихся когнитивных способностей (аккумуляция знаний, понимание, размышление и т.д.) и навыков, формирующихся в процессе аффективных (эмоционально-окрашенных) психологических процессов¹ (влияющих на ценностные установки, убеждения, отношения, чувства, способность принятия на себя ответственности) – т.е. те компоненты личности, которые мотивируют и позволяют переводить знания в эффективные действия, в том числе гражданские.

Эксперты ENEC формулируют некоторые принципы образования, направленного на формирование ЭГ. Они отмечают важность понимания молодыми людьми в качестве участников образовательного процесса философских и культурных принципов, положенных в основу отношений человека и природы. В частности, это гуманное отношение к другим биологическим видам, признание наличия у них определенных прав, этика вмешательства человека в природные процессы [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 24]. Кроме того, важнейшей целью образования в сфере ЭГ является рост осведомленности человека о его экологическом следе (т.е. о влиянии его повседневной деятельности на состояние

¹ К аффективной сфере относят все психические процессы, которые не удается промоделировать разумным образом. Обычно к таким событиям относят процессы эмоционально-чувственного отношения к жизни и взаимодействия с миром, собой и людьми (Аффективная сфера // ПСИХОЛОГОС. – URL: <https://www.psychologos.ru/articles/view/affektivnaya-sfera> (дата обращения: 11.11.2020)).

окружающей среды). Образовательный процесс должен формировать у учащихся соответствующие базовые знания с самых начальных ступеней образовательной системы, а в дальнейшем обеспечить доступ к более глубоким знаниям в сфере экологии, позволяющим принимать решения, которые касаются как личного, так и общественного пространства, руководствуясь принципами устойчивого развития [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 80].

На этапе начального образования могут достигаться такие цели по формированию ЭГ, как развитие «экологической чувствительности»¹, чувства справедливости, базового понимания экологических систем, базовых навыков исследования экологических и социальных явлений и навыков участия в решении актуальных проблем на уровне сообщества.

В средней школе формирование ЭГ происходит в рамках разнообразных дисциплин, углубляющих знания учащихся в сфере экологии, экономических и социальных аспектов жизни общества. На этом уровне образовательные цели предполагают расширение возможностей студентов как граждан в освоении базовых навыков, способствующих сохранению окружающей среды. При этом междисциплинарный характер процессов формирования ЭГ предполагает всестороннее сотрудничество преподавателей разных специализаций.

Перечислим основные элементы концепции воспитания ЭГ ENEC, которые следует учитывать при формировании целей и задач образовательного процесса на разных уровнях системы образования [Education for environmental citizenship..., 2019, p. 11–13].

1. Воспитание качеств, позволяющих стать агентами изменений (agents of change), а именно способности инициировать изменения, принимать участие в выработке коллективных решений и выступать в качестве наставников в сфере проэкологического поведения и для своих сверстников, и для взрослых.

2. Владение знаниями, позволяющими внести свой вклад в решение существующих экологических проблем и предотвращение новых.

3. Приверженность принципам устойчивого развития, т.е. социально-экономического развития, которое удовлетворяет потребности нынешних поколений, не ставя под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности.

¹ Экологическая чувствительность (environmental sensitivity) предполагает заинтересованность индивида в изучении окружающей среды и заботе о ее сохранении. Формированию экологической чувствительности способствуют детский опыт присутствия в природной среде, продвижение проэкологических ценностей внутри семьи, знакомство с соответствующими образцами проэкологического поведения, демонстрируемыми учителями или друзьями, а также специальные образовательные практики [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 72].

4. Установление «здоровых» отношений с природой, предполагающее осознание своей зависимости от природы и влияния своих действий на окружающую среду, «уважение» и защиту природы.

5. Знание и осуществление своих экологических прав и обязанностей, как на персональном уровне, так и на государственном и наднациональном уровнях.

6. Способность распознавать структурные причины экологических проблем: несовершенство экономической системы, ненадлежащее исполнение экологического законодательства, отсутствие эффективных регулирующих структур, коррупцию. Экологически ориентированный гражданин исследует и пытается изменить структурные причины экологических проблем.

7. Навыки гражданского участия, предполагающие способность участвовать в принятии значимых для общества решений (индивидуально и коллективно) на местном, национальном и глобальном уровнях.

8. Приверженность принципам межпоколенной справедливости (intra-generational justice), обеспечивающим социальную справедливость и исключающим неравенство, дискриминацию и ограничение прав представителей какого-либо поколения.

