ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НОВЫЙ ИМПУЛЬС АЗИАТСКОЙ РОССИИ: ИСТОЧНИКИ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ

В двух томах

Том 2

Под редакцией
В.А. Крюкова и Н.И. Суслова

Новосибирск
2023

УДК 338
ББК 65 (2Р5)
Н 76

DOI 10.36264/978-5-89665-377-6-2023-013-528

Рецензенты:

академик РАН Эпов М.И.,
академик РАН Бакланов П.Я.,
д.э.н. Пляскина Н.И.

Н 76 **Новый импульс Азиатской России: источники и средства развития.** В 2-х томах. Т. 2 / под ред. В.А. Крюкова и Н.И. Суслова. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2023. – 528 с.

ISBN 978-5-89665-377-6

В монографии представлены детальные результаты работ ИЭОПП СО РАН по базовым проектам плана НИР ИЭОПП СО РАН: № 121040100280-1, № 121040100284-9, № 121040100278-8, № 121040100262-7. Одновременно работа рассматривается как второе издание и развитие другой «Новый импульс Азиатской России», опубликованной в 2022 г. при поддержке крупного научного проекта по приоритетным направлениям научно-технологического развития: «Социально-экономическое развитие Азиатской России на основе синергии транспортной доступности, системных знаний о природно-ресурсном потенциале, расширяющегося пространства межрегиональных взаимодействий». Содержание данной монографии представляет интерес для широкого круга исследователей в области экономики, магистрантов и аспирантов, работников органов власти и управления, чья деятельность связана с принятием решений в области политики развития федерального и регионального уровней.

УДК 338
ББК 65 (2Р5)

ISBN 978-5-89665-377-6

© ИЭОПП СО РАН, 2023
© Коллектив авторов, 2023

INSTITUTE OF ECONOMICS AND INDUSTRIAL ENGINEERING
SIBERIAN BRANCH OF RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

NEW IMPULSE OF ASIAN RUSSIA: SOURCES AND MEANS OF DEVELOPMENT

In two volumes

Volume 2

Edited by
V.A. Kryukov and N.I. Suslov

Novosibirsk
2023

New impulse of Asian Russia: sources and means of development. In two volumes, V. 2 / under the editorship of V.A. Kryukov, N.I. Suslov. – Novosibirsk: IEIE SB RAS, 2023. – 528 p.

The monograph presents detailed results of the IEIE SB RAS work on the basic projects of the Research and development plan of the IEPP SB RAS: № 121040100280-1, № 121040100284-9, № 121040100278-8, № 121040100262-7. At the same time, the work is considered as the second edition and the development of another "New Impulse of Asian Russia", published in 2022 with the support of a major scientific project on priority areas of scientific and technological development: "Socio-economic development of Asian Russia based on the synergy of transport accessibility, systemic knowledge of natural resource potential, expanding space of inter-regional interactions". The content of this monograph is of interest to a wide range of researchers in the field of economics, undergraduates and postgraduates, government and management officials whose activities are related to decision-making in the field of development policy at the federal and regional levels.

© IEIE SB RAS, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть III. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Глава 11. Проблемы развития топливно-энергетического комплекса 8
11.1. Общие тенденции развития ТЭК России и ее Азиатской части 8
11.2. Теоретические основы решения проблем: системный подход и современная институциональная теория 15
11.3. Основной приоритет ТЭК России – объемы производства плюс налоги 20
11.4. Электроэнергетический сектор 24
11.5. Угольная промышленность России и Азиатской России 30
11.6. Нефтегазовый сектор 36

Глава 12. Сектор черной металлургии Азиатской России 86
12.1. Черная металлургия России 86
12.2. Черная металлургия Азиатской части России 91
12.3. Прогнозы развития черной металлургии 99
12.4. Технологические тенденции развития черной металлургии 103
12.5. Анализ факторов развития черной металлургии Азиатской части России 110

Глава 13. Машиностроительный комплекс Азиатской России в системе экономических взаимосвязей 114
13.1. Мировые тренды развития машиностроения 114
13.2. Современный мировой рынок и место на нем машиностроения России и Азиатской части России 119
13.3. SWOT-анализ машиностроения Азиатской части России 135
13.4. Обзор существующих машиностроительных стратегий и программ в России и место в них машиностроения Азиатской части России 139
13.5. Оценка возможного развития машиностроения РФ и Азиатской части России в рамках мировых и отечественных трендов 157

Глава 14. Стратегические аспекты развития лесопромышленного, агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов России и Азиатской части России до 2035 г. 166
14.1. Основные проблемы, препятствующие развитию лесного хозяйства и лесной промышленности в России 166
14.2. Стратегические аспекты развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов в Азиатской части России до 2035 г. 180

Глава 15. Состояние и перспективы развития основных секторов новой экономики в Азиатской России: высшее образование и наука 219
15.1. Система высшего образования Азиатской России 220
15.2. Сектор исследований и разработок регионов Азиатской России 239
15.3. Сибирское и Дальневосточное отделения РАН 263

Глава 16. Редкоземельные металлы: глобальные тренды и возможности отечественных производителей 274
16.1. Анализ потенциала источников редкоземельных минерально-сырьевых ресурсов в мире 274
16.2. Анализ глобальных цепочек производства РЗМ 280
16.3. Формирование и динамика мирового спроса на РЗМ 294
16.4. Прогноз спроса на редкоземельные металлы 299
16.5. Ценообразование и цепочка добавленной стоимости производства РЗМ и продукции на ее основе 303
16.6. Текущее состояние редкоземельной промышленности в России 307

Часть IV. РАЗВИТИЕ АЗИАТСКОЙ РОССИИ: НА ЧТО ОПЕРЕТЬСЯ?

Глава 17. Внешняя торговля Азиатской России как важнейший фактор ее экономического развития. Мониторинг и прогноз 318
17.1. Подходы к исследованию и обоснованию перспектив развития региональной внешней торговли в России 318
17.2. Взлеты и падения внешней торговли России 323
17.3. Внешняя торговля Азиатской России: региональная структура, динамика и место в торговле России 325
17.4. Участие в экспорте и импорте страны макрорегионов Азиатской России в разрезе товарных групп на примере базового 2019 г. 335
17.5. Трансформация географической структуры торговли Азиатской России 341
17.6. Внешняя торговля Дальневосточного федерального округа в 2019–2021 гг. 349
17.7. Внешняя торговля Тюменской области в сумме с автономными округами 356
17.8. Внешняя торговля Сибирского федерального округа 362
17.9. Пространственная, географическая и товарная структура торговли регионов Азиатской России. Динамика и значимость в торговле России 371
17.10. История внешней торговли регионов Сибири через призму факторов влияния 376
17.11. Внешняя торговля углеводородами 380

Глава 18. Источники и формы финансирования инвестиций для развития Азиатской России 403
18.1. Текущее состояние инвестирования регионов Азиатской России 403
18.2. Источники финансирования инвестиций в основной капитал 417
18.3. Институты развития и стимулирование инвестиционного роста 428
18.4. Образ «инвестиционного» будущего Азиатской России 432
18.5. Возможности перехода к новой модели инвестиционного роста 434
Глава 19. Российские компании и инновационная политика 437
19.1. Текущее состояние в сфере науки и инноваций 437
19.2. Инструменты инновационной политики 448
19.3. Образ будущего инновационной экономики и пути перехода к ней 452
Глава 20. Состояние окружающей среды Азиатской России и необходимые институциональные изменения 456
20.1. Экологические проблемы Азиатской России 456
20.2. Направления институциональных изменений для решения экологических проблем Азиатской России 469
20.3. Воздействие геополитических факторов на природоохранную политику России 492
Заключение 509
Список использованных источников 512
Авторы книги 526

Часть III

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Глава 11
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

11.1. Общие тенденции развития ТЭК России и ее Азиатской части

В настоящее время является общепризнанной точка зрения, что к числу важнейших проблем экономики обширных территорий Азиатской России относятся: необходимость ускорения технологического развития, сжатия инновационного цикла (что означает значительное уменьшение периода между появлением новых знаний и созданием технологий, продуктов и услуг), а также сохраняющаяся значительная роль производства сырья и энергии в структуре ВВП России (что негативно влияет на устойчивость динамики социально-экономического развития).

К числу новых факторов и обстоятельств, которые повлияют на развитие ТЭК, следует, несомненно, отнести глобальную «повестку» энергоперехода – стремление к сокращению выбросов углерода, повышению роли и значимости альтернативных источников энергии, а также, в целом, усиление внимания к вопросам охраны окружающей среды.

Движение в данном направлении будет сопровождаться усилением конкуренции на рынках энергоресурсов, инвестиций и человеческого капитала. Не все источники энергоресурсов смогут сохранить свою эффективность в новой системе координат, включающей не только окупаемость инвестиций, связанных с добычей энергоресурсов, но также и с минимизацией «углеродного следа» их освоения. Несоответствие данным условиям будет неизбежно вести к оттоку ресурсов инновационного сектора: не только финансов, но также людей – носителей и генераторов новых идей и практик.

Решение подобных проблем невозможно в рамках ранее сформированных подходов усиления сырьевой направленности функционирования и развития экономики. Важную роль здесь будет играть повышение научно-технического уровня ТЭКа – прежде всего, за счет развития современных машиностроительных и производственно-сервисных производств. Это будет способствовать созданию высокотехнологичных рабочих мест, а также росту производственно-образовательного потенциала Востока России и, как непреложное следствие, смягчению неблагоприятной демографической ситуации.

В настоящее время Россия отстает от передовых стран по глубине переработки ресурсов и эффективности использования энергии.

Так, экспортируя почти половину всех своих произведенных энергоресурсов, страна производит энергии на душу населения больше, чем большинство стран мира, в пять раз опережая среднемировой показатель и в три раза – средний уровень по странам ОЭСР. При этом энергоемкость ВВП в российской экономике также заметно выше, чем в среднем по миру и по ОЭСР – на 3/4 и вдвое соответственно. Она также выше, чем в Канаде, Норвегии, Финляндии и США, имеющих наиболее энергоемкую экономику среди стран ОЭСР. Среди причин – не только суровый климат, континентальное расположение и большие расстояния для транспортировки товаров, но также и традиционно доминирующая ориентация на реализацию унифицированных решений, слабо принимаюших во внимание региональные особенности получения энергоресурсов и их использования [1].

Электроемкость производства в России выше, чем в США, на 13%, а по сравнению со средним уровнем в странах ОЭСР – на 35%. В то же время наблюдается ярко выраженная «энергетическая бедность» многих регионов, которые сами являются ведущими производителями электроэнергии. В целом в России на душу населения приходится значительно меньше энергии, чем в США, а также в странах с более холодным климатом и энергоемкой структурой – таких как Канада, Финляндия, Норвегия и Швеция.

Локальные системы энерго- и теплоснабжения, основанные на сжигании ископаемого топлива, являются одними из ключевых источников выбросов углерода в городах и населенных пунктах Востока России. В то же время, например, в ряде северных стран широко распространены системы теплоснабжения на основе сетевого электроснабжения. Как результат, энергоемкая структура экономики и неэффективное использование энергии в России приводят к высоким выбросам загрязняющих веществ. Выбросы углекислого газа на единицу ВВП и энергоемкость ВВП здесь значительно выше, чем в большинстве экономически развитых стран мира (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Показатели выпуска и потребления энергии и выбросы углекислого газа в мировой экономике в 2018 г., % от уровня США

Страна	ВВП ППС на душу	Выпуск ТЭР на душу	Потребление ТЭР на душу	Энергоемкость ВВП	Электроэнергия на душу	Электроемкость ВВП	Выбросы CO_2 на душу	Выбросы CO_2 на ВВП
Мир	27,1	28,6	27,6	101,7	24,9	91,7	29,4	108,2
ОЭСР	71,5	50,7	60,5	81,3	62,3	83,7	59,5	80,0
Канада	79,7	215,0	117,7	147,6	117,7	147,6	98,2	123,1
Финляндия	78,6	53,7	90,7	114,9	121,0	153,3	53,0	67,1
Норвегия	107,6	588,6	78,4	72,5	183,9	170,1	45,2	41,8
Швеция	85,5	53,6	71,7	83,8	101,5	118,7	22,5	26,3
Россия	45,8	154,8	77,1	165,4	52,8	113,3	73,1	156,8

Примечание: Energy data: International Energy Agency, Население, ВВП: World Bank

ТЭК «западной части» Востока России – Сибири – представляет собой *важнейшую* часть энергетического сектора страны и локализируется на территории Сибирского федерального округа, а также Тюменской области, которая административно входит в Уральский федеральный округ. Здесь производится 89% всего природного газа, 80% угля и около 64% нефти страны (табл. 11.2). Если же добавить данные по Дальнему Востоку, то в Азиатской части России добывается 94% всего газообразного топлива, 96% угля и 70% жидкого топлива страны.

ГЭС Сибири дают более половины всей гидроэнергии, вырабатываемой в России. На протяжении нескольких десятилетий энергетические ресурсы региона наполняли федеральный бюджет страны и позволяли получать большую часть валютной выручки от внешней торговли. В настоящее время экспортируется до 40% добываемых в Сибири газа и угля, и около 70% нефти – с учетом вывозимых из страны нефтепродуктов.

Таблица 11.2

Производство ТЭР по федеральным округам России в 2019 г.

Федеральный округ	Уголь, млн т	Нефть, млн т	Газ, млрд $м^3$	Э/энергия, млрд кВт·ч	ГЭС, млрд кВт·ч
Россия в целом	439,4	561,0	739,4	1121,5	196,5
Центральный	0,0	0,2	0,0	227,2	3,3
Северо-Западный	4,7	31,2	4,9	126,7	12,1
Южный	5,5	14,6	19,6	83,3	13,3
Северо-Кавказский	0,0	1,1	0,4	20,7	6,5
Приволжский	0,0	119,2	21,7	188,2	30,5
Уральский	0,0	309,3	639,1	200,5	0,0
Сибирский	349,7	51,5	17,5	206,2	111,9
Дальневосточный	73,8	34,1	36,2	68,6	18,8

Примечание: Данные Росстата – ЕМИСС. – URL: https://www.fedstat.ru/ (дата обращения: 26.10.2022).

Масштабы ТЭК Востока России (и прежде всего Сибири) значительно превышают не только потребности данного макрорегиона, но и страны в целом. Начало этому было положено в 1960-е годы: сначала нефть, а затем и природный газ стали в значительных объемах поставляться на экспорт. Основным направлением на долгие годы стали страны Европы – сначала Восточной, а затем и Западной.

Уместно вспомнить о прецеденте «опережающего» рассмотрения возможностей поставки углеводородов, в первую очередь природного газа – как в восточном направлении (Япония), так и в дальнем западном (США) в начале-середине

1970-х годов. Речь шла о проектах строительства двух заводов по сжижению природного газа: в Мурманске (проект North Star с последующей поставкой СПГ на Восточное побережье США) и в Охотске с соответствующей системой газопроводов (из центральных районов Якутии и только что открытого Уренгойского газоконденсатного месторождения)[1]. Данным проектам не суждено было сбыться по причинам, схожим с современными – из-за необходимости соблюдения требований «в области прав человека», а также в силу обстоятельств геополитического и финансового характера[2].

Тем не менее, данный пример говорит о давно осознанной роли, которую потенциально может играть ТЭК Востока России (и прежде всего Сибири), как весьма гибкого поставщика энергоресурсов в западном и восточном направлениях. В XXI веке фактор «гибкой» географии поставок на экспорт стал реально значимым при определении направлений развития энергетики и России, и ее Азиатской части.

В условиях формируемых геополитических вызовов и ожидаемых трендов мирового спроса на энергоресурсы приоритетным для России становится не столько количественный рост производства энергоресурсов, сколько формирование при помощи имеющихся и открывающихся экспортных возможностей новой системы взаимосвязей «ТЭК – экономика страны» с целью создания новых высокотехнологичных направлений развития экономики (прежде всего, создание на Востоке России высокотехнологичных рабочих мест).

---

[1] Soviet Gas Deal Held Up as U.S. Studies Cost. – URL: https://www.nytimes.com/1973/01/09/archives/soviet-gas-deal-held-up-as-us-studies-cost-gas-deal-held-up-us.html (дата обращения 07.11.2022); Foreign Relations of the United States, 1969–1976, Vol. XXXVI, Energy Crisis, 1969–1974 / 205. Memorandum From the Under Secretary of State for Economic Affairs (Casey) to Acting Secretary of State Rush, September 19. – URL: https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1969-76v36/d205 (дата обращения: 11.11.2022).

[2] В настоящее время проект строительства СПГ терминала в Охотске предлагается фирмой ООО «А-Проперти» (см.: «А-Проперти» планирует СПГ-проект с ресурсной базой в Якутии и строительством завода у берегов Охотского моря». Neftegaz.ru. 5 мая 2020 г. – URL: https://neftegaz.ru/news/transport-and-storage/547071-a-properti-planiruet-spg-proekt-s-resursnoy-bazoy-v-yakutii-i-stroitelstvom-zavoda-u-beregov-okhotsk/ (дата обращения: 07.11.2022)).

Согласно «Энергетической стратегии России на период до 2035 года»[1], внутреннее потребление энергоресурсов в стране может возрасти на 12–27%, при этом твердого топлива – в лучшем случае на 7%, газа – на 17%, но не более чем на четверть, объемы же первичной переработки нефти могут снизиться на 20–25%, что увязывается с повышением глубины ее переработки.

Как мы уже отметили выше, в современной экономике (все больше направленной на DSG приоритеты, включая и ESG) важным также является влияние ТЭКа на структурные преобразования в экономике страны и ее регионов, а также, в целом, влияние на формирование социально-экономического и низкоуглеродного развития в русле современной системы приоритетов и ценностей.

К сожалению, приходится констатировать, что данным вопросам развития ТЭКа и страны, и Востока России пока уделяется чрезвычайно мало внимания. Основной акцент делается на создание инфраструктуры «выхода» на рынки стран Юго-Восточной Азии и Азиатско-Тихоокеанского региона – это касается и нефти, и природного газа (включая продукцию первичной переработки углеводородов – см. ниже про Амурский ГПЗ, Амурский ГХК, обсуждение проекта Восточного НХК), также угля (так называемый «Восточный полигон»).

Как отмечают наши коллеги из Института экономических исследований ДВО РАН, «в 2000–2005 гг. … полагалось обеспечение совмещения инфраструктурной функции Дальнего Востока с задачей формирования "новой индустриальной базы" в форме создания кластеров высокотехнологичных производств и сервисов в южной части региона. И решение этой задачи, как и реализация концепции новой индустриализации вообще, представлялась в форме создания промышленно-сервисных дуг в южной части Дальнего Востока. … Однако уже к концу первого десятилетия XXI века ситуация кардинально изменилась. Идея формирования "перехватывающих приграничных дуг" реализуется в сопредельных с российским Дальним Востоком северо-

[1] Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р. – URL: https://minenergo.gov.ru/node/1026 (дата обращения: 14.10.2022).

восточных провинциях Китая, где действует специальная программа модернизации старой промышленной базы» [2].

Чересчур категорично, но по существу вполне обоснованно дана оценка подобной – доминирующей – экспортной направленности развития ТЭКа и страны, и Востока России: «В рамках стратегии развития инноваций Китай много вкладывает в разработку новых энергетических технологий – таких как чистый уголь, системы улавливания и захоронения CO_2, батареи и другие формы хранения энергии, суперсети распределения электроэнергии, передовые материалы, а также искусственный интеллект и обработка данных в энергетике. Китай развивает инновационные отрасли энергетики, в том числе потому, что осознает свою высокую зависимость от импорта нефти и газа и связанную с ней стратегическую уязвимость. В том, что касается энергетического перехода, Китай обладает таким преимуществом экономического масштаба, которым не обладала ни одна страна со времен США после Второй мировой войны. Китай мечтает стать лидером новой глобальной экономики в эпоху, которая наступит после отказа от нефти и газа. Россия, наоборот, хочет, чтобы эпоха углеводородов продолжалась как можно дольше»[1].

Следует отметить, что в Китае следование по отмеченному выше пути начинается с макроэкономического анализа и последующего прогноза объема и динамики продукции ТЭК – с разбивкой на собственно производство и транспорт (передачу) первичной энергии, и развитие работ и услуг научно-производственного характера. Немаловажную роль играет и активное участие регионов в данных процессах.

Именно в силу отмеченных выше причин, как нам представляется, реализация замысла создания «промышленно-сервисных дуг» в ТЭКе Востока России и страны в целом все еще «ждет своего часа». Ответ на вопрос о причинах лежит как в плоскости теоретической – определении путей формирования и развития институциональных систем в ТЭКе (с учетом исторических традиций, ранее созданных основных активов, состава и особенностей взаимодей-

[1] Чоу Э. Братья не навек. Почему нефть и газ не только сближают, но и отдаляют Россию и Китай. – URL: https://carnegie.ru/commentary/83749 (дата обращения: 04.11.2022).

ствия основных экономических агентов), так и в плоскости практической энергетической политики (не только с точки зрения состава и структуры документов стратегического характера, но и роли и места различных уровней иерархии государственного регулирования в решении отмеченных выше задач).

11.2. Теоретические основы решения проблем: системный подход и современная институциональная теория

Авторы считают, что теоретические основы решения отмеченных выше проблем имеют общий характер. А именно, ключевую роль играют основные положения системного подхода и тесно связанные с ними обобщения современной институциональной теории.

При применении данных положений и подходов необходимо учитывать и принимать во внимание также и особенности, и специфические черты тех производственно-экономических систем, которые были созданы ранее и/или отражают особенности определенной страны в тот или иной период времени. Последнее важно не столько с точки зрения обеспечения приверженности ранее избранному пути, сколько понимания и учета стартовых условий перехода ТЭКа в новое качество (в данном случае возможностей следования современным ориентирам его развития) [3].

Опыт различных стран многообразен и многоаспектен. Он различается как с точки зрения направлений и динамики реализуемых изменений институциональной системы (ключевая «развилка» – вопрос участия государства в собственности энергетических активов), так и с точки зрения роли в этих изменениях различных уровней государственной иерархии – уровня страны в целом и отдельных ее регионов (ключевая «развилка» – роль и место регионов в определении условий использования энергетического потенциала территории и в получении части доходов рентного характера).

К числу наиболее медленно и поступательно развивающих свой ТЭК можно с уверенностью отнести Францию. В течение последних десятилетий страна идет по пути постепенной адаптации своей энергетической политики к международным экологическим требованиям и возникающим в связи с этим обязатель-

ствам [4]. При этом вопросы научно-производственного сопровождения решаются в рамках ранее принятых подходов – при сохранении активной роли государства и как непосредственного участника, и как законодателя.

Значительным своеобразием отличается энергетическая политика США – особенно в связи с необходимостью решения проблем энергоперехода и развития угольной промышленности. Весьма значительную роль в определении шагов в процессе энергоперехода (уменьшения выбросов парниковых газов, а также уменьшения роли угольной генерации) играют отдельные штаты. При этом возникает проблема инерционности реализации принятых решений и их скоординированности на уровнях федерации и отдельных штатов [5].

Уникальна и энергетическая политика Китая: «с 1978 г. по 2018 г. в Китае органы государственного управления постепенно наращивали свой опыт и навыки управления национальным энергетическим рынком, а также опыт координации в данной области... Для решения возникающих проблем Китайское правительство выпустило серию документов, включая и вопросы использования местных ресурсов, научно-технической поддержки, субсидирования возобновляемых энергоресурсов и регулирования» [6]. Отличительной чертой подхода к формированию и претворению в практику основных положений энергетической политики Китая можно отнести незначительную роль собственно законодательной поддержки предлагаемых и реализуемых мер. В основе лежат, как правило, предписания и различного рода указания и директивы органов власти различного уровня.

ТЭК, как было отмечено выше, до настоящего времени в значительной мере основан на добыче невозобновляемых энергоресурсов. Поэтому одно из важнейших направлений формирования и развития институциональных систем, связанных с их добычей и последующим использованием, состоит в создании:

– экономических, финансовых, а также научно-технологических условий для становления и развития производства альтернативных источников энергии;

– широкого комплекса технологий – от информационных до получения новых материалов, а также принципиально новых технологий самого широкого назначения.

Данный процесс, вполне очевидно, не может осуществляться только на основе и в рамках экономических предпочтений компаний самого различного уровня. Это связано как с длительностью, так и с высокими рисками реализации поисковых проектов и новых решений. Инновации играют значимую роль, но, как правило, они развиваются на основе полученных ранее фундаментальных знаний и принципиальных подходов.

Подобные вопросы являются составляющими процесса формирования институциональной системы в энергетической области. В ряде стран на законодательном уровне определены условия и рамки обеспечения взаимосвязи по линии «ТЭК – экономика страны (региона)». Прежде всего это касается направления финансово-экономических результатов добычи и освоения традиционных энергоресурсов для получения новых знаний и разработки новых технологий (в том числе в развитие технологий и использование альтернативных энергоресурсов).

Каждая из отмеченных выше стран (Франция, США, Китай) имеет в этой области свои отличия.

Во *Франции* (в силу отсутствия на ее территории сколько-нибудь значимых запасов традиционных топливно-энергетических ресурсов) основную роль в формировании и реализации процесса преобразования финансово-экономических результатов производства электроэнергии в получение и развитие использования альтернативных энергоресурсов играет государство и компании с его участием.

В *США* значительная роль отведена бизнесу и региональному уровню. Последнее обусловлено такими обстоятельствами, как «...наличие сильного социального капитала с разноплановыми связями стейкхолдеров и организаций, с возможностью различных сообществ обучаться и самоорганизовываться для решений возникающих проблем, с наличием систем совместного управления и сильных институтов, которые побуждают к сотрудничеству и экспериментированию» [5].

В *Китае* в основе реализуемых в ТЭКе решений лежат как отмеченные выше предписания и указания, так и государственная политика перераспределения финансово-экономических результатов от добычи и использования традиционных энергоресурсов

в пользу работ по созданию новых технологий в сфере альтернативной энергетики (в форме субсидирования повышенных затрат на их производство). Данный подход имеет место как на уровне страны в целом, так и в отдельных провинциях и проектах.

Одним из наиболее интересных, на наш взгляд, подходов в формировании системы шагов и мер в направлении реализации SDG-приоритетов имеет *Норвегия*. Здесь удалось сформировать и реализовать такую специализированную институциональную систему (по определению Орана Янга – ресурсный режим [7]), которая позволила не только сформировать уникальные отечественные компетенции поиска и добычи углеводородов на шельфе, но и создать основу успешного перехода к низкоуглеродной модели функционирования и развития нефтегазового сектора и ТЭКа в целом, а также сформировать основу социально-экономической устойчивости на долгосрочный период.

В ее основе лежит не вертикальное перераспределение финансово-экономических эффектов с целью финансирования тех или иных мероприятий через бюджетную систему государства, а формирование целенаправленного научно-технологического регулирования на уровне отдельных проектов освоения и использования ресурсов углеводородного сырья на национальном шельфе. При этом в число приоритетов входят также и вопросы экологии, и социально-экономической отдачи для страны в целом.

Органы государственного управления определяют совместно с компаниями-недропользователями как производственно-технологические, так и научно-технические условия пользования недрами. В основе данной системы лежат не предписания и руководящие указания вышестоящих органов государственного управления, а взаимные обязательства государства и консорциумов компаний-обладателей прав пользования участками недр на шельфе. Обязательства имеют силу контракта и могут быть опротестованы в судебном порядке.

Важно, что подобный ресурсный режим предполагает не только взаимную ответственность сторон – государства и бизнеса, но и «принуждает» различные компании (участников консорциума) к взаимодействию и сотрудничеству в рамках отдельных проектов «нижнего уровня». Тем самым обеспечивается не только снижение рисков каждого из участников, но и обеспечивается переток знаний

и компетенций между ними. Результаты впечатляют: норвежские сервисные компании являются одними из мировых лидеров в морской добыче, а также успешно развивают современные технологии во многих отраслях и сферах человеческой деятельности (таких как информационные технологии, судостроение и др.).

Вполне объяснимо, что создание отмеченных выше «промышленно-сервисных дуг» в Норвегии стало естественным следствием подобного подхода. Такие города, как Ставангер, Кристиансанд, Трондхейм и Бодо являются местами сосредоточения сотен высокотехнологичных компаний и местами функционирования крупных научных, инженерных и образовательных центров мирового уровня (по сути, а не по «самоопределению»). Важно, что обсуждение, формирование и продвижение различных подходов к взаимодействию ТЭКа и экономики страны велось в контексте создания и развития социальной ценности.

Так, например, представленный в июне 2021 г. Правительством Норвегии доклад Парламенту страны (Белая Книга) под названием «Подключить Энергию к Работе»[1] имеет в своей основе развитие и расширение роли процессов освоения и использования энергетических ресурсов в формировании новой системы ценностей. Доклад определяет направления и подходы того, как Норвегия может использовать свои энергоресурсы для обеспечения устойчивого эколого-экономического роста и создания новых рабочих мест. Документ является одним из фрагментов широкой правительственной климатической программы (climate action plan) и детализирует процессы воздействия возобновляемой энергетики и новой конфигурация связей в ТЭКе на расширение сферы применения электричества и постепенного ухода от использования ископаемых источников энергии (в стране широко применяется система электрического отопления в помещениях).

В целом норвежская энергетическая политика состоит из трех основных блоков:

[1] Energy to Work. Government publishes White Paper on long term value creation from Norway's energy resources. – Press release. Date: 11.06.2021. No: 027/21. – URL: https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/regjeringen-legger-frem-stortingsmelding-om-verdiskaping-fra-norske-energiressurser/id2860271/ (дата обращения: 11.10.2022).

1) климатического и экологического;

2) энергетической безопасности и уменьшения зависимости от импорта;

3) промышленного и экономического развития.

В основе успешности опыта рассмотренных выше стран – во-первых, системность применяемых подходов к формированию современных ценностных ориентиров при решении проблем развития ТЭКа, во-вторых, видение не только (и не столько) собственно энергетической (или ресурсной) составляющей, сколько широкого круга социально-экономических, экологических и климатических последствий и результатов. Важную роль также играет учет внутристрановых региональных особенностей.

Отмеченные выше подходы к энергетической политике страны (представленные далеко не полностью) позволяют с более широких позиций рассмотреть текущие проблемы ТЭКа Востока России и те вызовы, на которые предстоит ответить.

11.3. Основной приоритет ТЭК России – объемы производства плюс налоги

В России к настоящему времени разработан значительный перечень документов, определяющих роль и место ТЭКа в решении задач социально-экономического развития страны и отдельных ее регионов. В их числе:

– «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года»[1],

– «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»[2],

– «Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года»[1],

[1] Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р. – URL: https://minenergo.gov.ru/node/1026 (дата обращения 14.10.2022).

[2] Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. 2016. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71451998/ (дата обращения 14.10.2022).

– «Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года»[2].

Есть и другие важные и необходимые документы «верхнего» уровня, которые имеют под собой определенную законодательную основу в виде – например:

– Закона РФ «О недрах»[3],

– Закона РФ «Об электроэнергетике»[4].

Помимо отраслевых документов стратегического характера имеется целый ряд документов, отражающих (направленных) на детализацию общих подходов и положений применительно к отдельным регионам и макрорегионам. Например, разработаны и утверждены:

– «Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года»[5],

– «Стратегия социально-экономического развития Сибири»[6],

– «Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока...»[7].

---

[1] Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года. 2018. – URL: http://static.government.ru/media/files/WXRSEBj6jnRWNrumRkDakLcqfAzY14VE.pdf (дата обращения 14.10.2022).

[2] Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года. 2020. – URL: http://static.government.ru/media/files/OoKX6PriWgDz4CNNAxwIYZEE6zm6I52S.pdf (дата обращения: 14.10.2022).

[3] О недрах. От 21.02.1992 № 2395-1 ФЗ (последняя редакция). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ (дата обращения: 14.10.2022).

[4] Об электроэнергетике. От 26.03.2003 № 35-ФЗ (последняя редакция). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/ (дата обращения: 14.10.2022).

[5] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение от 13 февраля 2019 г. № 207-р. – URL: http://static.government.ru/media/files/UVAlqUtT08o60RktoOXl22JjAe7irNxc.pdf (дата обращения: 14.10.2022).

[6] Стратегия социально-экономического развития Сибири на период до 2020 года. От 5 июля 2010 года № 1120-р. – URL: http://government.ru/docs/32366/ (дата обращения: 14.10.2022).

[7] Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года. От 24 сентября 2020 г. № 2464-р. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74587526/ (дата обращения: 14.10.2022).

Во всех отмеченных документах (и многих других) в той или иной степени отражены вопросы развития ТЭКа и важнейших его составляющих. На наш взгляд, к числу основных проблемных областей данных документов, которые существенно влияют на решение рассматриваемого нами круга вопросов (в русле движения в направлении SDG приоритетов), следует отнести исключительную их ориентацию на предпочтения, понимание и видение вопросов развития ТЭКа с позиций корпоративного уровня. Основной акцент делается на реализацию инфраструктурных или производственных проектов и на создание префенциальных налоговых условий в границах определенных специально выделенных территорий (ТОРов – Территорий Опережающего Развития, ОЭЗов – Особых Экономических Зон)[1].

Вопросы формирования и развития объектов региональной и межрегиональной инфраструктуры предполагается решать в рамках специальных проектов, финансируемых, в том числе, по линии федеральных «институтов развития». Вопросы формирования кооперационных связей (как в научно-производственных вопросах, так и при организации выпуска более сложных изделий с повышенной добавленной стоимостью на Востоке России) получают далеко не самый высокий приоритет.

Основная причина – «отсутствие внутреннего рынка». В то же время его становление и развитие – вопрос не только и не столько отдельных компаний, сколько вопрос государственной политики и видения направлений социально-экономического развития Востока России и регионов в его составе. Не используется такой важный инструмент, как «принуждение» к сотрудничеству и кооперации компаний-производителей энергоресурсов при определении форм государственной поддержки и предоставления прав на пользование участками недр в России.

Как было нами отмечено ранее, в основе специализированной инновационной системы в сфере недропользования (направленной на формирование и усиление роли социально-экономических ценностей) лежат такие обстоятельства, как:

[1] Особые экономические зоны. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/instrumenty_razvitiya_territoriy/osobye_ekonomicheskie_zony/ (дата обращения: 27.10.2022).

– административно-правовой характер взаимоотношений государства и компании-недропользователя (не гражданско-правовой, как, например, в Норвегии). Это влечет за собой невозможность обсуждения взаимных обязательств и ответственности обеих сторон, что существенно повышает риски компании-недропользователя;

– предоставление лицензии на тот или иной участок недр на основе принципа «один участок – одна компания-недропользователь» (что значительно «сужает» область перетока, трансфера знаний, а также ведет к появлению колоссальных «вотчинных» территорий, контролируемых крупными компаниями, что позволяет им «маневрировать» ресурсами и переходить с одного месторождения на другое в процессе «оптимизации» уровня текущих издержек). В результате сохраняются невысокая степень извлечения запасов промышленных категорий по нефти и выборочная отработка залежей в случае твердых полезных ископаемых;

– определение уровней добычи и темпов отбора полезных ископаемых, исходя из подходов и практик, зарекомендовавших себя ранее; следование компаниями-недропользователями консервативным сценариям освоения и разработки месторождений (в силу отсутствия условий к принятию риска, связанного с применением новых и инновационных решений и технологий);

– отсутствие требований и условий, связанных с развитием отечественного научно-технологического и кадрового потенциала при реализации тех или иных проектов в минерально-сырьевом секторе[1].

Прямым следствием отмеченного выше подхода является первоочередная ориентация компаний, реализующих проекты в ТЭКе, на поставку энергии и энергоресурсов на экспорт, в то время как другие вопросы (связанные с решением вопросов социально-экономического развития в связи с возможным изменением ценностных ориентиров) получают низкий приоритет.

[1] О недрах. От 21.02.1992 № 2395-1 ФЗ (последняя редакция). Ст. 13.1. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ (дата обращения: 14.10.2022).

11.4. Электроэнергетический сектор

Динамика показателей, характеризирующих развитие энергетики России и Сибири, представлена в табл. 11.3 и 11.4.

Таблица 11.3

Структура мощности по видам генерации в 2000–2020 гг., ГВт

Вид	2000	2010	2015	2020
ЕЭС России	213,9	214,87	235,31	245,31
В том числе: ГЭС	44,2	44,53	47,86	49,91
АЭС	21,2	24,27	27,15	29,35
ТЭС	148,5	146,07	160,23	163,29
ОЭС Сибири	50,1	46,90	51,81	52,14
В том числе: ГЭС	23,2	22,27	25,28	25,30
ТЭС	26,9	24,63	26,52	26,54

Примечание: Данные Росстата, база данных ЕМИСС, отчеты РАО ЕЭС, ОДУ, АО «СО ЕЭС»

Таблица 11.4

Структура выработки электроэнергии по видам генерации в 2000–2020 гг., млрд кВт·ч

Вид	2000	2010	2015	2020
ЕЭС России	877,8	1 004,73	1 026,88	1 047,03
В том числе: ГЭС	165,0	158,04	160,17	207,42
АЭС	131,0	169,97	195,25	215,68
ТЭС	580,0	676,73	671,44	620,57
ОЭС Сибири	195,2	200,54	201,21	207,01
В том числе: ГЭС	92,8	86,27	88,27	117,74
ТЭС	102,4	114,27	112,93	89,00

Примечание: Данные Росстата, база данных ЕМИСС, отчеты РАО ЕЭС, ОДУ, АО «СО ЕЭС»

Потребности Сибирского федерального округа в электроэнергии обеспечиваются электрическими станциями ОЭС Сибири, а также небольшими коммунальными и ведомственными электростанциями (в основном на дизельном топливе), работающими в изолированных энергоузлах. Суммарная установленная мощность электростанций ОЭС Сибири составляет 52,1 ГВт

(21,2% от общего объема по России). СФО, будучи избыточен по мощности, является дефицитным по электроэнергии. Общий объем выработки в ОЭС Сибири в 2020 г. составил 207 млрд кВт·ч (19,8% от общего объема по России). Начиная с 2000 г. в СФО осуществлялись поставки электроэнергии из Казахстана и Уральского ФО.

Электроэнергетика ОЭС Сибири представлена тремя видами генерации: тепловой, гидравлической и солнечной. Атомных электростанций в регионе нет. По состоянию на 01.01.2021 г. доля ОЭС с генерирующей мощностью 300,2 МВт составила 0,6% в структуре установленной мощности энергосистемы.

Специфическими чертами электроэнергетики ОЭС Сибири являются преобладающая доля ГЭС в структуре генерирующих мощностей (48,6% против 19,8% в среднем по стране) и доминирующая доля угля в структуре потребления топлива на тепловых электростанциях (84% против 22–24% общероссийской доли). При значительной роли ГЭС в структуре установленной мощности управление режимом работы ОЭС Сибири усложняется естественной нестабильностью годового стока рек Ангаро-Енисейского каскада и непостоянством водности рек.

Прошедшая реформа отрасли, ставившая во главу угла решение отмеченных выше отраслевых проблем (таких как покрытие перспективного дефицита электроэнергии при одновременном обновлении мощностей), привела к сохранению и преумножению некоторых из них:

– низкая инновационная активность, ведущая к нарастающему технологическому отставанию от мирового уровня;

– высокий износ и низкая эффективность работы оборудования (удельные показатели расхода топлива на 20% больше, чем в развитых странах);

– высокая зависимость от импорта оборудования, внешних производственно-сервисных и инжиниринговых услуг;

– недостаточное развитие электросетевого хозяйства (следствие этого – запертые мощности и в 1,5–2 раза более высокие потери в электрических сетях), отставание малой энергетики и распределенной генерации, дисбаланс в структуре использования топлива на ТЭС.

Общероссийские проблемы актуальны и часто сильнее обострены и для электроэнергетики СФО:

– значительная доля ее установленной мощности не может использоваться при покрытии графиков нагрузки, так как для нее характерна значительная неравномерность размещения генерирующих мощностей при недостаточном развитии электрических сетей;

– использование на ТЭС устаревших технологий сжигания угля обусловливает низкий уровень КПД (всего 38%, тогда как за рубежом на паротурбинных пылеугольных энергоблоках – 43–46%) и повышенную экологическую нагрузку.

В то же время направления, определяющие развитие энергетики, изменяются весьма существенно. Растет не только потребность в электроэнергии, но и меняются требования к ее качеству – прежде всего, доступности при изменениях спроса. Это предполагает, в частности, наличие определенного резерва мощности и учет качественных особенностей изменения и текущей, и перспективной динамики спроса. Отсутствие учета данного обстоятельства (наряду с отмеченными выше ценностными ориентирами) привело к тому, что разработка Генеральной схемы с инвестиционными проектами электроэнергетики России и Сибири была ориентирована только на форсированный рост выработки[1]. Увы, в реальности значительного роста объемов электропотребления не произошло. Фактическое электропотребление в ОЭС Сибири составило в 2020 г. только 209,4 млрд кВт·ч. В 2020 г. произошло рекордное падение объемов генерации электроэнергии в энергосистеме России на 2,4%.

Стагнация спроса на электроэнергию по-иному ставит вопросы развития электроэнергетики. На повестку дня выходят не только вопросы надежности энергоснабжения, но и экологии, и тесно связанные со снижением выброса парниковых газов (SDG и ESG). Вместе с тем многие отраслевые специалисты попрежнему считают, что в Сибири и на Дальнем Востоке уголь не

[1] Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 года. – URL: http://www.lengaes.rushydro.ru/file/main/tidalmezen/company/laws/Rasporyazhenie_Pravitel_stva_RF_ot_22_fevralya_2008_g.doc.pdf (дата обращения: 24.09.2022).

имеет экономически адекватных альтернатив. Точка зрения, что газ на этой обширной территории может рассматриваться в качестве альтернативы углю только в регионах, где развивается Единая газотранспортная система, не в полной мере соответствует реалиям энергоперехода. Развитие, например, локальных систем газоснабжения на основе СПГ в целом ряде мест вполне может обеспечить замену угля (прежде всего в прибрежных Арктических населенных пунктах – см. ниже).

В целом развитие электроэнергетики на базе угольного топлива возможно вести по следующим основным направлениям: а) реконструкция старых станций с целью повышения экономической, технологической и экологической эффективности; б) строительство новых угольных ТЭС на основе уже существующих технологий; в) строительство угольных ТЭС с использованием новых энергоэффективных и экологически чистых технологий сжигания угля; г) развитие малой энергетики, в особенности, ко- и тригенерации с максимальной заменой котельных на мини-ТЭЦ (на угле).

В связи с набирающими силу тенденциями декарбонизации альтернативой выбывающим мощностям угольных станций могли бы стать как упомянутые выше станции на базе СПГ, так и ГЭС. Последнее особенно актуально в Восточной Сибири – гидроэнергетические ресурсы на данный момент задействованы лишь на 20%, а неосвоенный потенциал составляет более 150 млрд кВт·ч.

На Востоке России, особенно в удаленных районах, энергоснабжение может осуществляться также и за счет атомных станций малой мощности[1]. Преимущество АЭС заключается в возможности вырабатывать энергию с минимальными выбросами вредных веществ в окружающую среду. Важно и то, что в этом случае нет необходимости поставлять топливо на АЭС и, тем самым, создавать транспортную инфраструктуру. Можно также рассматривать возможность производства оборудования для малогабаритных АЭС, в том числе в производственно-индустриальных

[1] «НОВАТЭК» и «Росатом» подхватили Чукотку. За энергоснабжение Баимского ГОКа разворачивается конкурентная борьба // Коммерсантъ. – 26.02.2020. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4268272 (дата обращения: 17.11.2022).

центрах Востока России (что будет способствовать созданию высокотехнологичных рабочих мест и закреплению квалифицированных кадров).

Процесс развития энергетики в рамках современной системы ценностных ориентиров характеризуется изменением ее структуры – усилением роли малой и средней энергетики. Энергетика, как в России в целом, так и на ее востоке, по-прежнему ориентирована на крупные объекты. Так, в сибирской энергосистеме доля крупных тепловых и гидравлических электростанций не просто велика – она огромна. В то же время увеличение локальной генерации (как в традиционной, так и альтернативной энергетике) – наиболее эффективный путь с точки зрения ответа на вызовы современной экономики.

Мы разделяем точку зрения относительно того, что «...наиболее реалистичной представляется модель последовательной разумной комбинации крупной генерации и распределенной энергетики, которая позволит обеспечить постепенную адаптацию единой энергосистемы (ЕЭС) страны к "энергетическому переходу"» [8]. Взаимодополняющий характер данных процессов отмечается, например, в работе коллег из Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева [9].

Современные тенденции развития бизнес-процессов (включая цифровизацию), усиление роли инноваций, ускоренное развитие экономики человеческого капитала обуславливают и более серьезный рост потребления электроэнергии – на 24–36%. На Востоке России на протяжении последних лет ответ на данные тенденции в основном связывается с экспортом в страны Азиатско-Тихоокеанского региона и Юго-Восточной Азии. В проектах экспорта электроэнергии недостатка нет – от формирования северо-азиатского рынка [10] и до сооружения станций колоссальной мощности[1]. Данный подход, основанный на эффекте «экономии на масштабе», является повсеместным в случае ТЭКа Востока России: не только в электроэнергетике,

[1] Схема территориального планирования Российской Федерации в области энергетики. Распоряжение Правительства РФ от 11 ноября 2013 г. № 2084-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 47, ст. 6125). – URL: http://government.ru/docs/8341/ (дата обращения 04.10.2022).

но и в угольной промышленности, а также в нефтегазовом секторе – от добычи и до поставок природного газа, нефти и крупнотоннажных нефтегазохимических продуктов (как правило, начальных энергоемких переделов).

В континентальной части Востока России сложились не очень благоприятные условия для развития ВИЭ: в Сибири зимний период длится около семи месяцев. При долгой зиме в городах региона угольная генерация обеспечивает не только производство электричества, но и работает в режиме когенерации: одновременной выработки электричества и тепла. Использование угля не только создает проблемы (такие как выбросы парниковых газов), но и имеет определенные преимущества: уголь позволяет решать проблему теплоснабжения различными способами – это может быть печное или центральное отопление. Уголь можно накапливать и расходовать в течение зимнего периода. Тем не менее, использование возобновляемой энергетики – ветровой и солнечной – в удаленных регионах является оправданным и логичным. ВИЭ наряду с современными многотопливными мини-станциями могут сыграть заметную роль в модернизации локальных энергосистем Севера и Арктики.

Основу энергетики на базе использования твердых топлив могут составить, например, энерготехнологические предприятия с комплексной переработкой топлива и получением широкой гаммы продуктов с высокими товарными свойствами с большой добавленной стоимостью. В мире из угля получают более пятисот продуктов: бензин, пластмассы, моторные масла, смазочные материалы, химические препараты и др. Технологии комплексного и глубокого использования твердого топлива имеют все основания стать в числе приоритетов технологического развития (например, расширение сферы применения технологии типа «Термококс» – в частности, получения сорбентов из бурого угля)[1].

Повышение устойчивости энергоснабжения на Востоке России и, прежде всего, в Сибири предполагает развитие электросетевой инфраструктуры. Минэнерго России в 2017 г. отметило, что

[1] ООО Термококс. – URL: https://termokoks.ru/ (дата обращения: 14.11.2023).

установленная мощность генераторов в ОЭС Сибири использовалась не на полную силу: например, ТЭС всего на 46,45%, ГЭС – на 42,41%, СЭС – на 14,2%[1].

С точки зрения отмеченных нами в начале главы тенденций в ТЭКе (влияние на его развитие новой системы ориентиров) динамика электроэнергетики Востока России в значительной мере все еще определяется теми инерционными процессами, которые были сформированы в предыдущие годы. Влияние новых процессов и новых подходов пока более чем скромное по причинам, прежде всего, институционального свойства и структурного характера. Имеет место доминирование подходов, в основе которых – действия фактора «экономии на масштабе» и связанное с этим преобладание крупных единичных производителей и потребителей. При этом ориентация на рынок одной страны – Китая – в малой степени способствует преодолению данной тенденции и повышению гибкости энергосистемы Востока России.

11.5. Угольная промышленность России и Азиатской России

Уголь на Востоке России характеризуется как имеющийся в изобилии, безопасный для транспортировки и хранения и относительно недорогой вид топлива.

Почти 80% прогнозных ресурсов углей находится в Сибири, в том числе более 70% – в Кузнецком, Канско-Ачинском и Тунгусском угольных бассейнах. В Европейской части страны, где расположены Печорский, Донецкий и Подмосковный бассейны, находится чуть менее 9% разведанных запасов России, на Дальнем Востоке – около 10%.

В мире начиная с 2014 г. наблюдается снижение потребления угля. При этом сокращение происходит не повсеместно, и целый ряд стран (прежде всего Азиатско-Тихоокеанского региона) наращивает его использование. Рост потребления угля, прежде

[1] Отчет о функционировании ЕЭС России в 2020 году. Системный оператор единой Энергетической системы. – URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (дата обращения: 12.11.2022).

всего в электроэнергетике, является приоритетом, например для Индии[1] и ряда стран АСЕАН, в то время как Китай взял курс на постепенное снижение его в энергетике; для таких стран, как Япония, Республика Корея и Тайвань характерна неопределенность прогноза потребления угля.

В последние годы в угольной промышленности России наблюдался стабильный рост, обеспеченный наращиванием экспорта: в среднем добыча ежегодно росла на 2,9%, экспортные поставки – на 9,6%. В 2017 г. объем экспортных поставок впервые в истории превысил объем внутренних поставок. Общий объем вырос с 37 млн т в 2000 г. до 210 млн т в 2020 г. За десять лет доля России в мировой торговле углем выросла с 7 до 16% (табл. 11.5).

Сложившаяся ситуация на мировом рынке развернула российских угольщиков на восток, где сохраняется высокий спрос на этот вид топлива и сырья и, соответственно, приемлемый уровень цен. Основным направлением российского экспорта угля в 2010-е годы стали страны АТР. Наибольшей устойчивостью (по крайней мере, в среднесрочной перспективе) в условиях процесса энергоперехода и все большей ориентации мировой экономики на SDG будут отличаться поставки коксующего угля.

Таблица 11.5

Динамика и структура поставок российского угля в 2000–2020 гг.

Показатель	2000	2005	2010	2015	2020
Доля экспорта в общемировой торговле, *%*	6,8	9,9	10,5	11,2	16,0
Экспорт угля, *млн т*	37,5	82,5	116,4	151,4	193,2–210,1
Доля экспорта в общей структуре поставок, *%*	15,3	29,5	39,3	47,1	53,8
Поставки российских углей на внутренний рынок, *млн т*	207,5	197,5	180,1	170,0	180,7
Доля внутреннего рынка в общей структуре поставок, *%*	84,7	70,5	60,7	52,9	46,2
Импорт, *млн т*	25,6	21,1	29,6	22,9	25,3

[1] Российский уголь прирастает Индией. «Сибантрацит» наращивает поставки в страну. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4900374 (дата обращения: 07.11.2022).

В России крупнейшими компаниями-экспортерами угля выступают: АО «СУЭК», АО «УК “Кузбассразрезуголь”», АО ХК «СДС-Уголь», ПАО «Кузбасская топливная компания», ОАО «Мечел-Майнинг» и др. (рис. 11.1). Они же являются и крупнейшими экспортерами энергетических углей. Основными поставщиками коксующихся углей на экспорт являются: АО ХК «Якутуголь» (ОАО «Мечел-Майнинг»), АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Распадская угольная компания» (ЕВРАЗ), АО «УК “Кузбассразрезуголь”» (УГМК) и др.

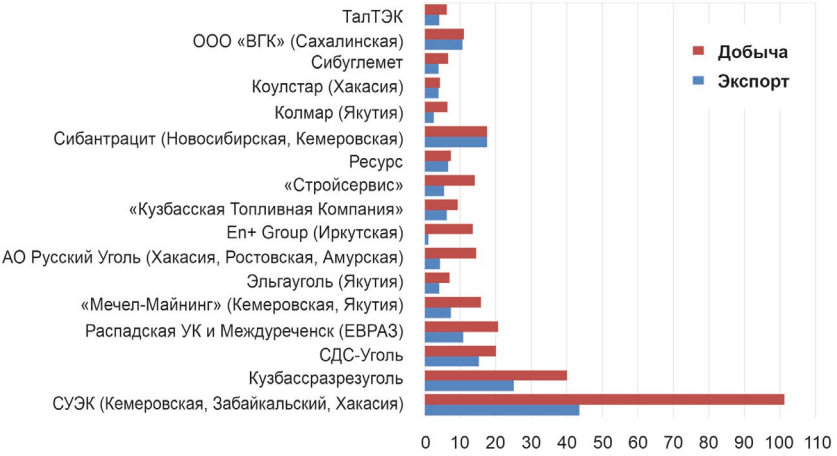


Рис. 11.1. Крупнейшие компании-экспортеры угля в РФ в 2020 г.

Среди перспективных экспортно-ориентированных проектов развития угледобычи, реализуемых до 2035 г., следует выделить Кузбасс, Республику Тыва, Хабаровский край, Республику Саха (Якутия). Наиболее активно развивается экспортное направление добычи угля[1]. В основе – реализация проектов по развитию добычи угля в южной Якутии и развитие железнодорожной инфраструктуры для выхода к морским портам (так называемый Во-

[1] Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года. 2020. – URL: http://static.government.ru/media/files/OoKX6PriWgDz4CNNAxwIYZEE6zm6I52S.pdf (дата обращения 25.09.2022).

сточный полигон)[1]. В осуществлении данных проектов активно участвует государство (привлечены военные строители, выделены средства из Фонда национального благосостояния) и частный бизнес. В частности, обсуждается строительство частной третьей ветки БАМа – от принадлежащего компании «А-Проперти» Эльгинского месторождения до Охотского моря[2].

Принципиальная проблема, связанная с интенсивным развитием Восточного полигона (развитием добычи угля на юге Якутии) и наращиванием экспорта угля в восточном направлении, состоит в обеспечении взаимосвязи его экспортного вектора с решением внутренних социально-экономических и экологических проблем – как на Востоке России, так и в стране в целом. С аргументацией, что именно угольная отрасль обеспечивает значительное число рабочих мест, например, в Кузбассе, в полной мере согласиться нельзя. Скорее, проблемы занятости в Кузбассе связаны не столько с ролью угольной отрасли в экономике региона, сколько с отсутствием обратного «отклика» от данной отрасли в направлении экономики и социальной сферы региона [11].

Именно поэтому в середине 2021 г. Минэкономразвития РФ был подготовлен проект постановления правительства РФ, обязывающий угольные компании Кузбасса, желающие увеличить поставки в Азию, отдавать часть экспортных доходов в экономику региона[3]. Один из вариантов их использования – реализация проектов, направленных на структурную перестройку экономики данного депрессивного региона.

Причина депрессивного состояния экономики Кузбасса (а также угольных бассейнов Красноярского края, Хакасии, Иркутской

---

[1] Россия построит аналог БАМа для экспорта угля с рекордного месторождения. 8 июля 2021 г. – URL: https://news.myseldon.com/ru/news/index/253959782 (дата обращения: 07.11.2022).

[2] Кто захватит Восточный полигон? – URL: https://expert.ru/2021/07/16/kto-zakhvatit-vostochniy-poligon/ (дата обращения: 11.11.2022).

[3] Власти обяжут угольщиков Кузбасса отдавать часть доходов региону. За это им расширят экспорт в Азию. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/07/08/877481-vlasti-obyazhut-ugolschikov-kuzbassa?utm_campaign=newspaper_9_7_2021&utm_medium=email&utm_medium=email&utm_source=vedomosti%3Futm_campaign%3Dnewspaper_9_7_2021&utm_source=vedomost (дата обращения: 15.11.2022).

области и Приморского края) – резкий рост эффективности работы угольной отрасли и дальнейшее значительное высвобождение занятых работников. При этом синхронизация развития угольной промышленности с созданием новых рабочих мест и новых сфер занятости не рассматривалась. Одно из реализуемых необычных решений – создание в Кузбассе «Межрегионального центра подготовки кадров для строительной отрасли регионов Сибири и Дальнего Востока»[1] с целью содействия реализации масштабных строительных проектов (прежде всего, на территории «Восточного полигона»). Следствием, очевидно, может стать усиление оттока кадров рабочих профессий и населения из Кузбасса.

Влияние новой системы приоритетов на угольную отрасль Востока страны имеет весьма сложный и противоречивый характер. С одной стороны, реализуются новые проекты по освоению залежей угля лучшего качества с большим экспортным потенциалом, которые в слабой степени синхронизированы с адаптацией «старых» угледобывающих районов к решению возникающих острых социальных проблем занятости и ликвидации нанесенного ранее экологического ущерба. С другой стороны, создается транспортная инфраструктура, наличие которой может послужить основой развития и новых энергетических проектов (включая ВИЭ), и повышения уровня жизни[2].

В связи с этим нужно отметить опыт провинции Альберта (Канада), которая в похожей ситуации (наличие колоссальных ресурсов битуминозных песков) сформировала в 1976 г. специальный целевой фонд с целью, в том числе, решения инфраструктурных проблем, а также создания и развития новых технологий, связанных с их освоением и добычей новых источников энергоресурсов [12]. Данный фонд прекратил существова-

[1] В Кузбассе создадут центр профподготовки для строителей Сибири и Дальнего Востока. – URL: https://tass.ru/sibir-news/10092041 (дата обращения: 16.11.2022).

[2] БАМ уперся в уголь. Проекты модернизации БАМа не позволят существенно разгрузить Транссиб. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4761559?query=%D0%B1%D0%B0%D0%BC%20%D1%83%D0 %BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8F%20%D0%B2%20%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C (дата обращения 14.11.2022); Россия построит аналог БАМа для экспорта угля с рекордного месторождения. – URL: https://news.myseldon.com/ru/news/index/253959782 (дата обращения: 07.11.2022).

ние в 1987 г., но взамен был создан ряд «институтов развития» с целью поддержки разработки и продвижения новых энергосберегающих и «зеленых» технологий в энергетике [13][1]. Источником формирования данного фонда являлись отчисления от налоговых платежей в бюджет провинции Альберта от добычи и продажи нефти и других полезных ископаемых (прежде всего на внешних рынках).

В России формирование подобных фондов за счет отчислений от продажи энергоресурсов на внутреннем рынке вряд ли возможно по причине относительно низких цен на них: «Цены на электрическую энергию в России ниже уровня зарубежных стран. Цена на электроэнергию для промышленных потребителей в России в 2018 г. составила порядка 3,41 руб./кВт·ч, что по среднегодовому курсу ЦБ в 2018 г. соответствует 5,42 цента США за кВт·ч» [14].

Относительно низкие цены на внутреннем рынке в сочетании с необходимостью осуществления значительных инвестиций в освоение новых источников энергоресурсов, а также с необходимостью приобретения многих критически важных видов технологического оборудования, правительство стремится компенсировать налоговыми льготами и преференциями[2]. Производство оборудования на внутреннем рынке не обеспечивает потребности в его поставках. При этом следует заметить, что на Востоке страны имеется целый ряд научно-индустриальных центров – города Омск, Новосибирск, Красноярск, Иркутск, Хабаровск, Владивосток. Целенаправленная система мер и шагов по использованию и развитию пока еще имеющегося в данных центрах потенциала для развития соответствующих производств для нужд ТЭКа и горнодобывающих отраслей все еще ждет своего часа.