Особенности практической реализации концепции воспитания ЭГ

Учитывая особенности образования в сфере ЭГ, исследователи ENEC формулируют ряд соображений, касающихся практики воспитания ЭГ [Conceptualizing environmental citizenship..., 2020, p. 132–133]. Во-первых, признается неэффективным акцент на освоение учащимися исключительно экологических знаний. Поэтому программы воспитания ЭГ необходимо ориентировать на практические действия, т.е. давать возможность обучающимся получить практический опыт изменения чего-либо и испытать при этом эмоциональную вовлеченность.

Во-вторых, ввиду особого значения социальных норм как регулятора проэкологического поведения актуальность приобретают воспитательные мероприятия по участию в экологических программах и проектах по охране окружающей среды на уровне местных сообществ.

В-третьих, для формирования ценностных установок необходимо апеллировать к эмоциональному опыту учащихся как неотъемлемому компоненту воспитания ЭГ. Важно найти способы обучения тому, как справляться со своими эмоциями и размышлять над их содержанием.

В-четвертых, воспитание ЭГ должно развивать эмоциональную связь с локальной природной средой (городской или сельской экосистемой) параллельно с освоением знаний о региональных и глобальных экологических процессах. Кроме того, образование в сфере ЭГ должно давать положительный опыт решения различных экологических проблем и соот-

ветствующего экологически ориентированного поведения на индивидуальном уровне (например, сортировка отходов для последующей переработки, «зеленое» потребление) и в общественной сфере (например, написание обращения в местный орган власти, участие в кампании по защите окружающей среды).

Чиах С.Л. и Хуанг Л. [Cheah, Huang, 2019], анализируя новые школьные модели, возникающие под влиянием глобального экологического движения (например, такие как экошколы¹, созданные в рамках международной программы Фонда экологического образования во многих странах мира, и зеленые школы для экологически субъективного благополучия – green schools for environmentally subjective well-being²), приходят к выводу, что наиболее адекватным для воспитания ЭГ является общешкольный подход³. Именно этот подход предполагает участие в принятии решений и в создании учебных пространств всех членов школьного сообщества в ходе образовательного процесса; обеспечивает непрерывное образование, опыт создания и поддержания внутренней среды образовательного учреждения в соответствии с принципами устойчивого развития. Кроме того, будучи целостной концепцией, общешкольный подход позволяет реализовать междисциплинарный характер образования с целью формирования ЭГ. А именно, так организовывать процесс обучения, чтобы знания, ценности и практические навыки аккумулировались и корректировались учащимися в контексте их отношений с другими людьми внутри учебного учреждения, а также в общественном пространстве за его пределами [Cheah, Huang, 2019, p. 92–93].

Проведя SWOT-анализ⁴ состояния образования, нацеленного на формирование ЭГ, в Европе на основе опроса 157 экспертов из 28 европейских стран, специалисты ENEC смогли выявить ряд факторов, тормозящих интеграцию концепции ЭГ в образовательные практики [European SWOT analysis..., 2019].

Большинство респондентов отмечают, что концепция воспитания ЭГ, будучи новым видом образования, остается недостаточно четко сформулированной. Несмотря на ее растущее значение в условиях ухудшения состояния ОС, отсутствие исчерпывающих определений основных компетенций и методологий преподавания создают почву для неуверенности и затрудняют работу учителей. Кроме того, формирование ЭГ в рамках сис-

¹ Eco-Schools. – URL: <https://www.ecoschools.global/> (дата обращения: 11.11.2020).

² The Green Schools National Network. – URL: <https://greenschoolsnationalnetwork.org/about/> (дата обращения: 11.11.2020).

³ Общешкольный подход – это систематический целостный подход, ориентированный на конкретные действия и вовлекающий все школьное сообщество для достижения позитивных результатов, касающихся здоровья учащихся и их образования.

⁴ SWOT-анализ – метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды и разделении их на четыре категории: сильные (S) и слабые (W) стороны, возможности (O) и угрозы (T).

темы образования может тормозить отсутствие его официального признания на государственном уровне в качестве школьного предмета.