---

[1] Energy and Environment Systems Engineering – 2021. – URL: www.energysystems.ualberta.ca/funding-agencies/ (дата обращения: 07.10.2022).

[2] Минвостокразвития предлагает снизить НДПИ для проектов в ДФО. Это позволит привлечь в регион 96 млрд рублей инвестиций URL: https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/07/16/878399-snizit-ndpi-dlya-proektov-v-dfo?utm_campaign=newspaper_16_7_2021&utm_medium=email&utm_medium=email&utm_source=vedomosti%3Futm_campaign%3Dnewspaper_16_7_2021&utm_source=vedomosti (дата обращения 09.11.2022).

11.6. Нефтегазовый сектор

Здесь и далее приведены оценки из консервативных прогнозных сценариев, предполагающих сохранение текущих принципов энергетической политики, а также сохранение текущих темпов технологического развития и трансфера технологий в нефтегазовом секторе.

11.6.1. Европейские рынки: поставки нефти и газа. В обозримой перспективе на европейском рынке ожидается сокращение доли нефти и угля в общем потреблении при незначительном росте доли газа и существенном приросте доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (рис. 11.2).

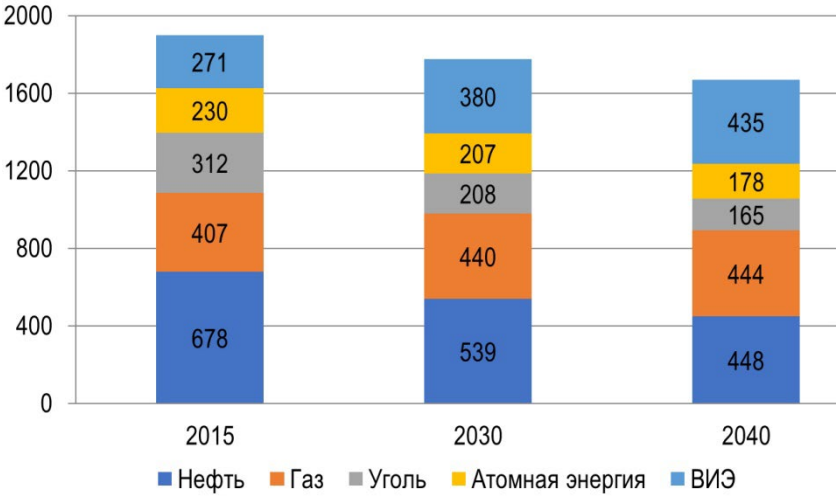


*Рис.*11.2. Прогнозы потребления первичных энергоресурсов в Европе (по видам энергоресурсов) в 2015 г., 2030 г., 2040 г., млн т н.э.
Примечание: Составлено авторами по данным [15]

** Европейские рынки: поставки нефти*

На фоне роста мирового спроса (обеспеченного, прежде всего, ростом спроса в странах АТР) ожидается снижение спроса на нефть в Европе к середине текущего десятилетия (рис. 11.3).

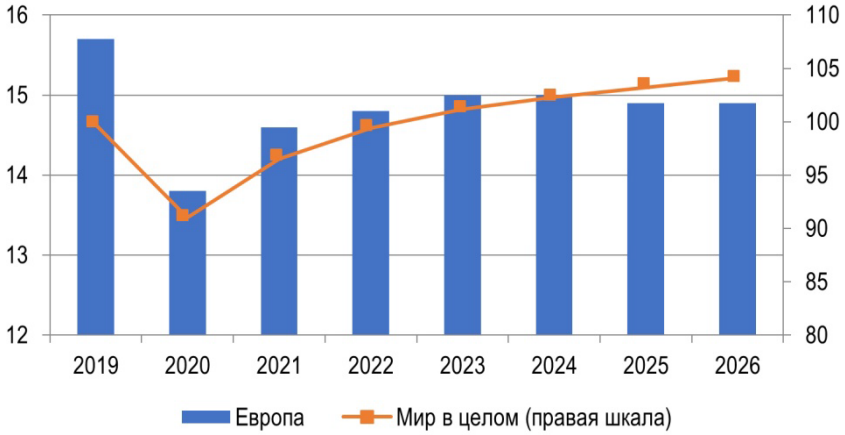


Рис. 11.3. Спрос на нефть в Европе в сравнении с общемировым спросом в 2019–2026 гг., млн барр. в день

Примечание: По данным: Oil 2021 – Analysis and forecast to 2026. – URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/1fa45234-bac5-4d89-a532-768960f99d07/Oil_2021-PDF.pdf (дата обращения 07.09.2022)

Доля европейского рынка в российском экспорте снижается. Наиболее значительное снижение за последнее десятилетие произошло в 2020 г.: отгрузки за рубеж снизились на 30 млн т, или 11,1% по отношению к 2019 г.[1] На начало 2022 г. главными потребителями российской нефти в регионе являются Нидерланды (31,8 млн т в 2020 г.), Германия (21,8 млн т) и Польша (14,9 млн т), заметные объемы направляются в Италию (12,6 млн т) и Финляндию (9,2 млн т); экспорт в остальные европейские страны незначителен. Помимо стран Евросоюза крупным потребителем российской нефти в западном направлении является Беларусь (14,7 млн т).

В 2022 г. страны ЕС ввели эмбарго на продажи российской нефти, а также заявили о планах по отказу от российского сырья, что в долгосрочном периоде может оказать влияние на итоговые результаты российской нефтедобычи и экспорта, в том числе из регионов

[1] Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/74a/GD_msb-2020.pdf (дата обращения: 25.11.2022).

Азиатской России. Вместе с тем, по оценкам Минэкономразвития РФ, приведенным в прогнозе социально-экономического развития до 2025 г.[1], имеющаяся трубопроводная инфраструктура восточного направления и пропускной потенциал западных и арктических портов обеспечат возможность экспортных поставок в период 2023–2025 гг. на уровне 250, 255, 260 млн т нефти соответственно. В целом экспортные поставки российской нефти после введения эмбарго в 2022 г. были переориентированы на рынки третьих стран (прежде всего на рынки АТР) благодаря тому, что экспорт значительной доли российской нефти осуществляется через порты.

В долгосрочном периоде сокращение объемов импорта нефти в Европу также связано со снижением загрузки европейских НПЗ и стагнацией спроса в этом регионе. Снижение загрузки НПЗ вызвано вытеснением продуктов нефтепереработки европейского производства более дешевыми с Ближнего Востока и из АТР.

Отметим, что конкурентная борьба за растущие рынки АТР снижает потенциальную экспортную нишу в Европе для российских производителей (даже в случае частичного восстановления экспортных потоков российской нефти на европейские рынки в среднесрочной перспективе). Ситуация усугубляется и высокими, по сравнению с большинством других стран-экспортеров, издержками и налогами, что снижает коммерческую привлекательность российского нефтяного экспорта в этом направлении.

** Европейские рынки: поставки газа*

Европейский рынок газа характеризуется невысокими темпами роста, но на фоне падения собственной добычи неизбежно будут расти его потребности в импорте газа. Часть из них будет обеспечиваться трубопроводным газом, но все растущая доля (31% от европейского потребления к 2040 г.) – за счет поставок СПГ. До 2021 г. поставки трубопроводного газа с месторождений ПАО «Газпром» в Азиатской России занимали лидирующее место на европейских рынках (рис. 11.4). По состоянию на начало 2021 г. крупнейшим покупателем российского природного газа являлась

[1] Постановление Совета Федерации РФ «О прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на 2023 г. и на плановый период 2024 и 2025 гг.». – URL: http://council.gov.ru/media/documents/pdf/krihBDu2qCQ8okasDpmgLQLAWNUKV5Vq.pdf (дата обращения: 15.11.2022).

Германия (28,5% экспорта в 2020 г.), в значительных количествах его также закупали Италия (10%), Беларусь (8,9%), Турция (7,9%). В 2021 г. Наибольший прирост объемов продаж в страны дальнего зарубежья пришелся на рынки Германии, Турции и Италии[1].

С 2019 г. наметилась тенденция к снижению доли поставок ПАО «Газпром», а в 2022 г. произошло существенное сокращение поставок трубопроводного газа на европейский рынок – за первое полугодие компания сообщала о снижении на 31% до 68,9 млрд куб. м, по итогам семи месяцев экспорт упал на 34,7%, за восемь месяцев – на 37,4%.

Увеличивается экспорт в Европу СПГ из Азиатской России (прежде всего с проекта «Ямал СПГ») (см. рис. 11.4).

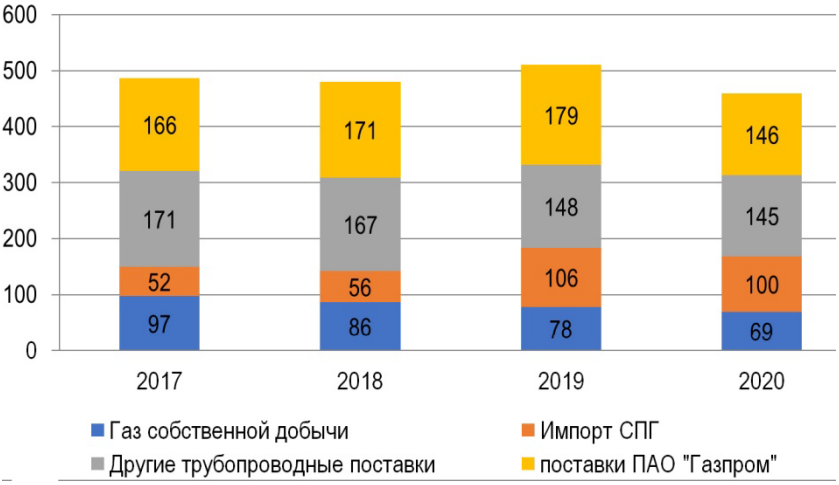


*Рис.*11.4. Источники поставок газа на европейский рынок в 2017–2020 гг., млрд куб. м

Примечание: По данным: A Phantom Menace: Is Russian LNG a Threat to Russia's Pipeline Gas in Europe? – URL: https://www.oxfordenergy.org/publications/a-phantom-menace-is-russian-lng-a-threat-to-russias-pipeline-gas-in-europe/ (дата обращения: 09.10.2022).

[1] Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/74a/GD_msb-2020.pdf (дата обращения: 25.11.2022).

На начало 2022 г. подавляющая часть экспорта «Ямал СПГ» направлялась на северо-запад Европы. Доля Великобритании, Франции, Бельгии и Нидерландов в совокупных поставках «Ямал СПГ» в Европу составила 62% в 2018 г., 82% – в 2019 г. и 79% – в 2020 г.

Несмотря на переориентацию экспортных потоков в 2022 г. Европа наращивает закупки российского СПГ на фоне снижения трубопроводных поставок ПАО «Газпром». Так, за девять месяцев 2022 г. экспорт российского СПГ в Европу увеличился в полтора раза, до 15 млрд куб. м. СПГ проявляет себя как эффективный инструмент диверсификации российского экспорта газа, в первую очередь из-за отсутствия зависимости от транзитных стран и одного конечного покупателя. Другим преимуществом СПГ перед трубопроводным газом является отсутствие необходимости заключать долгосрочные контракты. Европейские страны рассматривают покупку СПГ как возможность диверсифицировать поставки газа, несмотря на более высокую цену на него.

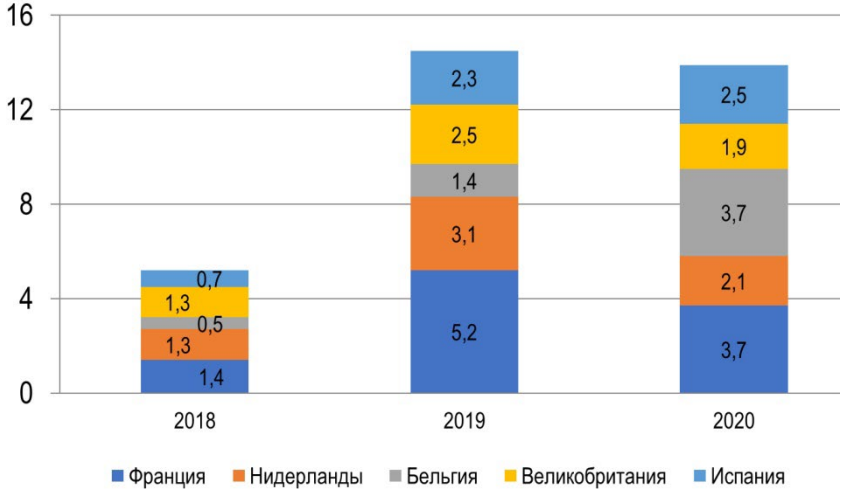


Рис. 11.5. Страны Европы – крупнейшие потребители сжиженного газа ПАО «НОВАТЭК» в 2018–2020 гг., млн т

Примечание: По данным: A Phantom Menace: Is Russian LNG a Threat to Russia's Pipeline Gas in Europe? – URL: https://www.oxfordenergy.org/publications/a-phantom-menace-is-russian-lng-a-threat-to-russias-pipeline-gas-in-europe/ (дата обращения: 09.10.2022).

Спрос на газ в Европе до конца текущего десятилетия ожидается стабильным (рис. 11.5). В энергетическом секторе региона происходит постепенный отказ от более чем 50 ГВт мощностей, работающих на угле. Это создает дополнительное рыночное пространство для газовых электростанций. Однако рост газовой генерации ограничен наращиванием производства возобновляемой энергии, которая должна увеличиться почти на 30% в среднесрочной перспективе.

Снижение ожидаемых темпов экономического роста в Европе и энергетическая политика, ориентированная на декарбонизацию экономики с сокращением роли ископаемых видов топлива, ведут к сдержанным оценкам перспектив потребления газа в регионе. Так, по оценкам Аналитического центра при Правительстве РФ [16], среднегодовые темпы роста европейского спроса на газ составят не более 0,5% (суммарный прирост – всего 15% с 2010 по 2040 год).

Наращивание поставок СПГ из регионов Азиатской России на европейские рынки в 2022 г. свидетельствует об устойчивости этого канала экспорта и указывает на необходимость его развития. Поставки российского СПГ на европейские рынки в 2022 г. не были осложнены ограничениями геополитического характера, поэтому в условиях дефицита на глобальном рынке СПГ сжиженный газ из России продолжает быть востребованным. Частично можно говорить и о замещении российского трубопроводного газа на европейском рынке сжиженным газом российского происхождения.

С учетом отказа Европы от российского трубопроводного газа и восстановления спроса в Китае дополнительная нагрузка на рынок СПГ до 2025 г. составит не менее 60–70 млн т. Однако до 2026 г. не ожидается ввода значительных СПГ-мощностей. В 2023 г. в мире будут введены проекты на 18 млн т, в 2024 и 2025 гг. – на 10–11 млн т. В связи с этим также представляется, что СПГ с проектов в Азиатской России сохранит свою нишу на европейском рынке.

11.6.2. Рынки Азиатско-Тихоокеанского региона: поставки нефти и газа. Мировой спрос на нефть и газ обеспечен, прежде всего, ростом спроса в странах АТР.

** Рынки АТР: поставки нефти*

Свыше трети российских экспортных поставок нефти направляется в азиатские страны, среди которых лидирующее положение занимает Китай: за период 2009–2021 гг. экспорт в эту страну вы-

рос с 13 млн т до 79,6 млн т[1]. С учетом перераспределения экспортных потоков углеводородов из регионов Азиатской России в 2022 г. доля АТР в дальнейшем будет только расти. Рост поставок связан со значительным спросом с китайской стороны, увеличением мощности основной связующей магистрали – нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий Океан» (ВСТО). Помимо Китая, значимые объемы нефти поступают в Южную Корею (14,6 млн т в 2020 г.), в меньшем объеме – в Японию, Индию и Малайзию[2].

По оценкам Международного энергетического агентства, прирост спроса на нефть в странах АТР до середины текущего десятилетия составит 90% от общемирового прироста и будет расти более быстрыми темпами, чем мировой спрос (рис. 11.6).

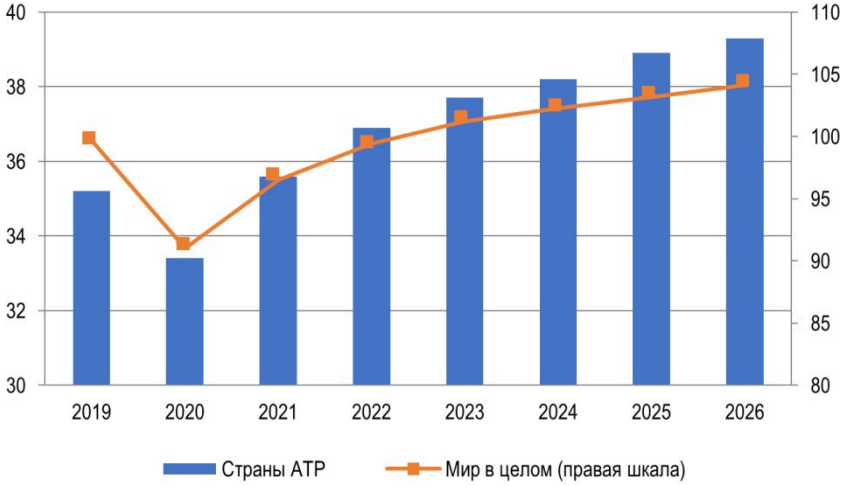


Рис. 11.6. Спрос на нефть в странах АТР
в сравнении с общемировым спросом в 2019–2026 гг., млн барр. в день

Примечание: По данным: A Phantom Menace: Is Russian LNG a Threat to Russia's Pipeline Gas in Europe? – URL: https://www.oxfordenergy.org/publications/a-phantom-menace-is-russian-lng-a-threat-to-russias-pipeline-gas-in-europe/ (дата обращения: 09.10.2022).

[1] Главное таможенное управление КНР. – URL: http://english.customs.gov.cn/statics/report/preliminary.html (дата обращения: 27.09.2022).

[2] Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/74a/GD_msb-2020.pdf (дата обращения: 25.11.2022).

Благодаря Китаю снижение потребления нефти в АТР на пике пандемии (2020 г.) оказалось наименьшим (-1,6%) – спрос на нефть в этой стране продолжил рост на фоне снижения в мире и в АТР, вызванного пандемией (рис. 11.7). По итогам 2022 г. наибольший рост спроса на нефть ожидается в Китае и Индии, чему будет способствовать восстановление спроса на транспортное топливо и устойчивый спрос на топливо для промышленности, включая нефтехимическое сырье.

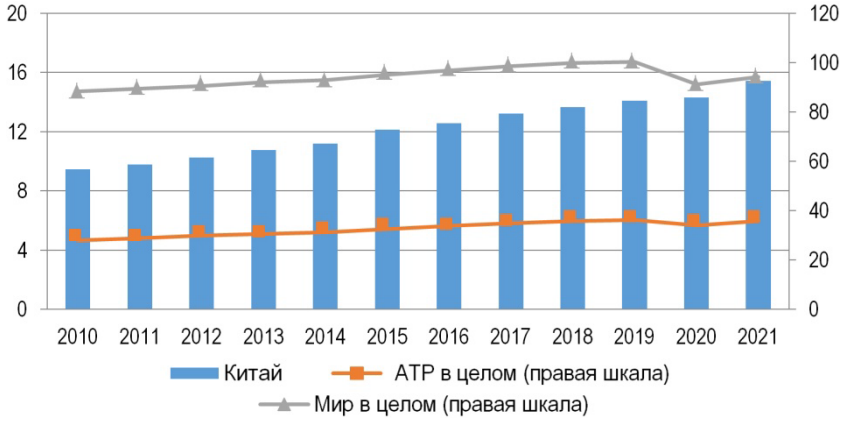


Рис. 11.7. Потребление нефти в Китае, странах АТР и в мире в 2010–2021 гг., млн барр. в день

Примечание: По данным: BP Statistical review of world energy 2022 (71st edition). – URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf (дата обращения: 07.11.2022).

** Рынки АТР: поставки газа*

Рост ведущих экономик Азии, их стремление решить социальные и экологические проблемы приводят к повышенному спросу на газ в регионе. В условиях ограниченных ресурсов газа и роста экологических требований к промышленности и энергетике страны АТР вынуждены покупать его на внешних рынках. В результате АТР стал крупнейшим мировым импортером газа.

В конце 2019 г. ПАО «Газпром» запустил в эксплуатацию первую очередь магистрального газопровода «Сила Сибири»,

транспортирующего газ Чаяндинского месторождения в Республике Саха (Якутия) потребителям Дальнего Востока и в Китай. В 2021 г. по «Силе Сибири» прошло 10,39 млрд куб. м газа. В конце 2022 г. будет запущена ветка газопровода, соединяющая его с Ковыктинским месторождением, на базе которого формируется Иркутский центр газодобычи. Выход на проектную производительность газопровода запланирован на 2025 г.: его мощность достигнет 38 млрд куб. м. Для реализации проекта проложено около 2200 км газопровода, совместно с китайской корпорацией CNPC построен трансграничный участок с двухниточным подводным переходом через р. Амур. В рамках следующего этапа проекта предполагается расширение газотранспортных мощностей на участке от Чаяндинского месторождения до Благовещенска[1].

Основной рост потребления газа в странах АТР обеспечивает Китай (рис. 11.8).

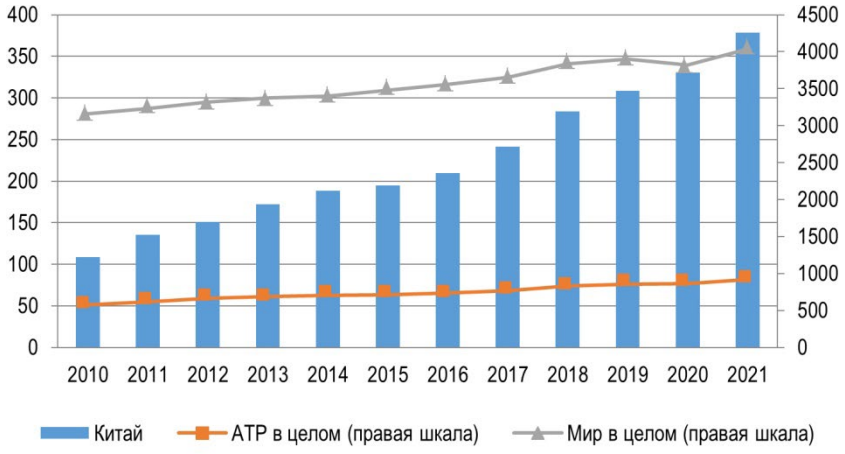


Рис. 11.8. Потребление газа в Китае, странах АТР и в мире в 2010–2021 гг., млрд куб. м

Примечание: По данным: BP Statistical review of world energy 2022 (71st edition). – URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf (дата обращения: 07.11.2022).

[1] ПАО «Газпром», официальный сайт. – URL: https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/ (дата обращения: 27.10.2022).

Наличие в Китае собственных больших запасов нетрадиционного газа и стремление их активно разрабатывать в сочетании с успешной политикой диверсификации импорта, опережающим развитием инфраструктуры и реформой ценообразования на внутреннем рынке делают эту страну все более важным игроком для мирового рынка. При этом Китай усиливает позиции в других регионах за счет участия своих национальных компаний в разработке газовых ресурсов и обеспечения поставок по долгосрочным контрактам с заниженными ценами.

Россия входит в тройку крупнейших стран-экспортеров газа в Китай (рис. 11.9), уступая в объемах Австралии и Туркменистану. Российский экспорт представлен как сжиженным газом, так и трубопроводными поставками.

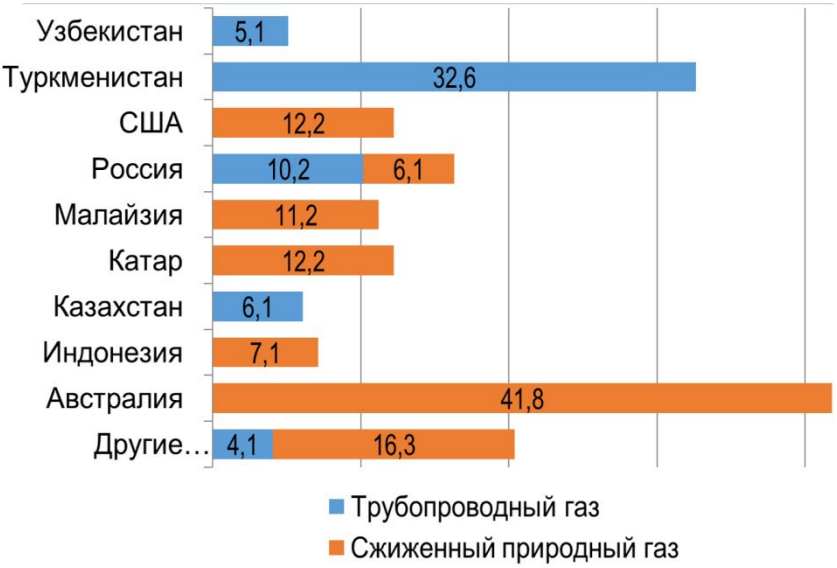


Рис. 11.9. Импорт газа в Китай по странам в 2021г., млрд куб. м

Примечание: По данным: As of 2021, China imports more liquefied natural gas than any other country. Hellenic shipping news, 04.05.2022. – URL: https://www.hellenicshippingnews.com/as-of-2021-china-imports-more-liquefied-natural-gas-than-any-other-country/ (дата обращения 07.10.2022)

Таким образом, есть все предпосылки для наращивания поставок газа в Китай из регионов Азиатской России. Этому способствует активная государственная политика в части замещения угля газом, стимулирование государством роста доли газа в национальном энергобалансе, а также благоприятные макроэкономические факторы, включая темпы роста китайской экономики.

** Рынки СПГ: поставки из регионов Дальневосточного федерального округа*

Рынок СПГ растет стремительными темпами, его доля в мировой торговле газом выросла за последнее десятилетие с 29% до 38% и продолжает расти. В 2020 г. по объемам экспорта СПГ Россия заняла четвертую позицию в мировом рейтинге, уступив Катару, Австралии и США. Российский экспорт вырос за счет запуска двух линий завода «Ямал-СПГ», а также наращивания мощности на проекте «Сахалин–2». Крупнейшими покупателями российского СПГ в 2020 г. стали Япония (8,4 млрд куб. м), Китай (6,9 млрд куб. м) и Франция (5 млрд куб. м); на их долю пришлось 50,3% экспортных поставок сжиженного газа[1].

В регионах Азиатской России сосредоточен ряд действующих и перспективных СПГ-проектов (табл. 11.6). Крупнейшим российским поставщиком сжиженного газа в АТР является контролируемая ПАО «Газпром» компания «Сахалин Энерджи». Газ поставляется с СПГ-завода «Сахалин-2». Дефицит газа накладывает ограничения на расширение этого проекта, а именно, строительство его третьей линии, хотя проектная документация третьей линии разработана и прошла государственную экспертизу.

В 2021 г. «Сахалин Энерджи» произвела и отгрузила 10,4 млн т СПГ. При этом доля сахалинского СПГ составила около: 2,8% общемирового спроса на СПГ, 3,8% – в АТР, 8,2% – в Японии, 4,5% – в Южной Корее, 7,1% – в Тайване, 1,2% – спроса в Китае[2].

[1] Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/74a/GD_msb-2020.pdf (дата обращения: 25.11.2022).

[2] Сахалин Энерджи. Сайт компании. – URL: http://www.sakhalinenergy.ru/ru/company/overview/ (дата обращения 07.11.2022).

Таблица 11.6

Действующие и перспективные СПГ-проекты в регионах Азиатской России

Название проекта	Компания-оператор	Расположение	Мощность, млн т	Год запуска
1. Действующие проекты				
Сахалин-2	Газпром	Дальний Восток	9,6	2009
Ямал СПГ	НОВАТЭК	п-ов Ямал	16,5	2018
Ямал СПГ (4-я очередь)	НОВАТЭК	п-ов Ямал	0,9	2021
2. Проекты на стадии строительства				
Арктик СПГ-2	НОВАТЭК	п-ов Ямал Гыданский п-ов	19,8	2023–2025
3. Вероятные проекты				
Обский СПГ	НОВАТЭК	п-ов Ямал	5–6	после 2024
Арктик СПГ-1	НОВАТЭК	п-ов Ямал	19,8	после 2027
Якутск СПГ	ЯТЭК	Якутия	17,7	2026–2027
Дальневосточный СПГ	Роснефть-Exxon	Дальний Восток	6,2	2027–2028
4. Возможные проекты				
Арктик СПГ-3	НОВАТЭК	п-ов Ямал	19,8	нет данных
Сахалин-2 (расширение)	Газпром	Дальний Восток	5,4	после 2027

Сахалин стал первым российским регионом, в котором был реализован крупнотоннажный СПГ-проект. Коммерческий успех проекта привел к намерениям увеличить производительность установки за счет строительства третьей линии «Сахалин-2». Основной объем поставок с проекта осуществляется на японский рынок.

В 2020 г. Япония импортировала 74,4 млн т СПГ и является крупнейшим мировым рынком сжиженного газа. Однако в 2021 г. в стране был заявлен план по продвижению чистой энергии (ветроэнергетика и солнечная энергетика) в качестве альтернативы

природному газу. По некоторым оценкам, это может привести к падению спроса на СПГ в Японии на 25 млн т к концу текущего десятилетия[1].

Таким образом, в долгосрочной перспективе следует ожидать падения спроса на СПГ в Японии и роста доли Китая на рынке СПГ. Согласно прогнозным оценкам, приведенным в «Долгосрочной программе развития производства сжиженного природного газа в Российской Федерации» (табл. 11.7), ключевыми потенциальными направлениями поставок СПГ из регионов Азиатской России следует рассматривать Китай, Индию, Японию, Южную Корею, Тайвань и Сингапур.

Таблица 11.7

Прогноз спроса на СПГ в АТР

Регион	2030 (низкий сценарий)	2030 (высокий сценарий)
Китай	37	110
Индия	54	116
Япония, Республика Корея, Тайвань, Сингапур	141	189

Примечание: По данным: Долгосрочная программа развития производства сжиженного природного газа в Российской Федерации. Утв. распоряжением Правительства от 16 марта 2021 г. – № 640-р. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400381407/ (дата обращения: 04.11.2022).

11.6.3. Нефтяной и газовый субсекторы России

** Нефтяной субсектор: основные тренды развития и пространственная динамика производственной активности*

Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на начало 2021 г. учитывается более 31,4 млрд т нефти (19 млрд т – по категориям А+В1+С1 и 12,4 млрд т – по категориям В2+С2) и 3,98 млрд т

[1] Global LNG Market Faces Shakeup From Japan's Green Shift. Bloomberg – 2021. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021–07–26/japan-s-green-ambitions-threaten-the-lng-market-it-helped-create (дата обращения 27.10.2022).

конденсата, которые располагаются в недрах 3267 месторождений. Российская сырьевая база жидких углеводородов отличается значительной неравномерностью распределения запасов – в 12 уникальных и 183 крупных многопластовых месторождениях сосредоточено более 70% запасов, расположенных преимущественно на территории ХМАО-Югра и ЯНАО [17].

В России ключевую роль в сырьевой базе жидких углеводородов играет Западно-Сибирская нефтегазовая провинция (НГП), включающая ХМАО-Югру, ЯНАО, Тюменскую область (юг) и регионы Сибирского ФО (Омская, Томская, Новосибирская области и часть Красноярского края), на территории которых сосредоточено две трети запасов нефти и конденсата страны. Наиболее крупные и высокодебитные запасы нефти, которые эксплуатируются уже в течение многих лет, приурочены к неокомскому нефтегазоносному комплексу – Приобское, Самотлорское, Усть-Балыкское, Приразломное, Мамонтовское месторождения. Растет добыча нефти из трудноизвлекаемых запасов ачимовского, баженово-абалакского, васюганского нефтегазоносных комплексов.

В пределах Лено-Тунгусской НГП, охватывающей территорию Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (Красноярский край, Иркутская область и Республика Саха (Якутия)), разведано 9,3% запасов жидких углеводородов страны. В двух уникальных месторождениях – Юрубчено-Тохомском и Куюмбинском – сосредоточена почти половина запасов нефти провинции, примерно половина конденсата – в газоконденсатном Ковыктинском месторождении.

В перспективе ожидается повышение роли освоения шельфа. Суммарно на шельфе России разведано около 5% запасов нефти и 8,5% запасов конденсата страны. Степень изученности российских акваторий неоднородна, сравнительно хорошо исследованы акватории Каспийского и Азовского морей, Охотского моря (в районе о. Сахалин), прибрежная часть северных морей – Баренцева и Печорского. Шельф остальных арктических морей малоизучен. Две трети запасов нефти шельфа Охотского моря приурочено к двум крупным нефтегазоконденсатным месторождениям – Аркутун-Дагинское и Пильтун-Астохское; крупные запасы конденсата заключены в Южно-Киринском и Южно-Лунском месторождениях.

Основным нефтедобывающим регионом России является Уральский федеральный округ. Месторождения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО-Югра) являются основными поставщиками жидкого топлива, на их долю приходится около 45% российской добычи. На четырех уникальных по объему запасов месторождениях – нефтяные Приобское и Приразломное, нефтегазоконденсатные Самотлорское и Красноленинское – суммарно добывается более 30% нефти ХМАО-Югры и 14,3% – российской.

Еще 7,5% нефти извлекается на месторождениях Ямало-Ненецкого АО (ЯНАО). К основным центрам добычи следует отнести Новопортовское и Восточно-Мессояхское месторождения. В настоящее время в регионе отмечается рост добычи, что обусловлено запуском крупных проектов.

На месторождениях Сибирского ФО добывается около 9% российской нефти (8,9% в 2020 г.). Основной вклад обеспечивают месторождения Красноярского края (4,1%) и Иркутской области (3,5%).

В Дальневосточном ФО основным источником нефти выступают месторождения Республики Саха (Якутия), а также Сахалинской области. Более половины нефти добывается на Талаканском месторождении, к крупным объектам региона также относятся Северо-Талаканское и Среднеботуобинское; все они расположены в пределах Республики Саха (Якутия).

В период с 1990-х годов доля Азиатской России в общей региональной структуре добычи нефти остается достаточно стабильной: на уровне 70%, варьируясь в разные годы в диапазоне 69–72% (рис. 11.10). Эту стабильность удается поддерживать во все большей степени за счет увеличения добычи в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Так, добыча нефти в Сибирском ФО выросла с 7,0 млн т в 2000 г. (основной объем которой обеспечивала Томская область) до 53,1 млн т в 2018 г. (основная добыча – в Красноярском крае и Иркутской области). В Дальневосточном ФО добыча выросла с 3,8 млн т в 2000 г. до 34,1 млн т в 2019 г. Этот рост был достигнут за счет развития добычи в Якутии и на шельфе Сахалина (рис. 11.11).

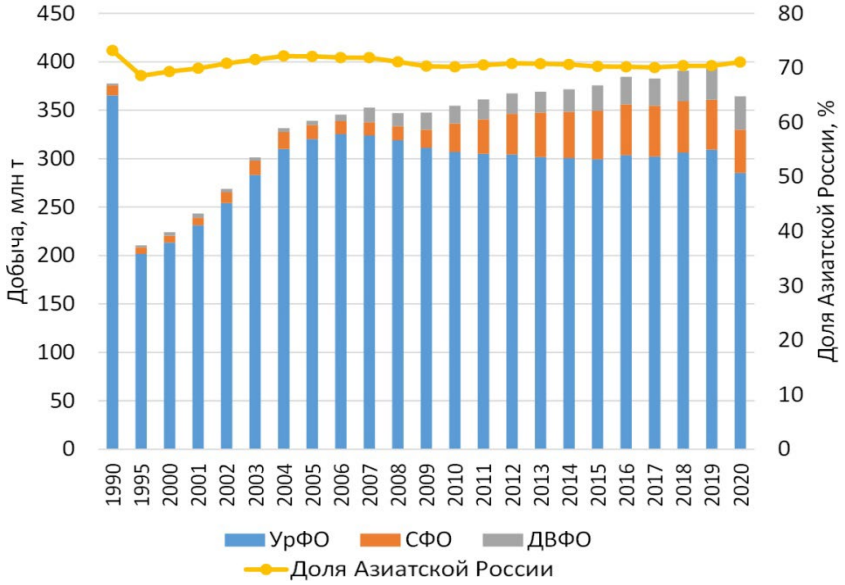


Рис. 11.10. Динамика добычи нефти, включая газовый конденсат, в Азиатской России в 1990–2020 гг., млн т., %

Примечание: Федеральная служба государственной статистики – Росстат.

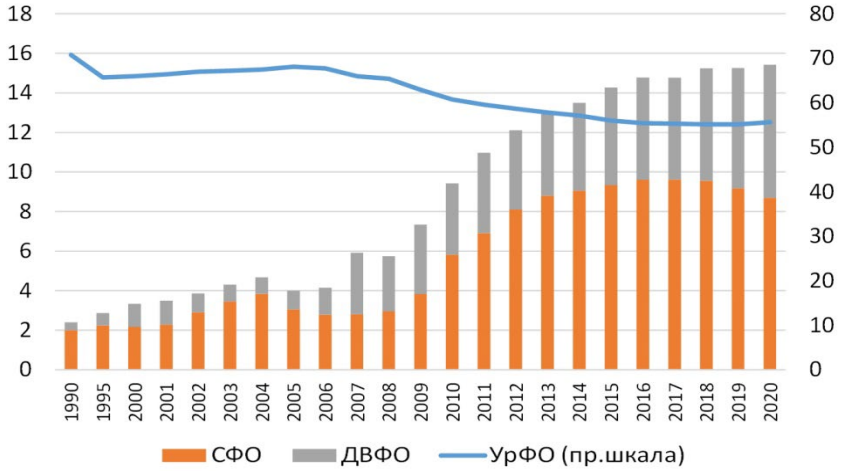


Рис. 11.11. Структура добычи нефти, включая газовый конденсат: доля федеральных округов Азиатской России в 1990–2020 гг., %

В Азиатской России располагается основная часть эксплуатационного фонда нефтяных скважин (рис. 11.12). Причем большая доля приходится на ХМАО (около 47% от общего фонда скважин в России в 2020 г.), общая доля Сибирского ФО и Дальневосточного ФО значительно меньше (около 3,9%).

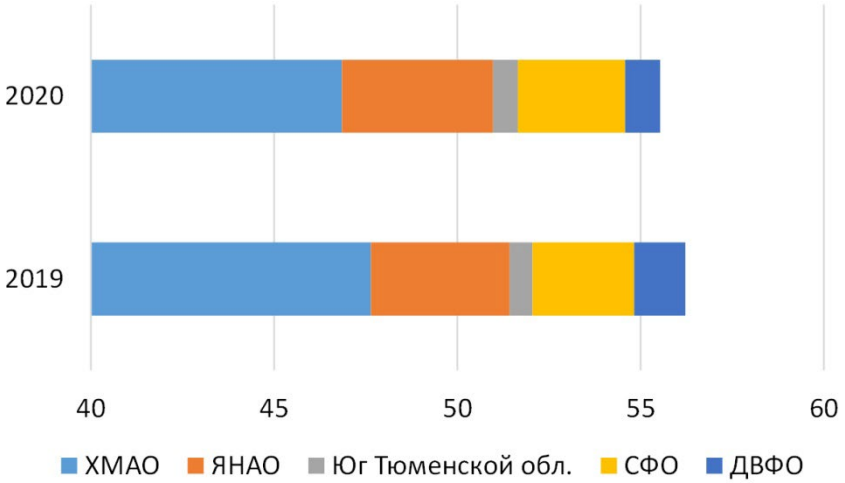


Рис. 11.12. Эксплуатационный фонд нефтяных скважин в Азиатской России: пространственная структура в 2019–2020 гг., %

Примечание: Федеральная служба государственной статистики – Росстат.

Несмотря на значительный рост объемов добычи нефти в Восточной Сибири (сейчас более 10% от добычи нефти и конденсата в России), основная производственная активность (в части создания ключевых производственных активов – бурения новых добывающих скважин) остается в Западной Сибири (прежде всего в Тюменской области, включая округа). Здесь бурится около 80% всех новых скважин (рис. 11.13). Причем основные объемы приходятся на один субъект Федерации – ХМАО (более 60% всех пробуренных скважин в период 2012–2020 гг.). При этом в целом доля Восточной Сибири в бурении скважин имеет тенденцию к росту с 4,5% в 2012 г. до 9% в 2020 г.

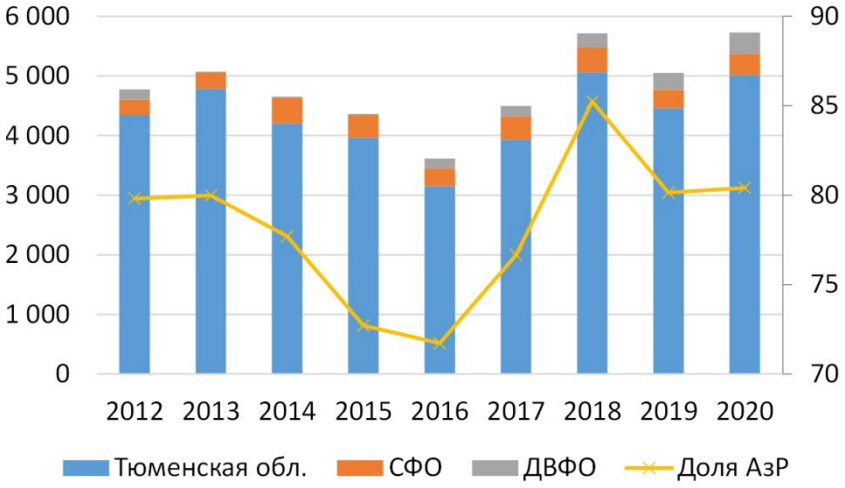


Рис. 11.13. Скважины, сданные нефтегазодобывающим предприятиям в 2012–2020 гг., шт.

Примечание. Федеральная служба государственной статистики – Росстат.

Значительная часть новых проектов освоения нефтегазовых месторождений находится в труднодоступных районах, далеких от промышленных центров, с отсутствием инфраструктуры. Для разработки таких объектов нефтегазовые компании формируют кластеры, объединяющие месторождения по территориальному принципу, позволяющие существенно сократить удельные издержки и ввести в разработку давно открытые, но «замороженные» ранее месторождения.

Самым крупным кластером с начала 2020 г. стал проект «Восток Ойл», включивший месторождения Ванкорской группы (Ванкорское, Сузунское, Тагульское и Лодочное), Пайяхскую группу месторождений, а также перспективные площади Красноярского края и полуострова Таймыр. Арктический проект «Восток Ойл» инициирован ПАО «НК «Роснефть» в рамках реализации национального проекта для обеспечения грузопотока по Северному морскому пути. Общий ресурсный потенциал кластера превышает 5 млрд т, нефть месторождений легкая и малосернистая, по качественным характеристикам превосходящая нефть марки Brent.

Согласно проектным данным, к 2024 г. месторождения кластера обеспечат 25 млн т, в 2027 г. – 50 млн т, к 2030 г. – 100 млн т нефти. В 2020 г. введенные ранее в эксплуатацию месторождения Ванкорского кластера: Ванкорское, Сузунское и Тагульское суммарно обеспечили добычу 14,7 млн т. На первых двух месторождениях кластера добыча нефти достигла полки; на Тагульском продолжаются работы по бурению новых эксплуатационных скважин, выход на проектную мощность ожидается в 2023 г. В 2018–2020 гг. велись работы по подготовке к вводу в эксплуатацию Лодочного месторождения и поисково-оценочное бурение на Западно-Иркинском участке полуострова Таймыр [17].

Освоение Пайяхской группы месторождений на севере Красноярского края, также вошедших в проект «Восток Ойл», ожидается к 2030 г. АО «ННК-Таймырнефтегаздобыча» в 2019 г. приступило к подготовке к эксплуатации объекта. Промышленная добыча начнется в 2024 г., достичь проектный уровень добычи планируется к 2030 г. Нефть месторождения будет отправляться на экспорт по Северному морскому пути в Европу и Азию. Планируемый первоначальный объем ежегодной добычи – 26 млн т с возможностью увеличения до 50 млн т.

Другой крупный нефтегазовый кластер – Эргинский – располагается в Западной Сибири и включает в себя Эргинский лицензионный участок Приобского месторождения, а также Западно-Эргинское, Кондинское, Ендырское и Чапровское месторождения, расположенные в ХМАО-Югра. Балансовые (извлекаемые) запасы нефти кластера составляют 299 млн т, из которых 90% относятся к трудноизвлекаемым (ТРИЗ). Для их освоения необходимо использование современных технологий по увеличению нефтеотдачи, методов ГРП (гидроразрыва пласта), бурение горизонтальных скважин. Нефть месторождений легкая, малосернистая, соответствующая марке Siberian Light. В 2019 г. ПАО «НК “Роснефть”» ввела в эксплуатацию Западно-Эргинское месторождение, оно стало вторым разрабатываемым объектом в кластере, после Кондинского. Максимальный ожидаемый уровень добычи нефти составляет 8,8 млн т в год. В конце 2019 г. началось эксплуатационное бурение на подготавливаемом к освоению Чапровском месторождении.

Восточная Сибирь является одним из стратегических регионов развития ПАО «Газпром нефть». Освоение Чонских месторождений (Игнялинское, Тымпучиканское и Вакунайское), извлекаемые запасы которых превышают 213 млн т нефти, является ключевым проектом компании в этом регионе. Эти месторождения отличает сложность геологического строения и необходимость значительных капиталовложений в инфраструктурные объекты. В 2018 г. первая нефть Игнялинского месторождения поступила в нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий Океан», промышленная эксплуатация ожидается с 2027 г. (По Тымпучиканскому и Вакунайскому месторождениям технические решения пока не приняты.)

С 2017 г. ООО «Технологический центр "Бажен"», дочернее предприятие ПАО «Газпром нефть», объединил в «баженовский» кластер три группы месторождений ХМАО – Пальяновская площадь Красноленинского месторождения, пять лицензионных участков Няганской группы и три участка Салымского месторождения. Работы ведутся в рамках национального проекта «Создание комплекса технологий и высокотехнологичного оборудования разработки запасов баженовской свиты», основной задачей которого является создание как минимум 15 новых технологических решений по разработке запасов баженовской свиты. Согласно предварительному проекту, коммерческая добыча нефти ожидается в 2025 г.

Смещение добычи нефти во все более высокие северные широты и дальше на восток определяют в том числе повышение удельных издержек, рост объема инвестиций. Такое положение связано как с созданием новой инфраструктуры – магистральных трубопроводов, так и с усложнением условий добычи и горно-геологических характеристик запасов, вовлекаемых в хозяйственный оборот.

** Газовый субсектор: особенности сырьевой базы и перспективы добычи*

Россия обладает крупнейшей в мире сырьевой базой природного газа, располагая 25% мировых запасов. Извлекаемые запасы свободного газа и газа газовых шапок составляли на начало 2021 года 47 667,7 млрд $м^3$ по категориям А+В1+С1 и 23 351,7 млрд $м^3$ – по категориям В2+С2. Для российской сырьевой базы газа характерна высокая степень неравномерности территориального рас-

пределения запасов: более 80% запасов заключено в 19 уникальных и 74 крупных месторождениях, сконцентрированных на территории Ямало-Ненецкого АО и Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [17].

Уральский ФО традиционно занимает лидирующие позиции в стране по добыче свободного газа, на его долю приходится около 83% отечественной газодобычи (более 81% – в ЯНАО). В Надым-Пур-Тазовском районе Западно-Сибирской нефтегазовой провинции (НГП) в Ямало-Ненецком АО расположены уникальные нефтегазоконденсатные месторождения, среди которых самые продуктивные: Уренгойское, Ямбургское, Заполярное, Южно-Русское, Бованенковское.

Основные объемы газодобычи поступают из сеноманского нефтегазового комплекса. Его залежи уникальны по объему запасов и содержат сухой энергетический газ, который легко извлекается и не требует переработки. В настоящее время наметилась тенденция к снижению газодобычи сеноманского газа, возрастает доля низконапорного газа и трудноизвлекаемых запасов.

Частичной компенсацией снижения газодобычи на уникальных месторождениях Надым-Пур-Тазовского района должна стать разработка трудноизвлекаемых ачимовских, валанжинских, сеноман-туронских нефтегазовых залежей. Пока добыча в промышленных масштабах ведется только из ачимовских отложений Уренгойского месторождения, где в 2020 г. было добыто 14,1 млрд куб. м (11,7% суммарного объема добычи по месторождению в целом).

Растет роль других газоносных районов провинции – на полуострове Ямал, в Гыдано-Хатангском районе и на шельфе Карского моря формируется новый центр газодобычи. В 2020 г. добыча велась только на полуострове Ямал, где разрабатывалось гигантское Бованенковское нефтегазоконденсатное месторождение (объем добычи – 99,3 млрд куб. м). По проекту на месторождении будет добываться около 140 млрд куб. м газа, что выведет его в лидеры российской газодобычи. К 2030 г. на полуострове планируется добывать 310–360 млрд куб. м газа.

В месторождениях Лено-Тунгусской НГП и Лено-Вилюйской НГП, охватывающих территории Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и основную часть Красноярского края, заключено около 13% российских запасов свободного газа. Среди 70 место-

рождений Лено-Тунгусской НГП уникальными по масштабу являются Ковыктинское (Иркутская обл.), Юрубчено-Тохомское (Красноярский край), Чаяндинское (Якутия).

В период с 1990-х годов доля Азиатской России в общей региональной структуре добычи газа остается достаточно стабильной на уровне более 90%, варьируясь в диапазоне 92–94% (рис. 11.14). Эта стабильность поддерживается в том числе за счет увеличения добычи в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Но вклад восточных регионов в добычу газа пока менее заметен, чем в прирост добычи нефти: доля двух восточных федеральных округов находится на уровне 7–8% в общей добыче газа в России (рис. 11.15). Вклад Сибирского ФО и Дальневосточного ФО может существенно возрасти в связи с началом полномасштабной добычи на Чаяндинском месторождении, с развитием добычи на Ковыктинском месторождении (Иркутская область) и реализацией новых проектов на шельфе Сахалина.

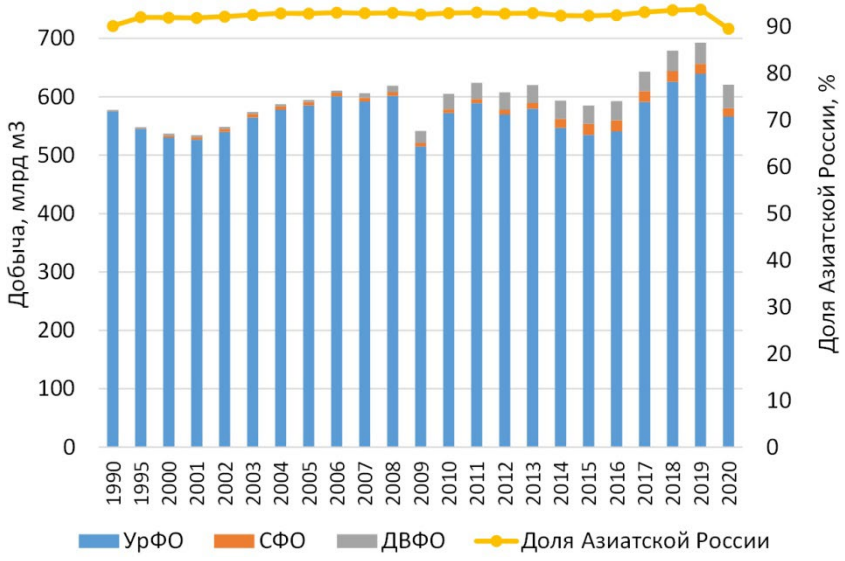


Рис. 11.14. Динамика добычи газа (включая попутный газ) в Азиатской России в 1990–2020 гг., млрд куб. м, %

Примечание: Построено авторами по данным федеральной службы государственной статистики – Росстат

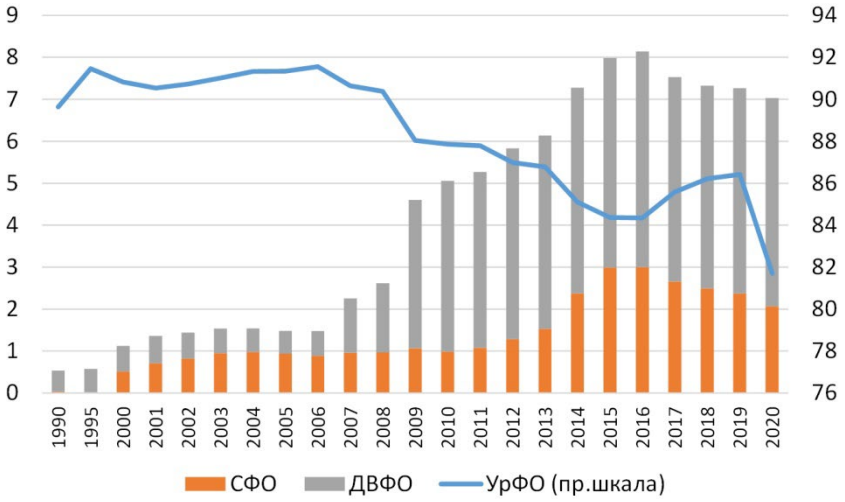


Рис. 11.15. Структура добычи газа: доля федеральных округов Азиатской России в 1990–2020 гг., %

В настоящее время российские газодобывающие компании в основном продолжают работы по уже действующим крупным проектам. Наиболее значимым из них остается «Мегапроект Ямал», в рамках которого ПАО «Газпром» создает новый центр газодобычи в России. Он включает в себя три промышленных зоны освоения – Бованенковскую, Тамбейскую и Южную, в пределах которых расположено 32 месторождения с суммарными запасами газа 26,5 трлн куб. м; их ввод в эксплуатацию позволит к 2030 г. добывать на полуострове Ямал до 360 млрд куб. м природного газа.

На крупнейшем месторождении региона, Бованенковском, продолжается активное освоение сеноман-аптских залежей. Проектный уровень добычи газа на осваиваемых горизонтах составляет 115 млрд куб. м (в 2020 г. добыто 99,3 млрд куб. м). В перспективе проектный уровень должен увеличиться до 145 млрд куб. м в год за счет подключения неоком-юрских залежей[1].

[1] Бованенковское месторождение. – URL: https://www.gazprom.ru/projects/bovanenkovskoye/ (дата обращения 07.11.2022).

Другим опорным месторождением Бованенковской зоны освоения станет Харасавэйское, полномасштабное освоение которого началось в 2019 г. Уникальное по объему запасов газа месторождение расположено на полуострове, и, частично, на шельфе Карского моря. В первую очередь предполагается разработка сеноманаптских залежей, эксплуатация которых начнется в 2024 г. Максимальный годовой уровень добычи планируется достичь к 2042 г., он составит более 56 млрд куб. м газа и 2,6 млн т конденсата. Проектом освоения месторождения предусмотрено бурение 236 эксплуатационных скважин, строительство установки комплексной подготовки газа, дожимной компрессорной станции, транспортной и энергетической инфраструктуры. Скважины для разработки морской части месторождения будут буриться с берега. Для транспортировки добытого газа будет построен газопровод протяженностью более 100 км до Бованенковского месторождения. Затем газ будет поступать в единую систему газоснабжения России.

На востоке страны ПАО «Газпром» реализует еще один мегапроект – создание четырех крупных центров газодобычи (Сахалинского, Иркутского, Якутского и Красноярского) с единой системой транспортировки по газопроводу «Сила Сибири». Первым из них начал работу *Якутский центр газодобычи*, где в конце 2019 г. после запуска первой очереди газопровода «Сила Сибири», началась добыча на уникальном по объему запасов газа Чаяндинском нефтегазоконденсатном месторождении. В 2020 г. на нем продолжилось бурение эксплуатационных скважин и строительство энергетических объектов, транспортной инфраструктуры. Выход на полку в 25 млрд куб. м предполагается в 2024 г. Газ с Чаяндинского месторождения поступает российским потребителям на Дальнем Востоке и в Китай.

В конце 2022 г. подача газа по газопроводу «Сила Сибири» начнется еще с одного месторождения – Ковыктинского, на основе которого формируется *Иркутский центр газодобычи*. Согласно технологической схеме разработки, на проектный уровень газодобычи месторождение должно выйти в 2026 г. с объемом 27,2 млрд куб. м газа[1]. *Сахалинский центр газодобычи* «Сахалин-3» форми-

[1] Ковыктинское месторождение. – URL: https://www.gazprom.ru/projects/kovyktinskoye/ (дата обращения 07.11.2022).

руется на базе газовых месторождений, расположенных на шельфе: Киринского, Южно-Киринского, Южно-Лунского и Мынгинского. Проект является основной ресурсной базой для газотранспортной системы «Сахалин – Хабаровск – Владивосток». В 2018–2020 гг. ПАО «Газпром» вело добычу газа на основном месторождении проекта, Киринском, с подводного добычного комплекса[1]. Проектный уровень добычи газа на месторождении составит 21 млрд куб. м.

В целом проектное увеличение добычи газа на ключевых новых российских месторождениях (Чаяндинском, Ковыктинском, Харасавэйском, Южно-Киринском) к середине 2020-х годов суммарно обеспечит более 100 млрд куб. м газа.

11.6.4. Инвестиции в НГК. НГК (добыча нефти и газа, оказание услуг – нефтегазовый сервис) занимает ключевое место во многих показателях по виду экономической деятельности (ВЭД) «Добыча полезных ископаемых» (что эквивалентно концепции минерально-сырьевого комплекса – МСК), включая объемы добычи сырья (в стоимостном выражении), инвестиции в основной капитал. Так, доля НГК в период 2014–2019 гг. находилась на уровне 82–88% от инвестиций всего МСК (рис. 11.16).

При этом доля НГК в общем объеме инвестиций в основной капитал по полному кругу хозяйствующих субъектов (по всем ВЭД) находится на уровне 13,5–16,4% (в 2014–2019 гг.), достигнув 2,7 трлн руб. (рис. 11.17).

Размещение основных российских запасов и ресурсов УВС в Азиатской части России и высокая капиталоемкость добычи УВС определяют исключительную важность НГК с точки зрения его роли в общей инвестиционной «программе» Азиатской России.

Новые (но пока еще только перспективные) проекты освоения нефтегазовых ресурсов и те, реализация которых уже началась (в силу длительности инвестиционного периода и высокой капиталоемкости), требуют большого объема инвестиций. При этом инвестиции НГК занимают существенную долю в общих инвестициях по всем ВЭД.

[1] Проект «Сахалин-3». – URL: https://www.gazprom.ru/projects/sakhalin3/ (дата обращения: 07.11.2022).