В силу новизны концепции воспитания ЭГ учителя не обладают необходимым объемом знаний для ее реализации с применением адекватных образовательных подходов. В результате, как показывает практика европейских стран, преподаватель может неправильно интерпретировать концепцию воспитания ЭГ и / или ошибочно воспринять ее как соответствующую иным видам образования (например, концепции экологического образования (environmental education) или образования, нацеленного на достижение устойчивого развития (education for sustainability)). Кроме того, отмечается, что иногда у преподавателей может отсутствовать мотивация для обучения новым педагогическим приемам [European SWOT analysis..., 2019, p. 25–26].

Заключение

Следует отметить, что интеграция ЭГ в систему общего образования предполагает дальнейшее исследование целого ряда проблем. Встает вопрос о том, как оценивать результаты обучения на индивидуальном и / или коллективном уровнях, в контексте теоретических знаний и практических действий. Формирование показателей и критериев для оценки результатов образования с целью формирования ЭГ может стать предметом будущих исследований. Кроме того, необходима более детальная и адекватная дифференциация содержания образования для учащихся разных возрастных групп. Особого внимания требуют вопросы адаптации воспитания ЭГ к реальным условиям и образовательному контексту той или иной страны, а также вопросы обновления учебных программ и материалов, соответствующего профессионального развития учителей.

Список литературы

1. Cheah S.L., Huang L. Environmental citizenship in a Nordic civic and citizenship education context // Nordic j. of comparative and internat. education. – 2019. – Vol. 3, N 1. – P. 88–104. – URL: <https://journals.hioa.no/index.php/nordiccie/article/view/3268> (дата обращения: 11.11.2020).
2. Conceptualizing environmental citizenship for 21st century education / Ed. by A.Ch. Hadjichambis, P. Reis, D. Paraskeva-Hadjichambi, J. Činčera, J. Boeve-de Pauw, N. Gericke, M.-Ch. Knippels. – Cham, 2020. – xiii, 261 p.
3. Defining «Education for Environmental Citizenship» / ENEC. – Mode of access: <https://enec-cost.eu/our-approach/education-for-environmental-citizenship/> (дата обращения: 11.11.2020).
4. Defining Environmental Citizenship / ENEC. – URL: <https://enec-cost.eu/our-approach/enec-environmental-citizenship/> (дата обращения 11.11.2020).

5. Dobson A. Environmental citizenship and pro-environmental behavior: rapid research and evidence review. – London: Sustainable Development Research Network, 2005. – 25 p.
6. Education for environmental citizenship in focus: a booklet for teachers with practical ideas for implementation of education for environmental citizenship / European network for environmental citizenship. – Lemesos, 2019. – 26 p.
7. Environmental citizenship / Ed. by A. Dobson, D. Bell. – Cambridge: MIT Press, 2005. – 304 p.
8. European SWOT analysis on education for environmental citizenship: ENEC Cost action report / Ed. by Hadjichambis A.Ch., Reis P., Paraskeva-Hadjichambi D.; Institute of education – University of Lisbon; Cyprus Centre for environmental research education; European network for environmental citizenship. – Lisbon, 2019. – 321 p.
9. Melo-Escrihuela C. Promoting ecological citizenship: rights, duties and political agency // ACME: An internat. j. for critical geographies. – 2008. – Vol. 7, N 2. – P. 113–134.

Экономические и социальные проблемы России

Научный журнал

№ 1 (45)

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

Составитель выпуска –
канд. истор. наук Жилина Ирина Юрьевна

Техническое редактирование
и компьютерная верстка О.В. Егорова
Корректор Л.Н. Казимирова

Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС 77–78664
Дата регистрации 10.07.2020

Гигиеническое заключение
№ 77.99.6.953.П.5008.8.99 от 23.08.1999 г.
Подписано к печати 29/IV – 2021 г. Формат 70х100/16
Бум. офсетная № 1 Печать офсетная
Усл. печ. л. 13,0 Уч.-изд. л. 10,0
Тираж 100 экз. (1–80 экз. – 1-й завод)
Заказ № 12

**Институт научной информации по общественным наукам
Российской академии наук (ИНИОН РАН)**
Нахимовский проспект, д. 51/21, Москва, 117418
<http://inion.ru>, https://instagram.com/books_inion

**Отдел маркетинга и распространения
информационных изданий**
Тел.: +7(925) 517-36-91, +7(499) 134-03-96
e-mail: shop@inion.ru

Отпечатано по гранкам ИНИОН РАН
ООО «Амирит»
410004, Саратовская обл., г. Саратов
ул. Чернышевского, д. 88, литера У