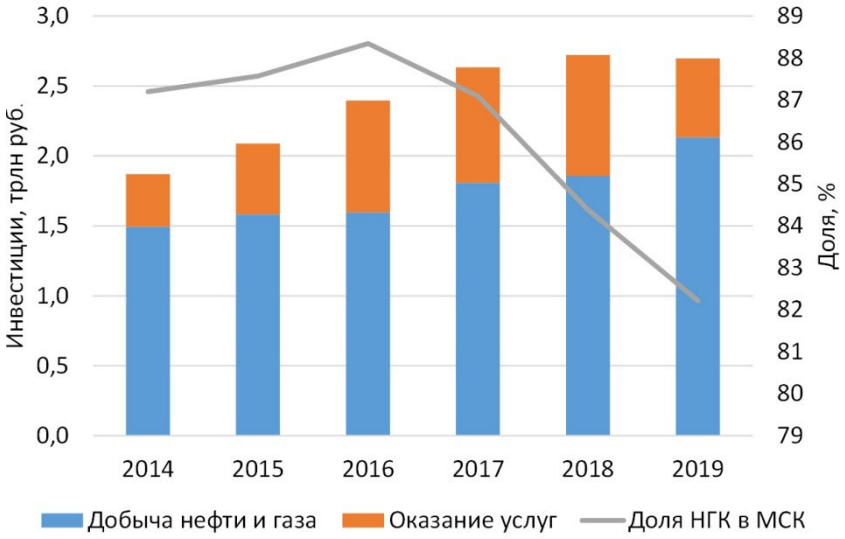


Рис. 11.16. Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности по полному кругу хозяйствующих субъектов в минерально-сырьевой комплекс страны в 2014–2019 гг., трлн руб.

Рис. 11.17. Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности в 2014–2019 гг., трлн руб., %

Потенциально инвестиции НГК имеют большой мультипликативный эффект, который в современных условиях в большей степени локализуется за пределами Азиатской России (в Европейской части страны и за рубежом) через поставки оборудования, материалов, оказание услуг. В этом контексте одна из ключевых проблем социально-экономического развития Азиатской России – создание механизмов, стимулирующих развитие местных поставщиков высокотехнологичных услуг и наукоемкого оборудования для нужд минерально-сырьевого комплекса в целом и НГК, в частности. Такие механизмы должны быть связаны в том числе с развитием научно-технологических полигонов (в регионах добычи УВС), нефтепромышленных кластеров.

11.6.5. Сценарии развития НГК в Азиатской части России. Сценарии развития НГК в России и ее Азиатской части зависят от целого ряда факторов и исходных предпосылок (табл. 11.8).

* *Перспективы добычи нефти по трем сценариям.* С точки зрения перспектив добычи нефти в Азиатской России определяющее значение имеют:

– разработка новых технологий, способных стабилизировать добычу на выработанных месторождениях, прежде всего в Западной Сибири;

– темпы освоения новых трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) в Западной Сибири, прежде всего на территории ХМАО (в том числе Баженовской свиты), которые в существенной степени зависят от разработки экономически эффективных технологий добычи;

– темпы освоения новых запасов в Восточной Сибири, прежде всего реализация проекта «Восток Ойл». Согласно проектным данным, к 2024 г. месторождения этого кластера обеспечат добычу 25 млн т, в 2027 г. – 50 млн т, к 2030 г. – 115 млн т нефти. С учетом уже имеющихся мощностей добычи (в рамках Ванкорского кластера) предполагается увеличение объемов добычи более, чем на 90 млн т к 2030 г. При этом имеют место риски, связанные с подтверждением запасов и ресурсов, отставанием в проведении геологоразведочных работ, ограничением экспортных поставок.

Таблица 11.8

Сценарии развития НГК в Азиатской части России: исходные предпосылки

Фактор	Сценарий		
	Пессимистический	Базовый	Оптимистический
Темпы роста экономики России	Низкие	Средние	Высокие
Спрос на нефть и газ на мировых рынках	Ограничивает добычу	Умеренно ограничивает	Не ограничивает добычу
Соглашение ОПЕК+	Ограничивает добычу нефти	Умеренно ограничивает	Слабо ограничивает добычу нефти
Санкции (по отношению к ТРИЗ и шельфу)	Усиление санкций	Стабилизация ситуации	Ослабление санкций
Разработка российских технологий для ТРИЗ и шельфа	Отставание от планов разработки	Российские технологии позволят разрабатывать основную часть ТРИЗ	Разработка высокоэффективных технологий
Новые месторождения и проекты: темпы освоения	Отставание от планов	Освоение по планам и стратегиям	Опережающее развитие
Подтверждаемость запасов (объемы, свойства коллекторов)	Относительно низкая (хуже прогноза)	Прогнозируемая	Высокая

Сценарный прогноз развития нефтегазового комплекса (НГК) в Азиатской части России базируется:

– на данных о ресурсах и запасах углеводородного сырья в Азиатской России;

– на параметрах Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года;

– на данных о крупных проектах нефтегазовых компаний по освоению новых участков недр в Азиатской части России (перспективных и находящихся в начале реализации).

Прогнозная динамика добычи нефти (включая газовый конденсат) в Азиатской части России в рамках трех сценариев (пессимистический, базовый и оптимистический) представлена на рис. 11.18.

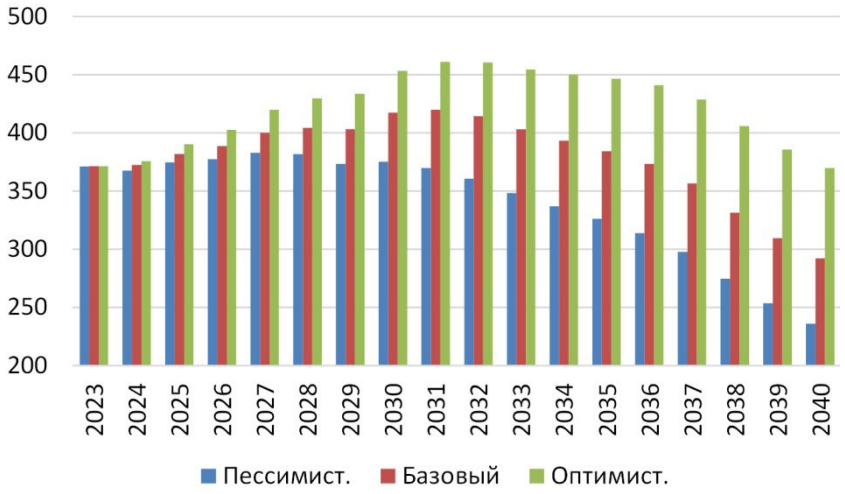


Рис. 11.18. Прогноз добычи нефти в Азиатской части России: сценарии 2023–2040 гг., млн т

Примечание: По данным: АО «СНИИГГиМС». – URL: https://rusgeology.ru/subdivision/sniiggims/ (дата обращения 12.10.2022)

Согласно *базовому* и *оптимистическому сценариям*, суммарная добыча жидких углеводородов в Азиатской части России с 2023 по 2040 год составит 6,8 и 7,6 млрд т, соответственно. Пик добычи приходится на 2031 год и ожидается на уровне 420 млн т для базового и 461 млн т – для оптимистического сценария. Затем отбор начинает падать – в основном, за счет сокращения добычных мощностей в Тюменской области.

Согласно *пессимистическому сценарию*, суммарная добыча жидких углеводородов в Азиатской части России с 2023 по 2040 год составит 6,1 млрд т. Пиковый отбор приходится на 2027 г. и ожидается на уровне 383 млн т, затем добыча начинает падать – в основном, за счет истощения части старых месторождений и низких темпов ввода в разработку новых участков недр.

Согласно *базовому сценарию*, суммарная добыча жидких углеводородов с 2023 г. по 2040 г. *в Тюменской области* составит 4,9 млрд т, в *Сибирском федеральном округе* – 1,4 млрд т, в *Дальневосточном федеральном округе* – 0,5 млрд т (рис. 11.19). Максимальный годовой объем извлекаемого сырья в Тюменской обла-

сти приходится на 2031 г. и ожидается на уровне 307 млн т, затем добыча начинает падать – в основном, за счет сокращения добычных мощностей в Ханты-Мансийском автономном округе.

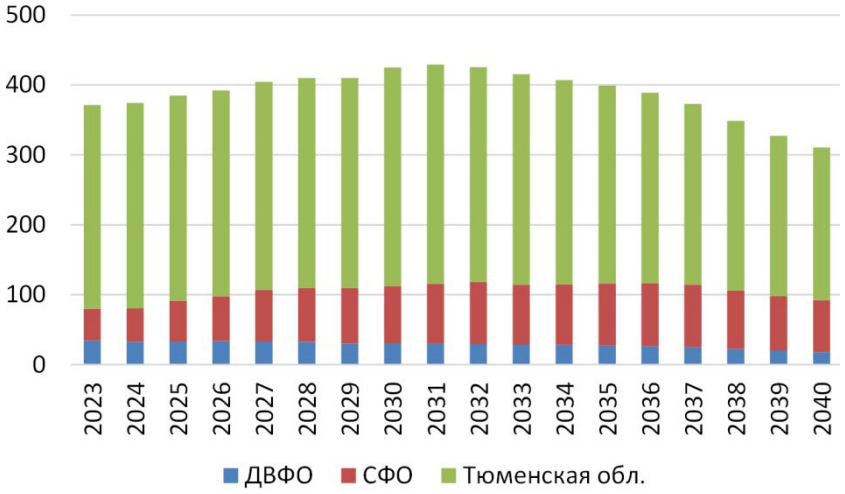


Рис. 11.19. Прогноз динамики добычи нефти (включая газовый конденсат) в макрорегионах Азиатской России (базовый сценарий), 2023–2040 гг., млн т

Примечание: По данным: АО «СНИИГГиМС». – URL: https://rusgeology.ru/subdivision/sniiggims/ (дата обращения: 12.10.2022).

Пиковая добыча в СФО прогнозируется на уровне 89–90 млн т и приходится на 2036 г. Дальнейшее снижение обусловлено общим падением темпов отбора на действующих в настоящий момент месторождениях. Ожидается, что добыча жидких углеводородов в ДВФО в 2023 г. составит 35 млн т и будет снижаться. Это объясняется сокращением запасов на старых промыслах и низкими темпами ввода в разработку новых месторождений.

* *Перспективы добычи газа по трем сценариям.* С точки зрения перспектив добычи газа в Азиатской России ключевое значение имеют:

– ограничения поставок газа на экспорт, прежде всего в европейском направлении;

– темпы разработки запасов полуострова Ямал;

– освоение газовых ресурсов Восточной Сибири, прежде всего, Чаяндинского (Якутия) и Ковыктинского (Иркутская обл.) месторождений;

– разработка новых участков на шельфе Сахалина (прежде всего, проект «Сахалин-3»);

– добыча и использование попутного нефтяного газа (ПНГ), вовлекаемого в хозяйственный оборот в рамках проекта «Восток Ойл» (поскольку большой прирост добычи нефти вызовет значительный прирост добычи ПНГ).

Согласно Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г., объем добычи газа в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке должен вырасти к 2024 г. в 2,6 раза (по отношению к производству в 2018 году), а к 2035 г.– в 4,2 раза. Такой существенный рост добычи должен быть обеспечен, прежде всего, за счет ввода в эксплуатацию таких крупных объектов, как Чаяндинское и Ковыктинское месторождения в Восточной Сибири и реализации новых проектов на шельфе острова Сахалин.

При этом объем производства СПГ в России должен вырасти с 18,9 млн т в 2018 г. до 46–65 млн т в 2024 г. и 80–140 млн т в 2035 г. (в основном за счет проектов, реализуемых в Азиатской части России). Пропускная способность экспортных газопроводов должна увеличиться в восточном направлении до 38 млрд $м^3$ в 2024 г. и 80 млрд $м^3$ в 2035 г. Рост объемов добычи газа должен обеспечить увеличение уровня газификации регионов России с 68,6% в 2018 г. до 74,7% в 2024 г. и 82,9% в 2035 г.

Согласно *базовому* и *пессимистическому сценариям*, суммарная добыча природного газа в Азиатской части России с 2023 по 2040 год составит 11,8 и 10,7 трлн $м^3$ соответственно (рис. 11.20). Пик добычи приходится на 2030 г. и ожидается на уровне 720 млрд $м^3$ для базового и 657 млрд $м^3$ – для пессимистического сценария. Затем отбор начинает падать – в основном, за счет сокращения старых добычных мощностей в Тюменской области.

Согласно *оптимистическому* сценарию, суммарная добыча природного газа в Азиатской части России с 2023 г. по 2040 г. составит 12,6 трлн $м^3$. Пик отбора приходится на 2037 г. и ожидается на уровне 824 млрд $м^3$, затем добыча начинает падать – в основном, за счет истощения запасов на старых месторождениях.

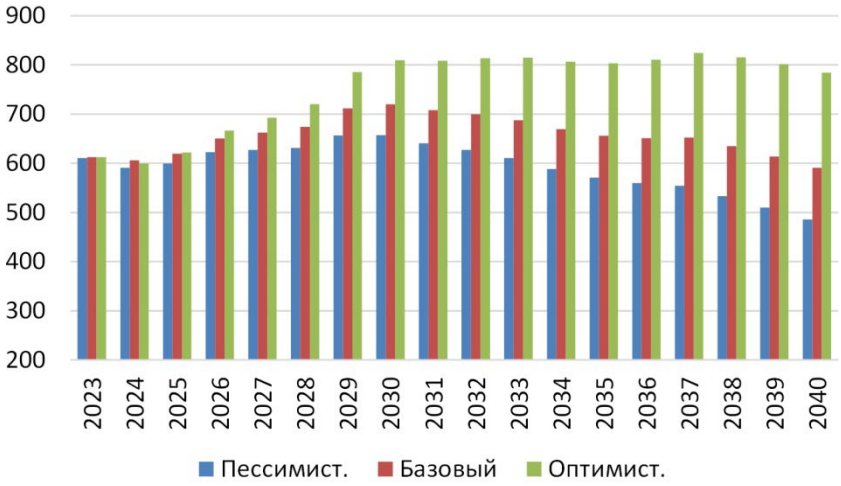


Рис. 11.20. Прогноз добычи газа в Азиатской части России: сценарии, 2023–2040 гг., млрд м^3

Примечание: По данным: АО «СНИИГГиМС». – URL: https://rusgeology.ru/subdivision/sniiggims/ (дата обращения: 12.10.2022).

Согласно *базовому сценарию*, суммарная добыча природного газа с 2023 г. по 2040 г. *в Тюменской области* составит 9 трлн м^3, в *Сибирском федеральном округе* – 1,4 трлн м^3, в *Дальневосточном федеральном округе* – 1,4 трлн м^3 (рис. 11.21). Ожидается, что добыча природного газа в Тюменской области в 2023 г. составит 553 млрд м^3 и будет стабильно снижаться. Это объясняется сокращением запасов на старых промыслах в Ямало-Ненецком автономном округе и низкими темпами ввода в разработку новых месторождений.

Пиковая добыча природного газа в СФО прогнозируется равной 95 млрд м^3 и приходится на 2037 г. Дальнейшее снижение обусловлено общим падением темпов отбора на действующих в настоящий момент месторождениях. Максимальный годовой объем извлекаемого сырья в ДВФО приходится на период 2030–2032 гг. и ожидается на уровне около 103 млрд м^3, затем добыча начинает падать – в основном, за счет сокращения старых добычных мощностей в Сахалинской области.

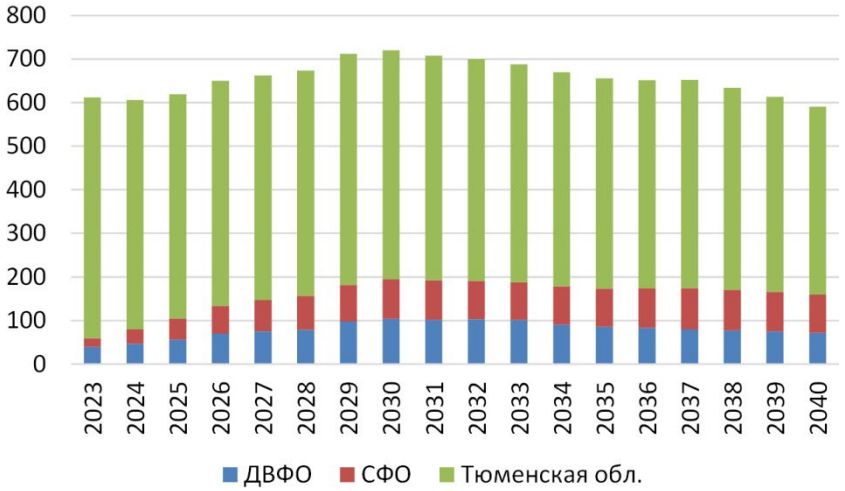


Рис. 11.21. Прогноз динамики добычи газа (включая попутный нефтяной) в макрорегионах Азиатской России (базовый сценарий), 2023–2040 гг., млрд м^3

Примечание: По данным: АО «СНИИГГиМС». – URL: https://rusgeology.ru/subdivision/sniiggims/ (дата обращения 12.10.2022).

11.6.6. Социально-экономические эффекты освоения ресурсов УВС Азиатской России: примеры производства труб для НГК. Как было показано выше, основные объемы УВС в России добываются в ее Азиатской части, прежде всего, в Западной Сибири с общей тенденцией перемещения новых проектов в более высокие арктические широты и на восток страны. При этом на территории Азиатской России в целом и непосредственно в регионах добычи локализуется относительно небольшая часть потенциальных мультипликативных эффектов, связанных с развитием производств, обеспечивающих НГК оборудованием, трубами, материалами. Во многом характерный и показательный пример – связь НГК Азиатской России, с одной стороны, и металлургии (в части производства труб для НГК), с другой стороны.

Крупнейшими производителями трубной продукции для нефтегазового сектора России являются АО «Объединенная металлургическая компания» (ОМК), ПАО «Трубная металлургическая компания» (ТМК), ПАО «Челябинский трубопрокатный за-

вод» (ЧТПЗ, в 2021 г. вошел в состав ТМК) и ПАО «Северсталь». На долю этих компаний (по данным на конец 2018 г.) приходилось 88% производства труб[1].

◊ *АО «Объединенная металлургическая компания».* В состав ОМК входят шесть предприятий металлургической и машиностроительной отраслей. Предприятия расположены на территории Приволжского (4 предприятия), Уральского (1 предприятие) и Центрального (1 предприятие) федеральных округов. В 2020 г. предприятиями ОМК произведено 1535 тыс. т трубной продукции, 389 тыс. т труб большого диаметра (снижение 35% к уровню 2019 г.), 1146 тыс. т труб малого и среднего диаметра, 352 тыс. т обсадных труб, 242 тыс. т профильных труб и 411 тыс. т нефтегазопроводных труб (прирост 11% к уровню 2019 г.).

По производству нефтегазопроводных труб ОМК занимает третье место в России, а по трубам большого диаметра и обсадным трубам – первое место. Компания располагает сетью офисов продаж и складов готовой продукции в Москве, Нижнем Новгороде, Самаре, Казани, Уфе и Екатеринбурге.

Производство трубной продукции для ТЭК в структуре ОМК обеспечивают:

– Выксунский завод (г. Выкса, Нижегородская область) – выпуск обсадных и насосно-компрессорных труб, а также труб большого диаметра;

– Челябинский завод (АО «Трубодеталь», Челябинская область) – производство соединительных деталей трубопроводов;

– Благовещенский завод (АО «БАЗ», г. Благовещенск, Республика Башкортостан) – производство задвижек, клапанов и затворов.

◊ *ПАО «Трубная металлургическая компания».* По итогам 2020 г. ТМК заняла лидирующие позиции в трубной отрасли России в сегментах труб для бурения, строительства и эксплуатации скважин, а также транспортировки нефти и газа. Общая

[1] В России растет профицит мощностей по производству труб большого диаметра // Ведомости. – 2018. 11 декабря. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/12/11/789026-proizvodstvu-trub (дата обращения: 08.11.2022).

доля компании на российском трубном рынке составила 23%[1]. Крупнейшими покупателями продукции ТМК в России являются: ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НК “Роснефть"» и ПАО «Сургутнефтегаз». Объем отгруженной продукции этим компаниям в 2020 г. составил 41% от общего объема реализованной продукции по компании в целом. По итогам 2020 г. доля ТМК в поставках труб большого диаметра на российский рынок составила 11%.

В состав российского дивизиона ТМК входят 12 металлургических, трубных и машиностроительных заводов. В их числе 6 трубных заводов – Волжский трубный завод (г. Волжский), Северский трубный завод (г. Полевской, Свердловская область), Синарский трубный завод (г. Каменск-Уральский, Свердловская область), «ТМК-Казтрубпром» (Казахстан, г. Уральск), ЧТПЗ (г. Челябинск), Первоуральский новотрубный завод (г. Первоуральск, Свердловская область).

Также в структуру ТМК входит компания «ТМК Нефтегазсервис» (г. Екатеринбург), которая является управляющей компанией предприятий нефтегазового сервиса, расположенных в Свердловской, Тюменской и Оренбургской областях. Нефтегазовый сервис представлен Орским машиностроительным заводом (Оренбургская область), предприятием «Трубопласт» (г. Екатеринбург), «ТМК Нефтегазсервис – Бузулук» (Оренбургская обл.), «ТМК Нефтегазсервис – Нижневартовск» (ХМАО). Основная сфера деятельности компании – изготовление и ремонт насосно-компрессорных и обсадных труб, а также оказание сопутствующих услуг нефтегазодобывающим и сервисным предприятиям.

ТМК выполняет поставки трубной продукции в рамках крупных проектов, реализуемых на территории Азиатской России:

– в 2019 г. ТМК открыла постоянное представительство в г. Южно-Сахалинске. В 2020 г. ТМК и компания «Сахалин Энерджи» разработали совместную программу технических мероприятий и график реализации, направленные на развитие сер-

[1] Годовой отчет ТМК за 2020 г. – URL: https://www.tmk-group.ru/storage/annual-reports/103//godovoi-otcet-2020-rus-1.pdf (дата обращения: 19.10.2022).

висной и технической поддержки поставок трубной продукции для проекта «Сахалин-2»;

– в 2020 г. ТМК впервые отгрузила в адрес компании «Газпромнефть-Заполярье» для Харасавэйского газоконденсатного месторождения насосно-компрессорные трубы;

– в 2020 г. осуществлялись поставки труб с премиальными резьбовыми соединениями в рамках обустройства Ковыктинского газоконденсатного месторождения;

– в 2020 г. ПАО «Газпром» провел тендер на закупку в 2020–2022 гг. труб в объеме около 1,3 млн т для использования при строительстве газопроводов «Сила Сибири» (участок от Чаяндинского до Ковыктинского месторождения), «Бованенково – Ухта». В тендере приняли участие пять поставщиков, включая ТМК, между которыми была разделена поставка.

◊ *ПАО «Челябинский трубопрокатный завод».* В 2021 г. ПАО «ТМК» было приобретено 86,54% акций ПАО «ЧТПЗ». Частью организационной структуры группы ЧТПЗ являются трубно-магистральный и нефтесервисный дивизионы, обеспечивающие производство трубной продукции, а также изготовление оборудования для нефтедобычи и сервисное обслуживание месторождений. На российском рынке труб большого диаметра доля компании составляет 17%[1]. В структуре отгрузок ЧТПЗ в 2020 г. доля ТЭК составляет 54%.

Производство трубной продукции для ТЭК в структуре ЧТПЗ обеспечивают:

– Челябинский трубопрокатный завод – производство сварных труб и бесшовных труб;

– Завод «Ижнефтемаш» (г. Ижевск) – производство штанговых глубинных насосов;

– Первоуральский новотрубный завод – трубная продукция для нефтегазового сектора;

– Завод «Алнас» (г. Альметьевск) – производство установок электропогружных центробежных насосов.

[1] Годовой отчет ЧТПЗ за 2020 г. – URL: https://chelpipe.ru/upload/iblock/8b9/Godovoy-otchet-Gruppy-CHTPZ-2020.pdf (дата обращения: 19.10.2022).

В структуру ЧТПЗ входит сеть сервисных центров «Римера-Сервис», оказывающих сервисные услуги буровым и добывающим компаниям (в Азиатской России предприятия сети расположены в ЯНАО и ХМАО). Конкурентным преимуществом ООО «Римера-Сервис» в части трубного сервиса является возможность оказания услуг в рамках всей технологической цепочки: от производства труб на ЧТПЗ до доводки изделий на месте с учетом потребностей заказчика и обслуживания.

В связи с ростом числа реализуемых СПГ-проектов в России группа ЧТПЗ освоила выпуск бесшовных нержавеющих длинномерных труб, которые применяются в изготовлении оборудования для переработки и сжижения газа. Планируется, что в связи с реализацией масштабных СПГ-проектов в период с 2020 по 2030 год (прежде всего в регионах Азиатской России) производителям СПГ ежегодно потребуется от 300 тыс. м нержавеющих труб.

◊ *ПАО «Северсталь».* Активы компании включают вертикально интегрированную цепочку, ключевым элементом которой являются горнодобывающие активы. Дочерняя компания «Северсталь Ресурс» почти полностью покрывает потребность металлургического бизнеса «Северстали» в железной руде.

Ключевой актив компании – Череповецкий металлургический комбинат (Вологодская область) – отличается выгодным расположением с точки зрения близости к добывающим предприятиям «Северстали». Основным активом, специализирующимся на выпуске трубной продукции для нефтегазовой отрасли (трубы большого диаметра), является Ижорский трубный завод (Колпино, Колпинский район, г. Санкт-Петербург). Доля отрасли «Энергетика» в продажах компании в 2020 г. составила 9%[1]. Направление «downstream» представлено дочерней компанией «Северсталь Дистрибуция», имеющей торговые представительства и более 30 складов разной площади, расположенных в Европейской части России.

[1] Годовой отчет ПАО «Северсталь» за 2020 г. – URL: https://www.severstal.com/files/55799/Annual_Report_2020_RUS.pdf (дата обращения: 19.10.2022).

В 2019 г. «Северсталь» приобрела 51% акций в TenarisSeverstal PTE. Ltd, которая будет заниматься производством труб для нефтяной промышленности в г. Сургуте. С 2019 г. ведется строительство завода по выпуску нефтяных сварных труб, проектная мощность производства составит 300 тыс. т продукции в год[1].

◊ *Производство труб для НГК: региональная структура.* Если обратиться в целом к региональной структуре производства специализированных труб для НГК (труб, используемых при бурении и строительстве трубопроводов), то можно отметить следующее. Основные объемы труб для нефте- и газопроводов (стальные, бесшовные) производятся в Южном ФО (в 2020 г. – 37,7%) и Уральском ФО (в 2020 г. – 61,7%), небольшие объемы – в Центральном и Приволжском ФО (рис. 11.22).

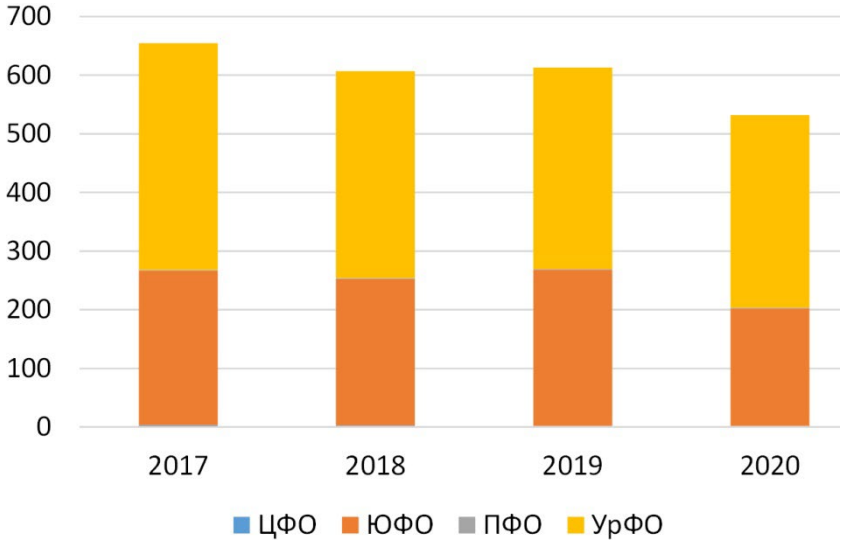


Рис. 11.22. Производство труб стальных для нефте- и газопроводов бесшовных, 2017–2020 гг., тыс. т

[1] Металлинфо. – URL: https://www.metalinfo.ru/ru/news/119851 (дата обращения: 13.11.2022).

При этом в Сибирском и Дальневосточном ФО они фактически не производятся, а мощности Уральского ФО расположены за пределами «большой» Тюменской области, включающей округа (в основном в Свердловской и Челябинской областях). Таким образом, практически все производство рассматриваемого вида труб сосредоточено за пределами Азиатской России. Во многом аналогичные выводы можно сделать применительно и к другим номенклатурным позициям специализированной (нефтегазовой) трубной продукции.

Например, основные объемы труб для нефте- и газопроводов (сварные, наружным диаметром более 406,4 мм, стальные) производятся в Приволжском ФО (около 50%, в 2020 г. – 50,8%), Южном ФО (в 2020 г.– 20,4%) и Уральском ФО (около 30%, в 2020 г.– 26,7%), относительно небольшие объемы – в Центральном ФО (рис. 11.23).

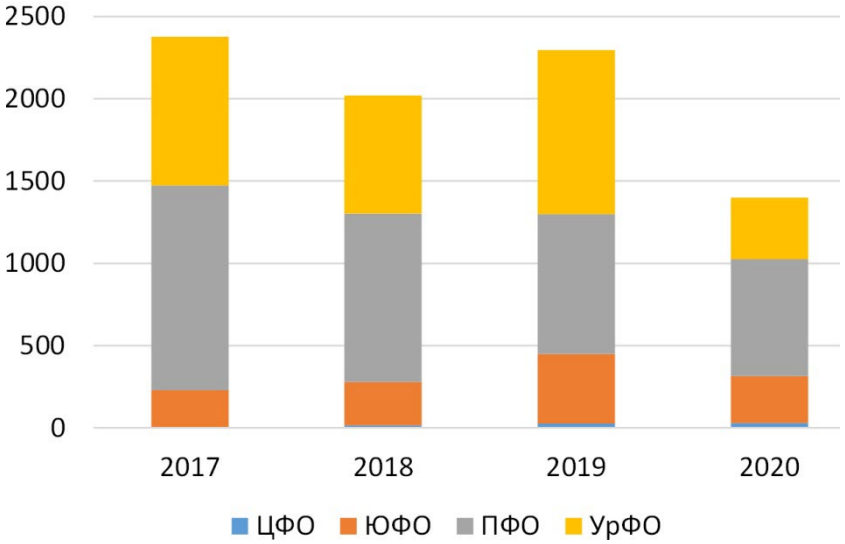


Рис. 11.23. Производство труб для нефте- и газопроводов (сварные, наружным диаметром более 406,4 мм, стальные), 2017–2020 гг., тыс. т

Основные объемы труб для бурения (трубы обсадные, насосно-компрессорные трубы и бурильные трубы, используемые для бурения нефтяных или газовых скважин, бесшовные стальные)

производятся в Южном ФО (около 30%, в 2020 г.– 29,2%) и Уральском ФО (около 70%, в 2020 г.– 68,3%), относительно небольшие объемы – в Северо-Западном и Приволжском ФО (рис. 11.24).

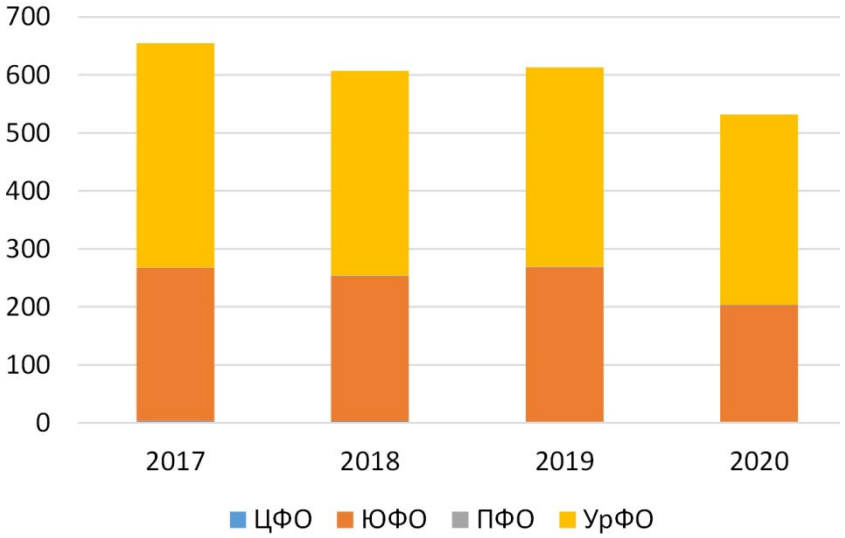


Рис. 11.24. Производство труб для бурения, 2017–2020 гг., тыс. т

Таким образом, регионы Азиатской России в настоящее время практически не располагают промышленной базой для выпуска трубной продукции, ориентированной на нефтегазовый сектор – все основные производственные мощности сосредоточены за ее пределами.

Ряд металлургических компаний располагает сетью дистрибуции своей продукции в ключевых нефтедобывающих регионах или производствами трубной продукции узкой номенклатурной направленности (учитывающей технологические потребности крупного регионального заказчика).

Истощение действующих месторождений, переход в северные регионы, а также планы реализации СПГ-проектов в регионах Азиатской России предъявляют новые требования к номенклатуре и качеству трубной продукции для нефтегазового секто-

ра. Растет роль высокотехнологичного горизонтального бурения в сложных горно-геологических условиях – это требует создания новых производств трубной продукции, учитывающей особые условия и рамки реализации проектов.

11.6.7. Оценка влияния инновационных и ресурсных факторов на социально-экономическое развитие нефтегазовых регионов. Пример Томской области. Роль нефтегазового сектора в процессе перехода российской экономики на инновационный путь развития очень важна. Это подтверждает проведенный анализ общей проблемной ситуации развития инноваций в НГС России в целом и в частности – в региональном разрезе. Кроме того, показано социально-экономическое состояние «нефтегазовых регионов», т.е. регионов с существенным уровнем добычи углеводородов.

Переход к понятию «нефтегазовый регион», с одной стороны, несколько сужает поле исследования, поскольку не охватывает множество других видов природных ресурсов. Однако именно высокая ликвидность ресурсов нефти и газа, способность ресурсоэксплуатирующей отрасли в данном случае генерировать значительный доход в виде ренты порождают ярко выраженную специфику экономического развития территорий. Нефтегазовая рента в регионах, специализирующихся на добыче углеводородного сырья, создает возможности для масштабного инвестирования в инновационную деятельность (регионы, не располагающие высоколиквидными ресурсами, не имеют подобной возможности в своем развитии).

* *Развитие инновационной сферы в нефтегазовых регионах.* Выборка из 83 регионов России была ранжирована по показателю «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (без НДС, акцизов и других аналогичных платежей)» по виду экономической деятельности «Добыча нефти и природного газа, предоставление услуг в этих областях» (тыс. руб. на душу населения) в среднем за период с 2000 по 2018 год (в ценах 2018 г.). Регионы, где этот показатель оказался выше среднероссийского уровня (68 тыс. руб. на душу населения в 2018 г.), были отнесены к нефтегазовым – 16 регионов (табл. 11.9).

Таблица 11.9

Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами по виду экономической деятельности «Добыча нефти и природного газа», тыс. руб. на душу населения

Регион	2018 г.	Среднее за 2000–2018 гг.
Ненецкий АО (НАО)	8 319	6 688
Ямало-Ненецкий АО (ЯНАО)	4 449	3 509
Ханты-Мансийский АО – Югра (ХМАО)	2 309	2 559
Сахалинская область	1 800	996
Республика Коми	430	339
Республика Татарстан	251	228
Томская область	204	227
Оренбургская область	261	226
Удмуртская Республика	156	146
Республика Саха (Якутия)	389	143
Пермский край	142	116
Тюменская область (без АО)	208	98
Красноярский край	262	98
Самарская область	111	92
Астраханская область	362	88
Иркутская область	194	61

Примечание: Регионы ранжированы по величине средней за период добычи.

Общий уровень развития инновационной сферы нефтегазовых регионов можно отследить, воспользовавшись «Рейтингом инновационного развития субъектов РФ», который публикуется НИУ ВШЭ с 2012 г. Рейтинговые оценки представляют собой агрегат из 53 показателей, учитывающие социально-экономические условия инновационной деятельности, научно-технический потенциал, масштабы инновационной деятельности, экспортную активность и качество инновационной политики.

Согласно рейтингу, нефтегазовыми регионами с развитой инновационной сферой являются 7 субъектов Федерации, в том числе 4 из Азиатской России – Томская область, Красноярский край, Тюменская область (без АО) и Иркутская область

(табл. 11.10). За последние пять лет большинство из этих регионов существенно улучшили свои позиции в рейтинге. И сегодня в них имеется значительный потенциал дальнейшего развития инноваций.

Таблица 11.10

Значение российского регионального инновационного индекса (РРИИ) для нефтегазовых регионов России

Регион	РРИИ 2018/2019	Ранг по РРИИ 2018/2019	Ранг по РРИИ 2013	Изменение ранга по РРИИ: 2013→2018/2019
Республика Татарстан	0,5	3	2	-1
Томская область	0,49	4	9	+5
Красноярский край	0,43	8	12	+4
Тюменская область (без АО)	0,42	10	18	+8
Самарская область	0,41	14	25	+11
Пермский край	0,4	16	13	-3
Иркутская область	0,37	27	37	+10
Республика Коми	0,33	43	36	-7
Астраханская область	0,32	49	49	0
Удмуртская Республика	0,32	54	67	+13
Республика Саха (Якутия)	0,31	56	55	-1
Оренбургская область	0,23	59	47	-12
ХМАО	0,32	52	32	-20
ЯНАО	0,29	61	34	-27
Сахалинская область	0,28	65	58	-7
НАО	0,16	84	79	-5

Примечание: Регионы ранжированы по величине РРИИ. Серым цветом (фон) помечены нефтегазовые регионы с развитой инновационной сферой.

Отстающими в развитии региональной инновационной системы являются крупнейшие нефтегазовые регионы, в том числе три из Азиатской России: ХМАО, ЯНАО, Сахалинская область. Компании НГС в этих регионах являются крупными потребителями инноваций, однако предпочитают приобретать их за границами региона добычи – пользуясь услугами развитых инновационных центров в России или покупая зарубежные технологии. Большинство нефтегазовых регионов со слаборазвитой региональной инновационной системой постепенно теряли свои позиции в рейтинге последние 5 лет.

Рассмотрен процесс актуализации проблемы импортозамещения после введения санкций в отношении России. Сделан вы-

вод о недостаточном в настоящее время вкладе НГС в развитие отечественных инновационных технологий. Только малая часть от всех затрат НГС на технологические инновации идет на собственные исследования и разработки, основной же поток инвестиций затрачивается на приобретение готовых машин и оборудования (табл. 11.11).

Таблица 11.11

Затраты на технологические инновации НГС в разрезе части видов инновационной деятельности, 2018 г.

Вид инновационной деятельности	Добыча сырой нефти и природного газа		Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	
	млн руб.	%	млн руб.	%
Затраты на технологические инновации, всего	104 382	100	39 018	100
Из них:				
Исследования и разработки	21 698	21	912	2,3
Приобретение машин и оборудования	64 767	62	35 956	92
Приобретение новых технологий	718	0,7	198	0,5
Приобретение программных средств	1 559	1,5	621	1,6
Инжиниринг	1 620	1,6	113	0,3
Прочие	14 020	13,2	1 218	3,3

Выявлены субъективные и объективные препятствия для развития инновационной деятельности в НГС. Субъективные препятствия связаны с общими особенностями существующей институциональной среды и подходов к организации экономической деятельности. Объективные препятствия обусловлены свойствами инновационной деятельности в НГС, ограниченностью «ресурсного мультипликатора» в долгосрочном, эволюционном аспекте. Определены возможные пути преодоления этих ограничений и усиления «ресурсного мультипликатора». Показаны возможности участия регионов в активизации инновационного процесса в НГС.

Развитие отечественных технологий для НГС создаст дополнительные инвестиционные стимулы, которые в свою очередь от-

кроют новые возможности для развития экономики нефтегазовых регионов. Производственные цепочки обеспечат рост прочих связанных с НГС отраслей, запустив обновление и активизацию их роли в экономике, что в свою очередь ведет к дополнительным финансовым поступлениям в бюджеты, увеличению числа рабочих мест для высокообразованных работников, расширению социальной, научной, промышленной сферы и проч. Эти процессы вовлекут во взаимодействие все отрасли экономики, укрепят существующие и создадут новые связи на уровне отраслей и регионов. В итоге достигается равномерный рост благосостояния граждан, сглаживание социального неравенства, улучшение качества жизни всех слоев населения.

* *Эволюционное развитие регионального НГС: пример Томской области.* На примере отдельного кейса инновационного нефтегазового региона – Томской области – рассмотрено эволюционное развитие регионального НГС, определена роль томского НГС в экономике региона, характер взаимодействия участников. Пример Томской области позволил рассмотреть, как осуществлялось взаимодействие акторов «тройной спирали» и где возникали институциональные ограничения к диверсификации экономики. История развития НГС на территории региона представлена на основе теории зависимости от пути. Такой подход позволяет анализировать развитие экономической системы не только в отдельные моменты времени, но и как непрерывный процесс, основанный на прошедшем пути и текущих обстоятельствах (рис. 11.25).

Проведение ретроспективного анализа на основе теории зависимости от пути и концепций эволюционной экономической географии позволило выявить общий набор и характер взаимодействий между акторами экономической системы региона (нефтегазовым, инновационным сектором и региональной властью), определить общие параметры динамики развития экономики региона под влиянием эволюции НГС на его территории. Ключевым сегодня является не столько наличие набора факторов, обеспечивающих потенциал экономического развития области, сколько решение вопроса взаимодействия многих действующих лиц, взаимосвязи различных мер и шагов по обеспечению перехода НГС на новую траекторию развития.

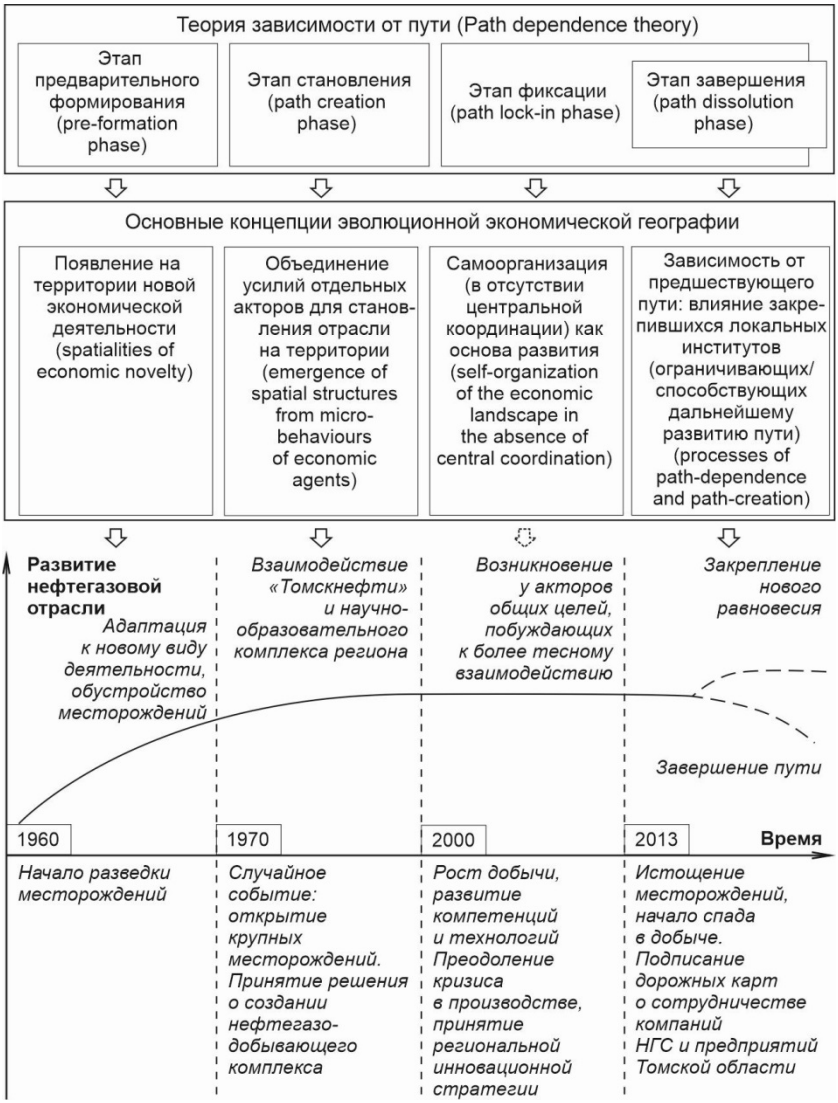


Рис. 11.25. Ретроспективный анализ развития НГС Томской области на основе теории зависимости от пути и основных концепций эволюционной экономической географии

** Оценка влияния инновационных и ресурсных факторов на социально-экономическое развитие Томской области.* Именно это свойство «Томского кейса» является одной из предпосылок использования когнитивного моделирования для анализа влияния инновационных и ресурсных факторов на социально-экономическое развитие региона. В ходе исследования необходимо было не только оценить значимость тех или иных факторов для роста региональной экономики, но и разобрать механизмы взаимодействия (с множеством прямых и обратных связей) между ними. То есть, проанализировать процесс социально-экономического развития региона в виде функционирования сложной системы с множеством взаимосвязанных элементов.

Что будет, если при текущей структуре экономики, при устоявшейся системе взаимосвязанных факторов экономики региона, кратно увеличить приложение усилий по направлению развития инновационной сферы? Какой будет прирост ВРП при различных условиях (сценариях) развития технологий внутри региона? Насколько необходимо усилить «инновационный мультипликатор» для получения желаемых темпов роста экономики региона в будущем? Чтобы проследить такую эволюцию экономической системы, необходимо использовать имитационные методы, которые раскрывают развитие системы с течением времени через итерационный вычислительный процесс. Для этих целей хорошо подходит когнитивное моделирование на основе нечеткой когнитивной карты.

Построена когнитивная модель экономики Томской области. В набор факторов когнитивной модели экономики Томской области вошли основные факторы, составляющие экономическую систему региона: ВРП; базовые ресурсные факторы; главные хозяйственные комплексы; финансовые потоки; обеспечивающие факторы; внешние факторы. По всем количественным факторам собраны статистические данные за 2008–2018 гг. с пересчетом в цены 2018 г. Это – фактологическая основа, которая требуется для построения модели. Используется когнитивный граф модели, содержащий 16 концептов/факторов, связанных между собой дугами, моделирующими взаимовлияние. Направление и характер взаимовлияний между факторами определяются из представлений автора о функционировании экономической системы региона, на осно-

ве, в том числе, проведенного с использованием эволюционной экономической географии анализа развития НГС Томской области. Когнитивный граф модели нужен для структурирования логического понимания процессов внутри экономики региона.

Среди базовых ресурсных факторов выделены природные ресурсы и ресурсы человеческие. Фактор ресурсов нефти и газа взят в терминах добычи (млн т н.э.). Ресурсом развития экономики является также человеческий капитал. Финансовыми потоками в модели служат факторы «Инвестиции в основной капитал», «Собственные доходы бюджета», «Федеральные трансферты», «Производственные издержки», а также «Затраты на технологические инновации». Главные хозяйственные комплексы в когнитивной модели представляют факторы «Нефтегазовый сектор», «Промышленность (обрабатывающая)» и «Научно-образовательный комплекс (НОК)». Среди обеспечивающих факторов модели представлены «Инфраструктура», «Уровень технологий» и «Уровень развития социальной сферы». Экстерналиями, влияющими на экономическую систему Томской области, являются «Внешняя конъюнктура» и «Внешние риски». В качестве «Внешней конъюнктуры» взят показатель цены на нефть (долл./бар.).

Были описаны взаимосвязи между факторами, заданы веса этих взаимовлияний и указаны значения начальных приращений факторов, на этой основе проведен анализ динамики изменения факторов и развития системы в целом. Анализ строится, во-первых, на изучении саморазвития смоделированной экономической системы, т.е. рассматривается динамика изменения значений базовых факторов при отсутствии внешних управляющих воздействий. Во-вторых, когнитивный анализ позволяет имитировать перспективы экономического развития региона не только с экстраполяцией сложившихся тенденций, но и с учетом возможных управляющих воздействий, нацеленных на достижение положительных сдвигов. В систему вводятся управляющие воздействия, и анализируется отклик на них системы, ее изменение в сравнении с ситуацией саморазвития. И, наконец, с использованием когнитивной модели решается обратная задача: при заданном целевом прогнозном показателе ВРП

оценивается требуемая направленность и интенсивность управляющих воздействий.

На основе построенной когнитивной модели строится сценарный прогноз экономического развития Томской области (на период до 2028 г.). Каждому сценарию (консервативный, базовый и оптимистический) присваивается адекватная ему величина импульсных воздействий. Импульсами служат слабые приросты факторов «Нефть», «Цены» и «Внешние риски». Внутри базового сценария рассмотрены возможные подсценарии: импорт технологий, традиционная технологическая специализация и научно-технологическое лидерство. Подсценарии отличаются величиной управляющих воздействий по факторам «Затраты на технологические инновации» и «Научно-образовательный комплекс».

Согласно сценарному прогнозу, *на первом этапе когнитивного моделирования* (саморазвитие ситуации без применения управляющих воздействий), в консервативном и базовом сценариях факторы модели получают отрицательный прирост, наблюдается спад в экономике региона (рис. 11.26). В оптимистическом сценарии, в условиях роста добычи углеводородов, роста цен на нефть и уменьшения внешних рисков, возможна сдержанная положительная динамика экономической системы.

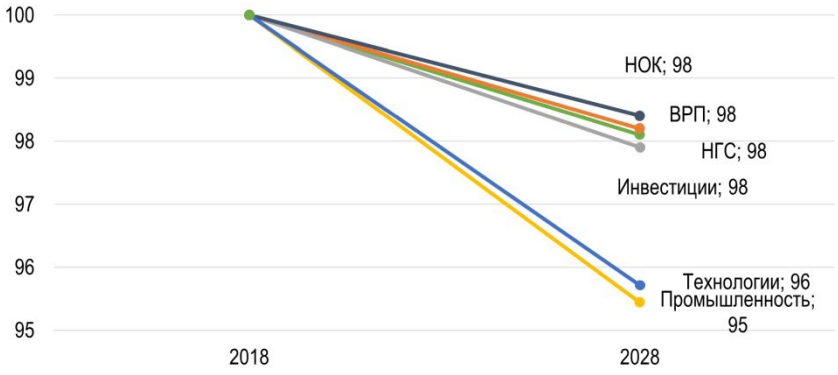


Рис. 11.26. Показатели роста факторов модели в базовом сценарии, % (2018 г. = 100)

На втором этапе когнитивного моделирования в систему вводятся управляющие воздействия. Выявлено, что дополнительное стимулирование инноваций и развитие научно-образовательного комплекса региона ведет к экономическому росту. Среднегодовой темп прироста ВРП в этом случае составляет 0,4% в подсценарии «Импорт технологий», 1,1% в подсценарии «Традиционная технологическая специализация» и 2,2% в подсценарии «Научно-технологическое лидерство».

Третий этап когнитивного моделирования представляет собой решение обратной задачи: подбирается оптимальный набор управляющих воздействий и их требуемая интенсивность для достижения заданного целевого показателя экономической системы. Согласно расчетам, 1% среднегодового прироста ВРП достигается при следующих интенсивностях управляющих воздействий (необходимых средних приростах): 6% для фактора «Инвестиции в основной капитал»; 5,9% – «Затраты на технологические инновации»; 2% – «Нефтегазовый сектор»; 3,3% – «Промышленность (обрабатывающая)»; 5,3% – «Научно-образовательный комплекс»; 2,4% – «Инфраструктура»; -2,1 – «Внешние риски». Можно обратить внимание на то, что ослабление внешних шоков, обеспечиваемое институциональными мерами, по своей значимости примерно сопоставимо с управляющими воздействиями, нацеленными непосредственно на стимулирование развития нефтегазового сектора.

***

Применение для анализа экономической системы когнитивного подхода вносит вклад в развитие математического инструментария эволюционной экономической географии. Когнитивная модель экономической системы строится на основе представлений автора о структуре системы, ее ключевых характеристиках, наборе взаимодействий между ее элементами. Базой для таких представлений служит экспертный опыт автора, ретроспективный анализ развития системы с учетом концепций эволюционной экономической географии, параметры корреляции между факторами системы, настройка и верификация когнитивной модели через ретроспективный прогноз. При помощи построенной когнитивной модели проанализировано развитие экономической системы в динамике, получены прогнозные сценарии ее развития, показаны изменения в системе в результате приложения дополнительных управляющих воздействий.

Глава 12

СЕКТОР ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

12.1. Черная металлургия России

Черная металлургия является одной из крупнейших отраслей России как по производству, так и по экспорту. Россия в 2020 г. заняла 5-е место в мире по объемам выплавки стали и 2-е – по экспорту[1]. При этом производственная база представлена тремя сформировавшимися металлургическими районами (рис. 12.1):

1. Центральный металлургический район (Европейский центр и Европейский север). Крупнейший металлургический район России. Обеспечивает около 52% выплавки стали от общероссийского уровня. В данном районе находится Курская магнитная аномалия (КМА) – самый крупный на Земле железорудный бассейн с достаточно богатой рудой, расположенный на территориях Курской, Белгородской и Орловской областей. Наличие КМА приводит к обеспеченности района рудой, а ее богатое содержание позволяет, в том числе, производить продукцию методом прямого восстановления железа.

2. Уральский металлургический район. Второй по величине производства черных металлов район России с рядом крупных комбинатов. Обеспечивает около 36% выплавки стали от общероссийского уровня. На текущий момент в районе выработан ресурс по самостоятельному обеспечению сырьем. Железная руда завозится из Сибири, Казахстана и КМА, коксующиеся угли – из Сибири и Казахстана.

3. Сибирский металлургический район. Наименьший по величине производства черных металлов район России с единственным металлургическим комбинатом полного цикла. Обеспечивает около 11% выплавки стали от общероссийского уровня. Район достаточно хорошо обеспечен сырьем, основная база которого расположена в Кузбассе.

[1] World Steel in Figures / World Steel Association. – URL: https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/World-Steel-in-Figures.html (дата обращения: 11.08.2022).

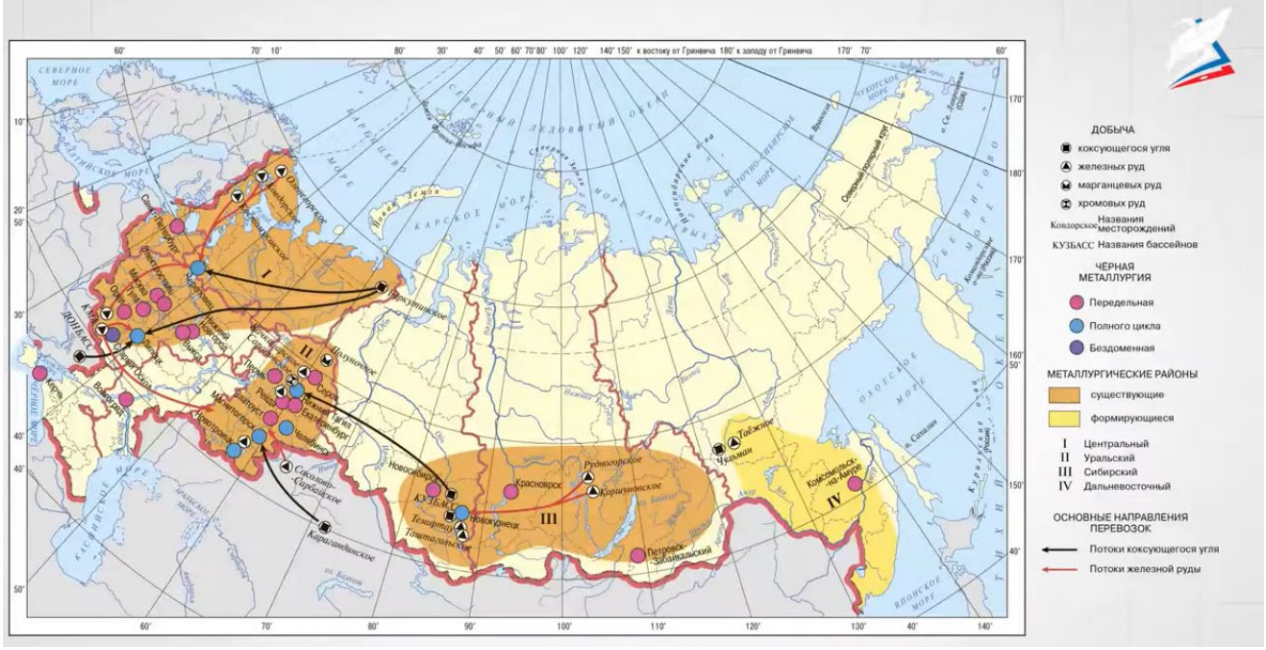


Рис. 12.1. Металлургические районы России

Примечание: По данным: Центральная Россия. – URL: https://thepresentation.ru/geografiya/tsentralnaya-rossiya-4 (дата обращения: 28.08.2022).

Кроме указанных трех районов можно выделить четвертый формирующийся металлургический район – Дальневосточный. На текущий момент в нем расположены предприятия по добыче руды, производству железорудного сырья и передельный металлургический завод. Стадия доменного производства в районе отсутствует.

По основным типам сырья Россия самостоятельно может себя обеспечить. В целом за 2010–2020 гг. не произошло существенного изменения объемов производства железорудного сырья. Из рис. 12.2 видно, что объемы производства концентрата железорудного составляют около 100 млн т в год, агломерата железорудного – около 60 млн т в год, кокса и полукокса – около 30 млн т в год.

В 2020 г. возросло производство окатышей железорудных на 38,33% по сравнению с 2010 г. и железа прямого восстановления – на 69,84%. Кроме того, увеличилась доля использования лома черных металлов при производстве стали, о чем свидетельствует положительный тренд соотношения стальной лом/сталь в 2013–2020 гг. (рис. 12.3). С учетом наметившегося отрицательного тренда в производстве железорудного концентрата, можно отметить тенденцию к изменению структуры используемого сырья за счет изменения технологической структуры производства стали.

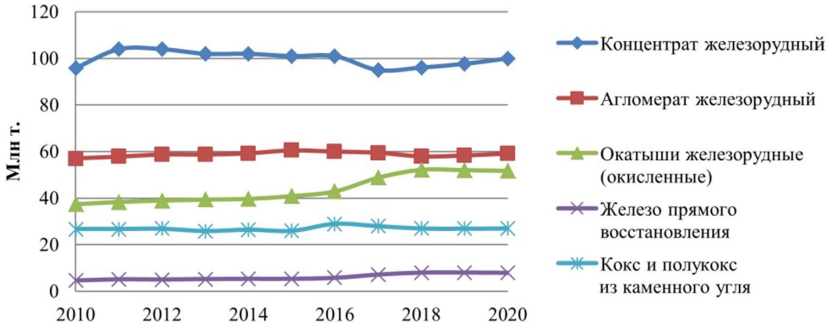


Рис. 12.2. Производство сырья черной металлургии России в 2010–2020 гг., млн т

Примечание: По данным: Промышленное производство в России / Сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 07.09.2022); Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). – URL: https://fedstat.ru/ (дата обращения: 24.09.2022).

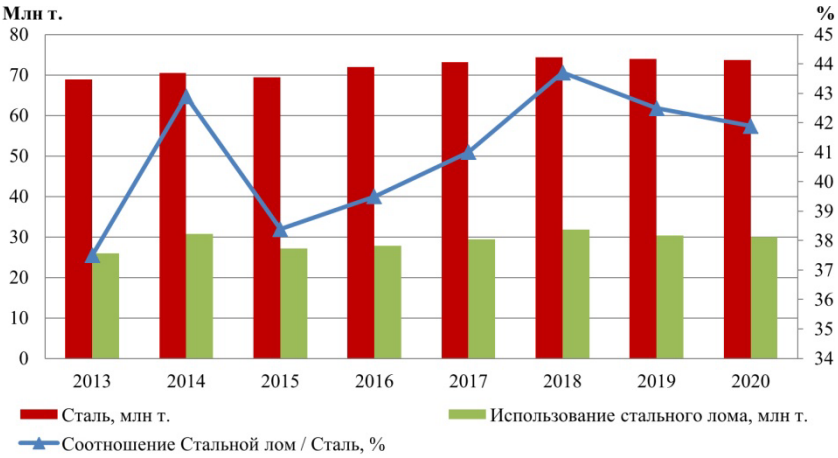


Рис. 12.3. Использование стального лома при производстве стали в России в 2013–2020 гг.

Примечание: По данным: World Steel Recycling in Figures / Bureau of International Recycling, Ferrous Division. – URL: https://www.bir.org/publications/facts-figures (дата обращения: 10.08.2022).

В черной металлургии России постепенно отказываются от использования мартеновского производства. В 2020 г. его доля составила 2%, снизившись на 7,8 п.п. по сравнению с 2010 г.

Мартеновское производство замещается кислородно-конвертерным или электросталеплавильным способами производства. Доля конвертеров увеличилась с 63,4% в 2010 г. до 65,9% в 2020 г. (рис. 12.4). В свою очередь доля электросталеплавильного производства увеличилась с 26,9% в 2010 г. до 32,1% в 2020 г., обогнав по темпам прироста конвертерное производство (31,7% и 14,7% соответственно). Увеличение использования электродуговых печей приводит к возможности увеличения использования лома черных металлов вплоть до 100% в металлошихте, перехода на использование прямовосстановленнго железа, что позволяет сократить долю чугуна при производстве стали, а, следовательно, и уменьшить количество используемого железорудного концентрата и кокса. Постепенное изменение технологии выплавки стали приводит к изменению структуры производимого сырья для производства черных металлов.

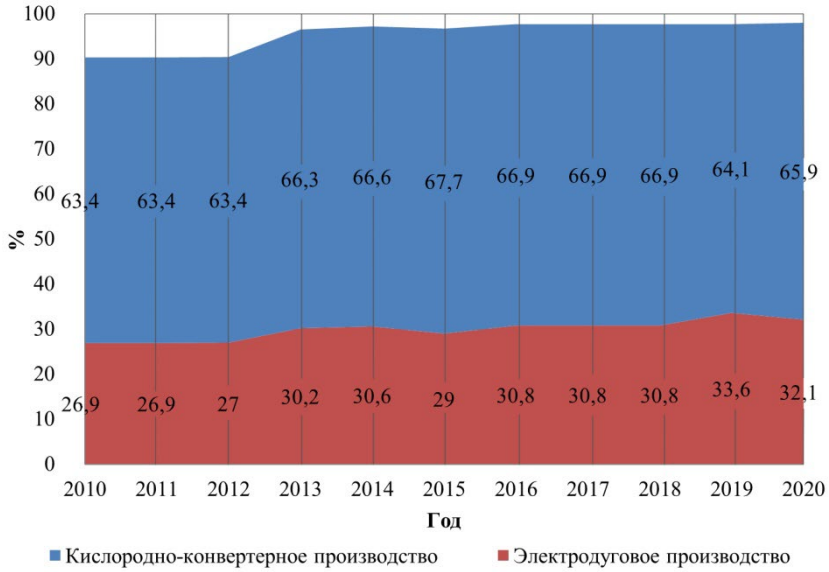


Рис. 12.4. Доля кислородно-конвертерного
и электродугового производства стали в России в 2010–2020 гг., %

Примечание: По данным: World Steel in Figures / World Steel Association. – URL: https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/World-Steel-in-Figures.html (дата обращения: 11.08.2022).

Технологические изменения в черной металлургии России позволяют отразить и изменения в выпускаемой продукции. На рис. 12.5 заметна общая положительная тенденция производства чугуна, стали, готового проката и стальных труб. Прирост выпуска чугуна за рассматриваемый период составил 4,29%, в то время как стали – 10,39% при большем уровне выпуска стали в натуральном выражении. Расширение электродугового производства позволило расширить выпуск стали за счет использования лома и прямовосстановленного железа. Отметим, что в составе сортамента стали наибольший прирост показали выпуск стали нержавеющей и полуфабрикатов из нержавеющей стали на 13,35% в 2020 г. по сравнению с 2010 г. Выпуск остальных типов стали возрос примерно на 2%.

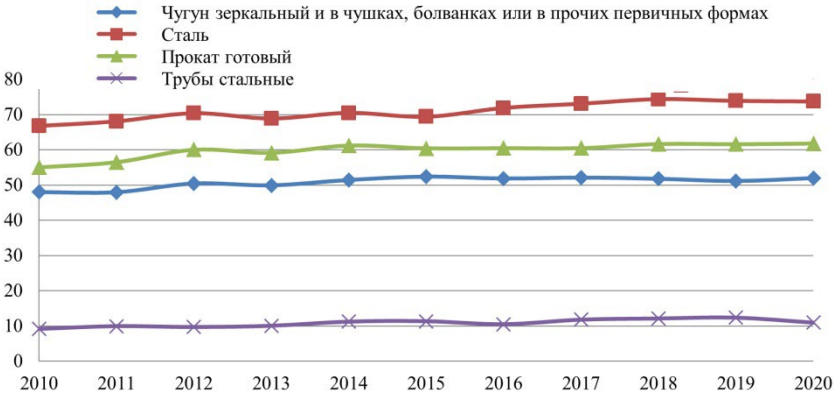


Рис. 12.5. Производство основных типов продукции в черной металлургии России в 2010–2020 гг., млн т

Примечание: По данным: Промышленное производство в России / Сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 07.09.2022); Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). – URL: https://fedstat.ru/ (дата обращения: 24.09.2022).

Производство готового проката увеличилось на 12,3% в 2020 г. по сравнению с 2010 г. Производство стальных труб увеличилось за рассматриваемый период на 19,38%, в основном за счет крупных инфраструктурных проектов, требующих, например, трубы большого диаметра, потребности в которых отечественные производители смогли полностью покрыть.

12.2. Черная металлургия Азиатской части России

Черная металлургия Азиатской части России представлена всеми этапами цепи поставок, от горнорудного производства до получения конечной продукции. Поскольку сформировавшимся металлургическим районом является Сибирский, основное место размещения предприятий черной металлургии в Азиатской части России приходится на Сибирский федеральный округ, в основном Кузбасс (рис. 12.6).

Размещение производства в Кемеровской области объясняется наличием источников сырья, как железорудного, так и коксующихся углей и известняка. Как следствие, в Кемеровской области находится единственный за Уралом комбинат – ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (ЕВРАЗ ЗСМК), с 2011 г. включающий в свой состав НКМК (Новокузнецкий металлургический комбинат) и ЗСМК (Западно-Сибирский металлургический комбинат). Комбинат включает площадку строительного проката и площадку железнодорожного производства (бывший Новокузнецкий металлургический комбинат).

Остальные заводы Азиатской части России являются передельными и выпускают сталь, прокат, готовую продукцию. Гурьевский металлургический завод является единственным в Азиатской части России предприятием, использующим две мартеновские печи, общий объем производства которых составляет 210 тыс. т стали в год[1]. Электросталеплавильное производство размещено на АО «ЕВРАЗ ЗСМК», а также на двух заводах – ООО «Завод УГМК Электросталь Тюмени» в Тюменской области и ООО «Амурсталь» в Хабаровском крае.

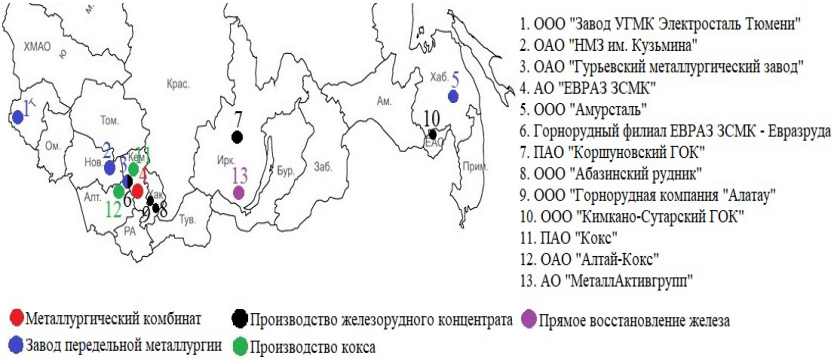


Рис. 12.6. Размещение предприятий черной металлургии в Азиатской части России

[1] Производство ОАО «Гурьевский металлургический завод. – URL: http://gmzkem.net/?page_id=8 (дата обращения: 12.08.2022).

В Иркутской области расположено единственное в Азиатской части России производство методом прямого восстановления железа. Предприятие АО «МеталлАктивгрупп» производит металлизированные окатыши по технологии прямого восстановления железа DRI (Direct Reduced Iron) с использованием твердого топлива (уголь). Качество выпускаемой продукции позволяет использовать их как альтернативу металлическому лому в электросталеплавильном производстве. Массовая доля железа металлического в готовом продукте достигает 85%, степень металлизации – до 92%. Также компанией освоен выпуск металлизованной кусковой руды. Проектная мощность завода составляет 390 тыс. т DRI. Сырьем выступает кусковая руда, поступающая с месторождения Синий Байц Черемховского района Иркутской области от поставщика ООО «САХАРУДА»[1].

В плане производства Азиатская часть России обеспечивает наименьшие объемы выпуска черных металлов, например, стали около 12% от общероссийского уровня. Наибольшая доля в 2020 г. в производстве кокса и полукокса составила 32,58%, снизившись на 1 п.п. по сравнению с 2010 г. (рис. 12.7). При этом производство кокса представлено тремя предприятиями – ЕВРАЗ ЗСМК (Кемеровская область)), ПАО «Кокс» (Кемеровская область) с производственной мощностью 3 млн т в год и ОАО «Алтай-Кокс» с производственной мощностью 4,4 млн т в год (Алтайский край). Трубы стальные составляют менее 0,5% от общероссийского уровня, железо прямого восстановления менее 0,1%. Последнее связано с тем, что в России основным производителем ПВЖ является Металлоинвест, в 2020 г. произведено 7,8 млн т ПВЖ. Доля производства остальных типов продукции колеблется в пределах 10–14% от общероссийского уровня. При этом доля Азиатской части по черным металлам снизилась по сравнению с 2010 г., особенно в производстве готового проката на 23,41%.

[1] АО «МеталлАктивгрупп». – URL: металлактивгрупп.рф (дата обращения: 12.08.2022).

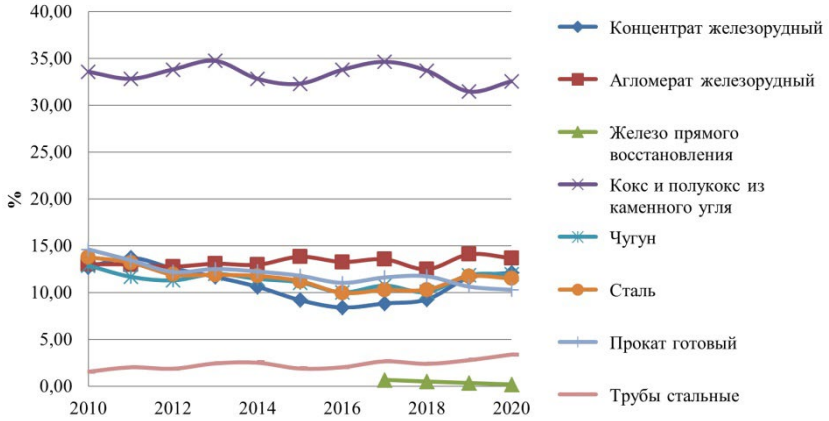


Рис. 12.7. Доля Азиатской части России в черной металлургии России, 2010–2020 гг., %

Примечание: По данным: Промышленное производство в России / Сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 07.09.2022); Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). – URL: https://fedstat.ru/ (дата обращения: 24.09.2022).

Размещение производств в Азиатской части России определило и то, что основная часть выпуска приходится на Сибирский федеральный округ (табл. 12.1). По ряду типов продукции доля СФО составляет 100% от уровня производства в черной металлургии Азиатской части России, а именно: агломерат железорудный, кокс и полукокс из каменного угля, чугун, трубы стальные. По остальным типам продукции доля СФО – около 90%. Отметим, что существенно сократилась доля по концентрату железорудному, стабильно снижающаяся с 2016 г. и достигшая уровня 59,89% в 2020 г. по сравнению с 98,36% в 2010 г. Это связано с запуском Кимкано-Сутарского ГОКа в Еврейской автономной области, который вышел на проектную мощность в 2019 г., объем производственной мощности составляет 3,2 млн т в год[1].

[1] Кимкано-Сутарский ГОК. – URL: https://www.petropavlovsk-io.ru/rus/projects/ks/ (дата обращения: 12.08.2022).

Таблица 12.1

Доля СФО в черной металлургии Азиатской части России в 2010–2020 гг., %

Продукция	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Концентрат железорудный	98,36	94,37	92,37	91,60	90,74	88,17	96,47	80,95	70,79	65,71	59,89
Агломерат железорудный	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Кокс и полукокс из каменного угля	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Чугун	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Сталь	92,39	92,22	91,67	93,90	92,77	93,59	97,42	97,88	91,37	88,88	91,88
Прокат готовый	91,45	91,05	90,99	93,03	91,83	92,61	97,26	97,84	91,14	86,12	89,66
Трубы стальные	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,74

Примечание: По данным: Промышленное производство в России / Сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 07.09.2022); Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). – URL: https://fedstat.ru/ (дата обращения: 24.09.2022).

Металлургическое производство оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду. Черная металлургия России является одной из крупнейших отраслей, и ее масштабы определили и масштабы ее влияния на экологию страны. В совокупности доля металлургического производства в общероссийском уровне выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет в среднем свыше 20%. При этом распределение данного влияния по регионам размещения предприятий черной металлургии неравномерно и зависит от тех-

нологических схем производства, доминирующих на основных производственных площадках. Несмотря на то что в Азиатской части России производится только около 12% стали от общероссийского уровня, доля выбросов CO_2 от общероссийского уровня находится в диапазоне от 12% до 18% в период 2010–2020 гг.

Превышение доли выбросов над долей производства связано с тем, что 89% стали Азиатской части России производится на единственном за Уралом металлургическом комбинате – ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Доминирование в выпуске стали ЗСМК сформировало технологическую структуру черной металлургии Азиатской части России, где основная часть выплавки базируется на аглодоменном производстве, дающем наибольшие выбросы в атмосферу. При этом получаемый чугун входит в состав шихты не только при выплавке стали в кислородных конвертерах комбината, но и в электродуговых печах, что является дополнительным источников выбросов вредных веществ в атмосферу по сравнению с другими электросталеплавильными заводами. Отметим, что благодаря модернизации предприятия сибирской черной металлургии выбросы в атмосферу в Азиатской части России сократились с 18,09 млн т в 2010 г. до 16,91 млн т в 2020 г. [18. С. 95].

Большая часть продукции черной металлургии Азиатской части России потребляется на внутреннем рынке. Основным потребителем железорудного сырья Евразруда является ЕВРАЗ ЗСМК. Продукция ПАО «Коршуновский ГОК» идет в основном на Урал и в небольшом количестве – на Западно-Сибирский металлургический комбинат. Другие предприятия Сибири – ООО «Абазинский рудник» и ООО «Горнорудная компания «Алатау» – выпускают первичный концентрат, их продукция также идет на ЗСМК. Экспорт руды и железорудного концентрата составил в 2020 г. 12,64% от общего выпуска в Азиатской части России (табл. 12.2), существенно превысив значения предыдущих лет. В общей стоимости экспорта из Азиатской части России экспорт данной категории продукции не превышал 0,6% (табл.12.3). Отметим, что руды и концентраты железные поставляются в дальнее зарубежье.

Таблица 12.2

Доля экспорта в общем выпуске черной металлургии Азиатской части России в 2015–2020 гг., %

Продукция	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Руды и концентраты железные	6,26	2,11	4,75	5,58	7,74	12,64
Кокс и полукокс	11,67	-	22,42	18,22	19,64	15,69
Черные металлы	30,81	37,27	40,07	42,06	45,59	48,99

Примечание: По данным: Промышленное производство в России / Сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 07.09.2022); Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). – URL: https://fedstat.ru/ (дата обращения: 24.09.2022); Сайт Федеральной таможенной службы. – URL: https://customs.gov.ru (дата обращения: 09.09.2022).

Таблица 12.3

Доля экспорта продукции черной металлургии в общем экспорте Азиатской части России, %

Продукция	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Руды и концентраты железные	0,17	0,05	0,15	0,14	0,24	0,57
Кокс и полукокс	0,34	0,00	0,79	0,62	0,62	0,51
Черные металлы	3,23	3,81	3,86	4,04	4,12	4,40
Изделия из черных металлов	0,20	0,41	0,30	0,29	0,25	0,02

Примечание: По данным: Федеральная таможенная служба. – URL: https://customs.gov.ru (дата обращения: 09.09.2022)

Большая часть производимого кокса используется внутри корпоративных сегментов. Так, ОАО «Алтай-Кокс», входящий в группу НЛМК, большую часть произведенного кокса реализовывает внутри группы. Основным потребителем ПАО «Кокс» выступает ПАО «Тулачермет»[1], оба предприятия входят в состав Промышленно-металлургического холдинга. Большая часть кокса вывозится в Центральный и Уральский металлургические райо-

[1] Годовой отчет ПАО «Кокс» за 2020 г. – URL: http://www.kemkoks.ru/upload/iblock/59e/Koks-Godovoy-otchet-za-2020-god-dlya-raskrytiya.pdf (дата обращения: 12.09.2022).

ны. Основными рынками экспорта выступают страны СНГ и Юго-Восточной Азии. Доля экспорта в общем объеме выпуска кокса и полукокса в Азиатской части России варьируется по годам. В 2020 г. она составила 15,69%, максимальная величина достигнута в 2017 г. – 22,42% (см. табл. 12.2). В общей стоимости экспорта из Азиатской части России кокс и полукокс занимают менее 1% (см. табл. 12.3).

Черные металлы, производимые в Азиатской части России, более чем на 50% потребляются на внутреннем рынке. Произведенный на ЕВРАЗ ЗСМК чугун в основном потребляется самим комбинатом, частично поставляется в Свердловскую область, Новосибирскую область и Алтайский край. Прокат из Кемеровской области вывозится во все субъекты РФ кроме Мурманской области, Новгородской области, Псковской области, Республики Крым, Республики Алтай, Республики Тыва, Магаданской области и Еврейской автономной области. Остальные производители проката в Азиатской части России поставляют его в Сибирь или на Дальний Восток.

Существенная доля черных металлов идет на экспорт, что, с учетом ориентации импорта на изделия из черных металлов, отражает ориентированность поставщиков из Азиатской части России на продукцию более низких переделов. Данная доля в 2020 г. составила около 49% в экспорте черной металлургии (см. табл. 12.2), и 4,4% в общей стоимости экспорта из Азиатской части России (см. табл. 12.3). Важнейшим экспортным рынком является рынок полуфабрикатов из железа или нелегированной стали, доля которого в 2020 г. в общем объеме экспорта черных металлов составила 68,19%.

Основной объем сбыта изделий из черных металлов, произведенных предприятиями Азиатской части России, ориентирован на внутренний рынок. В частности, ЕВРАЗ ЗСМК является основным поставщиком рельсов для метрополитенов России и единственным производителем трамвайных рельсов.

Экспорт изделий из черных металлов низкий и ежегодно составляет менее 0,5%, а в 2020 г. составил 0,02% от общей стоимости экспорта из Азиатской части России. Наибольшие поставки составляют различные типы труб. Существенны поставки и рельсов, поскольку ЕВРАЗ ЗСМК является основным по-

ставщиком данной продукции в СНГ, а также поставляет продукцию и в другие страны, например, рельсы для метро по стандартам Южной Кореи.

12.3. Прогнозы развития черной металлургии

Британская консалтинговая компания Wood Mackenzie представила прогноз развития черной металлургии до 2050 г.[1] По ее оценкам, мировое потребление стали по сравнению с 2020 г. увеличится на 23% до 2,3 млрд т в год. При этом произойдет изменение состава стран, обеспечивающих наибольший спрос. По прогнозу компании, наибольшее увеличение спроса дадут Индия, страны Юго-Восточной Азии и Южной Америки, тогда как Китай сократит его, пройдя через пик в текущем десятилетии. Основным же вопросом, решаемым производителями черных металлов, станет снижение негативного воздействия на окружающую среду. При этом в западных странах фирмы будут проводить декарбонизацию производства за счет внедрения водородной металлургии, однако в других регионах она не получит широкого распространения. Одновременно в два раза вырастет потребление металлолома, доля переработки увеличится с текущих 80–85% до 95%, в первую очередь в Индии и Китае.

Увеличение объема переработки и потребления металлолома на 23% к 2025 г. прогнозируется и Китайской Национальной комиссией по развитию и реформам (NDRC) в период 2021–2025 гг. (14-я Пятилетка), что будет связано со стремлением страны снизить зависимость металлургии от импорта железорудного сырья, сократить собственную добычу низкокачественной руды, убавить выбросы углекислого газа[2]. Спрос на прямовосстановленное железо вырастет в три раза. Крупнейшими его импортерами будут Китай и европейские страны. Это в свою очередь подтолкнет рост

[1] Металлургам придется осваивать технологии улавливания и захоронения углекислого газа / Металлоснабжение и сбыт. – URL: https://www.metalinfo.ru/ru/news/128613 (дата обращения: 11.09.2022).

[2] Китай увеличит потребление металлолома / Металлоснабжение и сбыт. – URL: https://www.metalinfo.ru/ru/news/127628 (дата обращения: 23.09.2022).

рынка высококачественного сырья – окатышей на 35% при одновременном сокращении рынка железорудного сырья на 24% по сравнению с 2020 г. Не менее важным будет увеличение использования возобновляемой энергии и повышение энергоэффективности. Несмотря на прогнозируемое снижение производства чугуна на 45%, потребление угля отраслью будет достаточно высоким – на уровне 600 млн т в год. Это обосновывает актуальность технологии улавливания и хранения углерода (CCS).

Что касается краткосрочных прогнозов, согласно World Steel Association до 2022 г. основной прирост потребления стальной продукции будет обеспечен за счет увеличения спроса в европейских странах, Северной и Южной Америке, а также Африки[1]. В 2021 г. спрос на сталь вырастит на 5,8%, в 2022 г. – еще на 2,7%. Существенным фактором, как отмечают в Deloitte, влияющим на прогнозы относительно изменения спроса на стальную продукцию является ход вакцинации от коронавирусной инфекции, в случае эффективности которой в 2022 г. произойдет дальнейший рост спроса на сталь в результате эффекта подавленного спроса в 2020–2021 гг.[2] Похожие оценки по Европе приведены и в прогнозе Европейской металлургической ассоциации Eurofer, обусловленные улучшением обстановки в промышленности и строительстве[3]. При этом существенного снижения стоимости стальной продукции не ожидается в связи с продлением квот на импорт в страны ЕС до 2024 г. и сохранением стальных тарифов в США.

Согласно Прогнозу социально-экономического развития РФ на 2021 г. и на плановый период 2022 г. и 2023 г. ряд факторов будут сдерживать развитие российской черной металлургии. Среди таковых выделены: сдержанная динамика роста основных отраслей – потребителей продукции черной металлургии; рост протекциониз-

[1] Short Range Outlook April – 2021 / World Steel Association. –.URL: https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/short-range-outlook.html (дата обращения 26.09.2022).

[2] Обзор рынка черной металлургии – 2020 / Deloiite. – URL: https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/research-center/articles/overview-of-steel-and-iron-market-2020.html (дата обращения: 14.11.2022).

[3] Economic and steel market outlook 2021–2022 / Eurofer. – URL: https://www.eurofer.eu/assets/publications/economic-market-outlook/economic-and-steel-market-outlook-2021-2022-third-quarter/20210813-Economic-and-Steel-Market-Outlook-Quarter-3-2021-final.pdf (дата обращения 26.09.2022).

ма и торговых споров; нестабильная ситуация на мировом рынке сырья и металлопродукции. Стимулами же развития станут: повышение металлопотребления благодаря поддержке машиностроительного комплекса; развитие производства высокопередельной продукции; усиление контроля за соблюдением нормативов срока службы металлопродукции; реализация планов импортозамещения в отраслях-потребителях, развитие кооперационных связей с зарубежными странами, в том числе в рамках ЕАЭС.

В машиностроительном комплексе России, одном из основных потребителей продукции черной металлургии, в 2023 г. по сравнению с 2019 г. ожидается рост производства на 5,8% электрического оборудования, 7,9% – машин и оборудования, не включенных в другие группировки. Также прогнозируется увеличение объемов спроса на дорожно-строительную технику, производства легковых и грузовых автомобилей. Некоторое снижение ожидается в производстве подвижного железнодорожного состава [19. С. 46–49, 52].

Введенные западными странами экономические санкции против России привели к возникновению дополнительных факторов, оказывающих сильное влияние на срыв представленных краткосрочных прогнозов развития черной металлургии России в связи с практически полным закрытием западных рынков для отечественных предприятий черной металлургии. Переориентация экспорта на восточные рынки встретилась с необходимостью предоставления существенного дисконта на продукцию, а также ростом тарифов на железнодорожные перевозки, что привело к убыточности экспорта металлопродукции.

С учетом указанных факторов, а также сохранением избыточности производственных мощностей как в России, так и в мире, в 2022 г. Минпромторг России представил два сценария развития черной металлургии страны до 2030 г. в условиях масштабных западных санкций[1]. При *базовом сценарии* выплавка стали в 2030 г. сохранится на близком к уровню 2021 г. и составит

[1] Отметим, что изначально вместе с указанными также рассматривался вариант частичного или полного снятия санкций, что по прогнозу позволило бы возобновить экспорт продукции металлургии в ЕС в 2024–2025 гг. Однако от проработки данного сценария отказались.

77,4 млн т (+0,5% к показателям 2021 г.), выпуск готового проката – 65,7 млн т (-1,1% к 2021 г.), стальных труб – 11,8 млн т (+0,8% к 2021 г.). При этом произойдет снижение экспорта готового проката на 9,3% и трубной продукции на 33,3%. Согласно прогнозу развития, заложенному в *консервативный сценарий*, произойдет достаточно существенное снижение производства в черной металлургии России. Снижение выпуска стали в 2030 г. составит 17,8% к 2021 г., готового проката 19,6%, стальных труб 14,5%, экспорта готово проката 23,7% и труб 44%[1].

Согласно прогнозу кредитного рейтингового агентства Национальные кредитные рейтинги (НКР), составленному совместно с РосБизнесКонсалтинг (РБК) в черной металлургии России ожидается стабильный рост на 3–5% с 2021 г. как по объемам выпуска, так и объемам выручки. Такое развитие обосновывается существенным скачком цен на металлопродукцию и дефицитом предложения. Прогнозируется, что опережающий рост спроса над предложением в ряде регионов мира и внутренний спрос со стороны жилищного строительства и машиностроения поддержат дальнейший рост черной металлургии. Кроме того, в Китае, крупнейшем потребителе стальной продукции, реализуется политика по сокращению выбросов углекислого газа на 30% к 2030 г., что может привести к уменьшению местного производства черных металлов [20. С. 2, 19, 22].

Широкие перспективы развития может получить трубное производство в России. Согласно прогнозам д.т.н. С.Г. Чикалова, заместителя генерального директора ПАО «Трубная металлургическая компания» по научно-техническому развитию и техническим продажам, к 2035 г. в России могут быть построены более десяти новых заводов сжиженного природного газа, реализованы около 15 проектов в отрасли по производству метанола, осуществлен ряд проектов в нефтехимии. Это ставит определенные вызовы к качеству выпускаемых труб. Но более высокие требования формируют снижение углеродного следа и развитие водородной энергетики. По оценкам эксперта к 2030 г. на долю водорода

[1] Черной металлургии прогнозируют стагнацию под санкциями до 2030 года. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/08/07/934909-chernoi-metallurgii-stagnatsiyu-sanktsiyami (дата обращения: 15.08.2022).

в энергобалансе страны будет приходиться 10–15%. Для получения водорода из природного газа и метана потребуются трубы, выдерживающие высокие температуры и стойкие к охрупчиванию под напряжением, для транспортировки – произведенные из низкоуглеродистой и нержавеющей стали, для утилизации получаемого в процессе производства водорода углекислого газа необходимы стойкие к агрессивной углекислотной коррозии трубы[1].

12.4. Технологические тенденции развития черной металлургии

На текущий момент основным технологическим процессом в черной металлургии остается традиционное интегрированное доменное производство с получением стали в кислородных конвертерах. В отличие от альтернативных она является сформировавшейся технологией с долгой историей развития. Такой процесс включает в себя стадии производства Руда – Чугун – Сталь – Прокат. Однако все большее использование получает процесс бездоменного производства на основе использования электросталеплавильных печей (рис. 12.8). В таком случае из процесса производства исключается стадия получения чугуна, а также некоторые типы сырья, например, кокс.

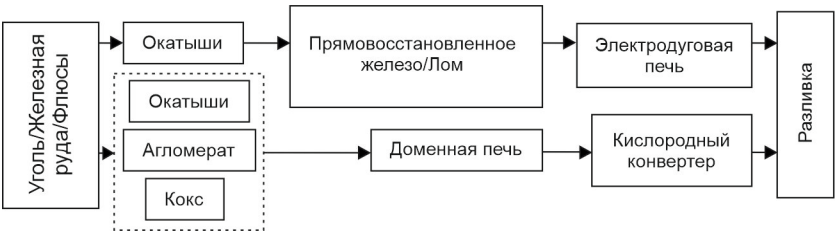


Рис. 12.8. Действующие технологии производства в черной металлургии

Примечание: по данным [21. С. 635].

[1] Трубы будущего. – URL: https://rg.ru/2021/07/15/reg-urfo/na-urale-metallurgi-predstavili-truby-dlia-vodorodnoj-energetiki.html (дата обращения: 21.10.2022).

Основной проблемой современного металлургического производства стало изменение климата. В связи с отсутствием альтернативных технологий производства и ведущей ролью экологического фактора выделился ряд основных направлений в текущем развитии технологий в черной металлургии:

1) снижение энергопотребления;

2) экологизация производства (в первую очередь снижение выбросов);

3) развитие совмещенных процессов выплавки и прокатки стали;

4) новые типы продукции;

5) цифровизация производства.

Существует ряд проектов по развитию технологий в направлениях борьбы с воздействием на окружающую среду. При этом они преследуют схожие цели при разных подходах, что позволяет дать их группировку (табл. 12.4).

Таблица 12.4

Основные направления по снижению энергопотребления и экологизации производства в черной металлургии

Снижение энергопотребления	Экологизация производства
Рекуперация тепла и энергии из твердых и газовых потоков (включая использование в электроэнергетике) Использование когенерационных установок Повышение эффективности использования материалов Повышение доли переработки лома черных металлов Разработка сталей нового поколения Оптимизация процессов технического обслуживания сталеплавильных заводов	Использование водорода вместо угля при агломерации (в процессе восстановления железа) Улавливание и хранение углерода (carbon capture and storage (ccs) – модернизация сталелитейных заводов для использования технологии улавливания, развитие транспортных сетей и доступа к местам хранения) Улавливание и утилизация углерода (carbon capture and utilization (ccu) – использование компонентов сопутствующих газов для производства топлива или использования как сырья в химической промышленности) Частичная замена угля биотопливом (например, древесным углем) Расширение применения электролиза (сокращения использования железной руды) Повышение доли переработки лома черных металлов

Примечание: По данным [21, с. 630].

На современном этапе развития широкое внедрение из приведенных технологий получают рекуперация тепла и энергии из твердых и газовых потоков, повышение доли переработки лома черных металлов, расширение применения электролиза в первую очередь за счет использования железа прямого восстановления.

Внедрение указанных технологий определило перспективные направления развития черной металлургии на основе формирования бездоменного производства (рис. 12.9). На текущий момент наиболее перспективным считается развитие производства на основе прямовосстановленного железа. При этом различные виды способов его получения позволяют развивать не только электросталеплавильное производство, но и кислородно-конвертерное.

Использование шахтной печи позволяет осуществлять плавку и обжиг кусковых материалов с использованием газов. Наиболее распространенным способом производства ПВЖ в шахтной печи является технология Midrex, с долей в мировом производстве ПВЖ около 70% [22. С. 148]. Она является способом получения железа прямого восстановления за счет прямого восстановления природным газом (металлизации) окатышей или кусковой руды. Также возможно в качестве восстановителя использовать синтез-газ, полученный из угля в отдельном газогенераторе. На втором месте по объемам производства ПВЖ находятся процессы HYL I и HYL III, занимая около 25% общего объема выпуска ПВЖ в мире. При способе HYL III в шахтной печи можно перерабатывать в качестве железосодержащего материала окатыши разного сорта и смеси окатышей с кусковой рудой. Для получения газа-восстановителя на установках HYL III применяется способ реформирования газа и пара. Очищенный и пропущенный через слой ZnO для удаления серы природный газ подается вместе с водяным паром[1].

[1] Процесс ХиЛ-III. – URL: https://metallolome.ru/proczess-hil-iii/ (дата обращения: 18.10.2022).

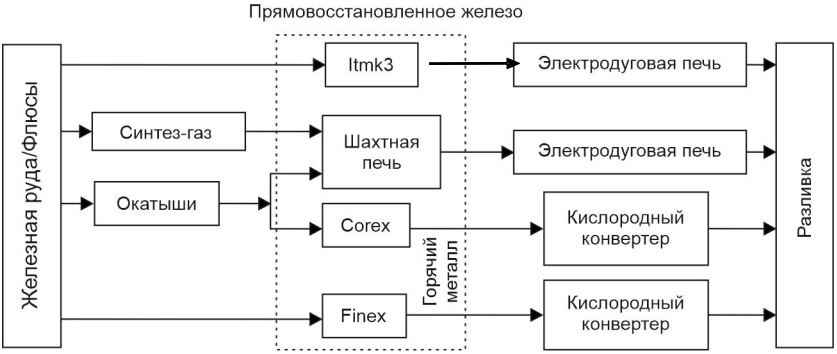


Рис. 12.9. Перспективные технологии производства в черной металлургии

Примечание: По данным [21. С. 635].

Нестабильность ситуации на мировом рынке нефти и газа, а также прогнозы по истощению запасов этих энергоносителей при наличии значительных запасов каменных и бурых углей повысили интерес к технологиям получения ПВЖ с использованием угля в качестве восстановителя. Одной из таких технологий является ITmk3, в которой в качестве восстановителя используется измельченный уголь, а продуктом является гранулированный чугун, направляемый в электродуговые печи. При этом в отличие от технологий, использующих синтез-газ, исключается стадия его производства. Как отмечают эксперты, реализация подобной технологии перспективна в регионах, обладающих значительными запасами угля и собственным металлургическим комплексом. Недостатком данной технологии выступает низкая производительность на единицу площади вращающегося пода кольцевой печи, что подразумевает необходимость использования печей большого диаметра [23, с. 21–22, 26–27].

Перспективными выступают и технологии получения жидкого чугуна путем прямого восстановления. Технология производства Corex является жидкофазным способом восстановления железа, позволяющим производить чугун из железной руды и угля, качеством не хуже, чем в доменных печах. При этом в отличие от доменного производства исключаются стадии производства кокса

и агломерата. Выбросы установки Corex содержат лишь незначительные объемы NO_x, SO_2, пыли, фенолов, сульфидов и аммиака, при меньшем значении объемов отработанных вод[1]. Отметим, что данный процесс был единственным с 1988 г. реализованным способом выплавки чугуна без использования кокса [22, с. 150]. Однако с 2014 г. внедрена технология Finex, которая позволяет получить чугун на основе прямого использования рудной мелочи и некоксующихся углей по качеству эквивалентный чугуну, произведенному в доменной печи или установке Corex[2]. В дальнейшем из полученного чугуна производится сталь в кислородных конвертерах.

В вопросах организации производства тенденцией в мировом производстве стали и проката стало развитие совмещенных процессов выплавки и прокатки стали. Распространение получили литейно-прокатные модули (агрегаты), в которых из конвертера или электропечи происходит непрерывная разливка стали на МНЛЗ (машина непрерывного литья заготовок), откуда застывшие горячие слябы, блюмы или заготовки отправляются на прокатку. На некоторых таких модулях после горячей прокатки сразу же идет холодная прокатка. Данная технология позволяет получить экономию площадей, сокращение логистических издержек и времени выполнения заказа.

С учетом изменения спроса на сталь производители черных металлов активно занимаются созданием новых сплавов с целью получения высокопрочных марок стали. Кроме того, тенденцией развития черной металлургии выступает цифровизация производственного процесса. Основными направлениями в данном случае выступают автоматизация установок, использование роботов в производственном процессе, система мониторинга состояния, дополненная реальность при техническом обслуживании[3].

---

[1] Corex – cost-efficient and environmentally friendly ironmaking / Primetals Technologies. – URL: https://www.primetals.com/portfolio/ironmaking/corexr (дата обращения 18.10.2022).

[2] Finex – innovative and environmentally friendly ironmaking / Primetals Technologies. – URL: https://www.primetals.com/ru/portfolio/chugun-i-pvzh/finexr corexr (дата обращения 18.10.2022).

[3] Современные технологии и мировые тенденции в металлургии. – URL: Режим доступа: https://metinvestholding.com/ru/media/article/sovremennie-tehnologii-v-metallurgii-i-mirovie-tendencii corexr (дата обращения 18.10.2022).

Черная металлургия России не отстает от мировых тенденций, и к 2020 г. мартеновское производство сохранилось в достаточно малом объеме (рис. 12.10). Существенно расширено электросталеплавильное производство, доля которого в российском производстве стали увеличилась с 15% в 2001 г. до 34% в 2019 г. (в мире около 28%), что также позволило расширить применение лома черных металлов. В азиатской части в 2014 г. запущен завод УГМК Электросталь Тюмени, в 2015 г. на ЕВРАЗ ЗСМК завершен переход на производство рельсов из стали, выплавленной в дуговых сталеплавильных печах, на Дальнем Востоке функционирует ООО «Амурсталь».

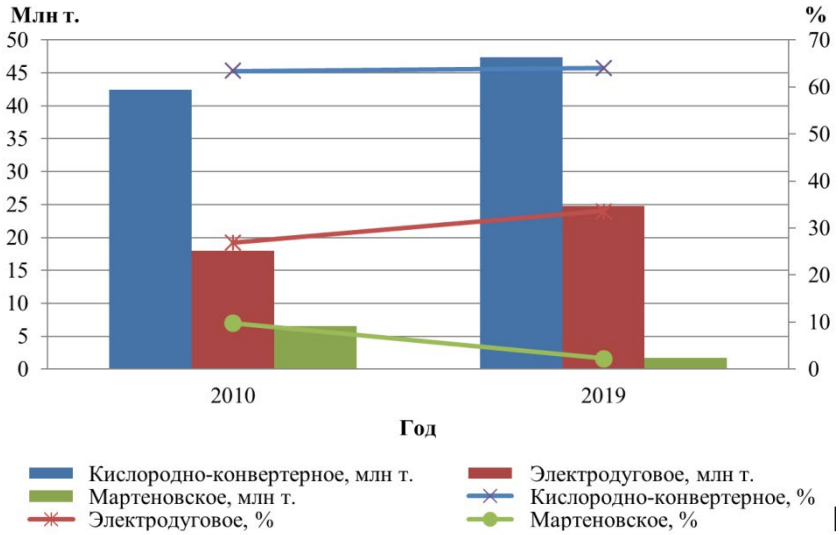


Рис. 12.10. Производство стали в России в 2010 г. и 2019 г.

Примечание: По данным: Промышленное производство в России / Сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225 (дата обращения: 07.09.2022).

Производство железа прямого восстановления реализовано в России в основном горно-металлургическим холдингом Металлинвест. Технология Midrex применяется на Оскольском электрометаллургическом комбинате им. А.А. Угарова (г. Старый Оскол Белгородской области), входящем в состав Металлоинвест. Комбинат является металлургическим предприятием полного цикла, где реали-

зованы технология прямого восстановления железа и плавка в электропечах, позволяющие получать металл, практически свободный от вредных примесей и остаточных элементов[1]. На комбинате функционирует четыре агрегата производства твердого металлизованного сырья с использованием процесса Midrex с годовой производительностью каждого из них около 500 тыс. т.

На Лебединском горно-обогатительном комбинате (Белгородская область), также входящем в состав Металлоинвеста, работают два агрегата по выпуску металлизованного сырья обоих типов HYL с годовой производительностью каждого более 1 млн т [22. С. 149]. Одним из основных типов получаемой на ГОКе продукции является горячебрикетированное железо, которое в дальнейшем позволяет получать сталь высокого качества в электродуговых печах.

В Азиатской части России компанией МеталлАктивгрупп реализован проект производства металлизированных окатышей по технологии прямого восстановления железа с использованием твердого топлива, а именно угля. Также компанией освоен выпуск металлизованной кусковой руды. Проектная мощность завода – 350 тыс. т в год[2].

Снижение удельных показателей энергоемкости проводится путем внедрения предприятиями черной металлургии инновационных технологий производства. При переработке железной и других руд применяются энерго- и ресурсосберегающие технологии. В доменном производстве, расширяется внедрение технологий пылеугольного топлива (например, внедрено на ЕВРАЗ ЗСМК в 2014 г.), рециклинга доменного и коксового газа (например, использование вторичных газов на котле №9 Западно-Сибирской ТЭЦ – филиала ЕВРАЗ ЗСМК)[3]. В целом предприятия внедряют совмещенные процессы производства металлопродукции с целью сокращения технологических процессов.

---

[1] ОЭМК им. Угарова. – URL: https://www.metalloinvest.com /business/steel/oemk/ corexr (дата обращения 28.10.2022).

[2] АО «МеталлАктивгрупп». – URL: металлактивгрупп.рф (дата обращения: 12.08.2022).

[3] Отчет о климатических изменениях 2020. – URL: https://www.evraz.com/ files/ru/sustainability/evraz-climate-change-report-2020-rus.pdf (дата обращения: 11.10.2022).

12.5. Анализ факторов развития черной металлургии Азиатской части России

Для обобщения уровня развития черной металлургии Азиатской части России и дальнейшего выявления направлений возможного развития обозначим основные положительные и отрицательные стороны текущего состояния на основе SWOT-анализа (табл. 12.5).

Таблица 12.5

Результаты SWOT-анализа черной металлургии Азиатской части России

Сильные стороны	Слабые стороны
Существенные запасы ресурсов Формирование нового металлургического района на Дальнем Востоке (возможность формирования требуемой технологической среды) Наличие центров подготовки специалистов	Труднодоступность ресурсов (природные условия, слабая развитость инфраструктуры, неосвоенность территорий) Отсутствие специалистов на местах Отсутствие сильной базы в производстве металлургического оборудования
Возможности	Угрозы
Спрос на особые марки стали, включая устойчивые к хладноломкости (развитие судостроения на Дальнем Востоке, машиностроения в Азиатской части России, инфраструктурные проекты) Внимание государства к развитию Дальнего Востока, рост в 2021 г. внимания к Сибири Близость к рынкам АТР	Зависимость от мировых цен Зависимость от иностранных поставок оборудования Институциональные угрозы

К основным сильным сторонам можно отнести, во-первых, наличие запасов ресурсов. В Азиатской части сосредоточены запасы железной руды в Якутии, Забайкальском крае, Иркутской области, Еврейской автономной области и Амурской области. Существенны и запасы угля в первую очередь в Якутии и Забайкальском крае, которые могут быть использованы в металлургическом производстве. Второй сильной стороной является форми-

рование четвертого металлургического района на Дальнем Востоке. В данном случае положительно может отразиться начальная стадия развития района, поскольку он только формируется и можно заложить необходимую технологическую среду с выходом на производство сортамента, требуемого в данном регионе и в связке с перспективными проектами развития Азиатской части России. Третьей сильной стороной можно назвать наличие центров подготовки специалистов. Причем сюда можно включить как образовательные центры на некоторых предприятиях, например, Кимкано-Сутарском ГОКе, так и ВУЗы региона, например, в Кемеровской области.

К слабым сторонам текущего состояния черной металлургии Азиатской России отнесем следующие. Зачастую запасы ресурсов находятся на территориях либо с неразвитой инфраструктурой, включая низкую транспортную доступность и отсутствие энергии, либо в труднодоступных местах. Кроме того, развитие металлургического производства связано с двумя проблемами:

– во-первых, отсутствием специалистов непосредственно в большинстве районов возможного развития. Проявляется и высокая текучесть кадров в регионах размещения производств вследствие недостаточного развития социальной сферы;

– во-вторых, низким уровнем производства необходимого оборудования для металлургического производства, что подтверждается установкой оборудования на заводах России при модернизации производства, которое выпущено в основном в Германии и Италии.

Среди направлений возможного развития черной металлургии Азиатской части России можно выделить формирование спроса как со стороны отдельных отраслей, так и инфраструктурных проектов.

* В Дальневосточном федеральном округе на текущий момент сформировались предпосылки со стороны спроса (машиностроение, инфраструктурные проекты) для развития металлургического района, выпускающего, в том числе, готовый прокат и трубную продукцию.

* Требуется развитие производства особых марок стали, обладающих низкими показателями хладоломкости, для реализации проектов на Севере, в частности связанных с развитием производства и логистики сжиженного природного газа.

* Повышает уровень спроса и ориентация государства при развитии экономики на импортозамещение. Кроме того, государство заинтересовано в развитии Дальнего Востока, а в 2021 г. более существенным стал вопрос и развития Сибири, что также формирует возможности для развития черной металлургии в Азиатской части России.

* Расширение спроса возможно и за счет экспорта, так как Азиатская часть России близка к рынкам Азиатско-Тихоокеанского региона. Согласно прогнозам развития мировой черной металлургии одним из основных источников расширения спроса будут страны данного региона (см. выше).

На наш взгляд, основной угрозой для реализации проектов развития черной металлургии Азиатской части России выступает зависимость от мировых цен. Например, существенный рост цен на сырье в 2020–2021 гг. привел к росту рентабельности проектов освоения месторождений железной руды Якутии и как результат – ЕВРАЗ и Мечел вернулись к вопросу реализации таких проектов[1]. Снижение же цен на железорудное сырье может снова сделать проекты освоения якутских месторождений нерентабельными.

Другой угрозой может выступить зависимость от поставок оборудования от заграничных производителей. Существенной проблемой может стать высокая цена такого оборудования, что влечет рост капиталоемкости производства и, как следствие, снижение конкурентоспособности продукции на мировом рынке из-за роста себестоимости выпуска.

Немаловажной угрозой могут стать институциональные факторы. Например, через лоббирование возможен срыв проекта строительства Приморского металлургического завода. На это,

[1] Рудно быть ГОКом. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4929527 (дата обращения: 16.09.2022); «Мечел» разморозил железорудный проект в Якутии. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/09/09/886046-mechel-yakutii (дата обращения: 16.09.2022).

в частности, указывает то, что объединение российских металлургических компаний «Русская сталь» видит риски убыточности металлургического завода «Роснефти», призванного обеспечить прокатом верфь «Звезда» на Дальнем Востоке и в целом выступает против постройки завода[1].

В целом можно сказать, что в Азиатской части России существуют необходимые условия для развития черной металлургии. Существенным фактором является формирование спроса на продукцию черной металлургии за счет развития судостроения на Дальнем Востоке, инфраструктурных проектов, включая обеспечивающих логистику СПГ, расширения экспортных возможностей в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Наличие необходимых запасов сырья в Азиатской части России дает возможность реализации проектов развития черной металлургии. Однако проблемой выступает низкая освоенность и большая протяженность территорий, слабая развитость инфраструктуры и достаточно высокие требования по развитию транспортной инфраструктуры.

[1] Металлурги считают ненужным новый метзавод «Роснефти». – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4595111 (дата обращения: 02.11.2022).

Глава 13

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС АЗИАТСКОЙ РОССИИ В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

13.1. Мировые тренды развития машиностроения

Известно, что машиностроение является ведущей отраслью промышленности в развитых странах. Так, удельный вес машиностроения в структуре обрабатывающих производств составляет во Франции и США – 32%, в Германии – 45%, в Японии – 47%. В России в 2019 г. этот показатель был равен 21,2%.

К 2021 г. в преддверии к массовому проявлению складывающихся прогрессивных трендов в мировом машиностроении остро проявились накопившиеся проблемы, более всего связанные с бизнес-моделью, структурой затрат и культурой производства[1].

1. Проблемы, связанные с бизнес-моделью.

В последние перед третьим десятилетием XXI века годы динамика мирового машиностроения заметно изменилась. На фоне быстрорастущего китайского рынка в отрасли произошел инвестиционный спад. Однако многие ведущие мировые компании сумели гибко среагировать на меняющиеся экономические условия и колебания портфеля заказов. Наиболее ярким примером является автомобильная промышленность с ее переходом на альтернативные приводные технологии.

Быстро развивающаяся экономика и высокий спрос в последние годы привели к тому, что компании, особенно в станкостроении, не смогли в достаточной мере справиться с надвигающимися сбоями в своей собственной отрасли. То же наблюдалось в производстве перерабатывающих и упаковочных машин для фармацевтики, продуктов питания и напитков – из-за серьезных проблем, связанных с требованиями экологичности и цифровизации. В цифровизации проявилась недостаточная способность инжини-

[1] Последнее исследование: предположения о будущем машиностроения. – URL: https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Mechanical-engineering-sector-between-economic-crisis-and-disruption.html (дата обращения 18.10.2022).

ринговых служб в компаниях предвидеть и разрабатывать цифровые продукты, которые потребуются их клиентам.

Рост автоматизации производства в машиностроении вызвал структурные изменения в производственно-сбытовых цепочках. На рынок стали выходить новые игроки, в результате чего многие решения в классических отраслях машиностроения стали устаревшими.

2. Проблемы, связанные со структурой затрат.

Несмотря на агрессивные и оптимистичные прогнозы в отношении таких достижений, как «Интернет вещей» (IoT) и аддитивная печать, и их влияния на потребление, машиностроение столкнулось с серьезными трудностями. Одной из главных причин этого, например, являлось отсутствие стандартизации, приводящее к усилению зависимости производителей от экспертов по выполнению контрактов и удорожанию НИОКР. Потребовалась разработка техники и оборудования для функционирования в сложных операционных средах, требующих координации между несколькими устройствами, пользователями и сетями. Это нарушало сложившиеся традиции в разработке и производстве техники с удлиненным жизненным циклом.

3. Проблемы, связанные с кадрами и производственной культурой.

Проблема обеспечения машиностроения квалифицированными кадрами является важнейшей. По мере развития новых технологий, автоматизации и применения "умных" машин и оборудования производители будут нуждаться в работниках с высокотехнологичным набором навыков, владеющих математикой и обладающих аналитическим умом. Потребность в основном в неквалифицированной, обучаемой рабочей силе, которая когда-то составляла большую часть производства, стала уменьшаться, поскольку новые технологии становились все более распространенными. Необходимость реорганизации систем образования и борьба с укомплектованием кадрами по многим направлениям встала перед многими странами и промышленными компаниями. Список проблем варьируется от старения населения и нехватки квалифицированного младшего персонала до дефицита навыков в таких областях, как цифровизация, бизнес-модели, стандартизация, инициативы роста и определение тенденций, а также отсут-

ствия культуры производства и нехватки эффективных программ производительности.

Основные тренды, определяющие будущее машиностроения, сводятся к следующему: роботизация, аддитивное производство, комплекс технологий Индустрии 4.0, искусственный интеллект. В перспективе до 2030 г. проявление этих трендов может выразиться в следующем[1]:

I. Повсеместная автономия. В грядущем десятилетии, возможно, будет доминировать искусственный интеллект (ИИ). ИИ все чаще появляется в автономных системах. К ним относятся автомобили и дроны, а также роботы, которые перемещают детали на фабриках и складах (и которые могут заменить конвейерные ленты), и роботы, которые доставляют лекарства и расходные материалы в больницы.

II. Увеличение больших данных. К настоящему времени укоренился термин «большие данные», но большинство приложений работают на относительном потоке данных, ограниченном машиной, фабрикой или обратной связью с парком продуктов на местах. Ситуация быстро меняется благодаря растущему распространению датчиков Интернета вещей (IoT), которые упрощают сбор информации в реальном времени, и беспроводных сетей 5G, которые не только повышают скорость передачи данных в 5–100 раз, но и имеют гораздо меньшую задержку, чем существующие сети 4G.

Датчики IoT производят сбор информации о продуктах в реальных условиях и делают сравнение их с цифровыми двойниками. Это позволяет на машиностроительных предприятиях оптимизировать использование оборудования, в том числе для прогнозирования остановок на техническое обслуживание. Можно ожидать, что в ближайшее десятилетие инженеры и маркетологи будут все больше дифференцировать свои продукты за счет разумного использования информации от датчиков IoT.

III. Развитие мира Plug-and-Play. В настоящее время такие технологии, как AT, IoT, большие данные, 5G, автономные роботы и блокчейн, пока являются автономными решениями. Еще до

[1] Семь важнейших тенденций в машиностроении 2020-х годов. – URL: https://www.asme.org/topics-resources/content/7-biggest-trends-for-engineering-in-the-2020s (дата обращения 18.10.2022).

конца не решена задача организации взаимодействия различных датчиков Интернета вещей с производственной системой управления, которая, в свою очередь, может взаимодействовать с облачным пакетом аналитических данных. Поэтому затраты на программное обеспечение интеграции устройств и совместимости данных в единой системе остаются значительными.

В текущем десятилетии это изменится, и крупные инженерные компании и компании-производители программного обеспечения готовятся к этому. Развитие системы Plug-and-Play будет идти в направлении снижения затрат крупных компаний на создание интегрированных систем, охватывающих все их предприятия, и позволят небольшим компаниям с меньшими ресурсами развернуть весь спектр технологий Индустрии 4.0.

IV. Усложнение продукции. Информационные технологии позволят производить более продвинутые продукты. Эта тенденция проявится в роботостроении, в производстве оборудования, программного обеспечения для проектирования, потребительских товаров. Это создаст серьезные проблемы для инженеров-конструкторов, в части создания условий для безопасности для всех случаев использования этих продуктов и нахождения способов их тестирования на безопасность.

V. Обновление старых производств. Информационные технологии позволят традиционные продукты превращать в новые. Ярким примером этого являются продукты, производящиеся уже сейчас такими частными фирмами, как Tesla, Space X, Blue Origin, Relativity Space и другие, которые бросили вызов признанным гигантам, таким как Lockheed, Orbital и Arianespace, в ракетах-носителях.

VI. Стремление к устойчивости производственных систем. Само усложнение производства продуктов вызывает риски сбоев в системах. Это в равной степени может проявляться в глобальных цепочках поставок, заводских комплексах, телекоммуникационных системах и электросетях, которые становятся еще более сложными. Поэтому инженерам, конструкторам, разработчикам все чаще придется учитывать возможность нарушения в создаваемых системах.

VII. Изменения в профессиях. В период усложнения продукции создаются многопрофильные команды. Инженеры-механики

должны сотрудничать с инженерами-электриками и электронщиками, чтобы добавлять встроенные опции, с инженерами-производителями для оптимизации конструкции для производства, и с профессионалами в области закупок и маркетинга, чтобы гарантировать, что продукт соответствует целям стоимости, обслуживания и функциональности. В течение текущего десятилетия корпорации, вероятно, оснастят своих инженеров программными инструментами на основе ИИ, чтобы решить эти проблемы.

Самый массовый рост инвестиций уже можно отметить по следующим направлениям:

– автоматизация аэропортов, вокзалов, автостоянок и производственных помещений;

– зарядка электромобилей;

– мониторинг в аграрном секторе;

– телеметрия;

– контекстный маркетинг в точках продаж.

Возникнут экосистемы сопутствующих услуг. Технологии в машиностроении приведут к созданию продуктов, способных напрямую обмениваться информацией между конечным пользователем и производителем. Крупные поставщики услуг будут предлагать продукты сквозного Интернета вещей в рамках объединенных экосистем.

Специалисты сходятся во мнении, что, безусловно, современный этап Индустрии 4.0 произвел революцию в производственном мире, предоставив производителям возможность использовать передовые инструменты и технологии на протяжении всего жизненного цикла продукта[1]. Однако считается, что настала пора переключить внимание с Индустрии 4.0 на Индустрию 5.0. Четвертая промышленная революция была сосредоточена на использовании технологий для оптимизации средств производства, а пятая – на соединении человека и машины, т.е. на сотрудничестве между людьми и интеллектуальными системами. Вопрос в том: готово ли машиностроение России включиться в глобальные процессы научно-технического прогресса?

[1] 10 Trends That Will Dominate Manufacturing in 2023. – URL: https://global.hitachi-solutions.com/blog/top-manufacturing-trends (дата обращения: 18.10.2022).

13.2. Современный мировой рынок и место на нем машиностроения России и Азиатской части России

В мире, по сути, для современного рынка машиностроительной продукции характерны три конкурентные стратегии: создание машин лучше, чем у конкурентов; создание более дешевых машин; занятие новой товарной ниши.

Во втором десятилетии текущего века рынок машиностроительных услуг рос в среднем на 8–9% в год. Специалисты считают, что увеличение рыночной стоимости машиностроительной продукции будет связано с внедрением технологий Web 2.0 в механические конструкции и предоставлением SaaS (software as a service). Внедрение автоматизации приведет к созданию более ценных продуктов.

Согласно прогнозу Data Bridge, технологические факторы будут сильно влиять на мировой рынок в текущем десятилетии. К драйверам роста относят: растущий спрос на более короткие сроки разработки до выхода на рынок; постоянную потребность в инновациях и технологической модернизации в сфере машиностроения; растущий спрос на снижение затрат на проектирование и производство; увеличение темпов НИОКР малых и средних предприятий; распространение Интернета вещей (IoT).

В 2020 г. машиностроение по всей номенклатуре вступило в стадию перестройки основных цепочек стоимости, ускорились тенденции цифровизации, перехода на передовые производственные технологии. Сократился объем экспорта комплектующих деталей для машиностроения, усилилась тенденция к протекционизму международных цепочек. Падение отрасли в России (до 10–12%) в связи с кризисными явлениями в экономике в 2020 г. сменилось в 2021 г. ростом в 4,4% в годовом сравнении, но в период января-сентября 2022 г. машиностроительное производство в среднем снизилось до 92,4% по сравнению с аналогичным периодом 2021 г., как реакция на санкции[1].

[1] Рассчитано по: Социально-экономическое положение России / Росстат, январь-сентябрь 2022 г. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения 14.11.2022).

Интернет вещей окончательно утвердился среди технологий в машиностроении, несмотря на то, что до сих пор существуют нерешенные проблемы сквозной защиты информации. В отдельных странах принимаются законы для защиты устройств Интернета вещей и управления ими.

Чаще всего пользуются спросом устройства для энергоснабжения и коммунальных услуг. Далее следуют оборудование и приборы для систем мониторинга и управления оборудованием предприятий. В настоящее время внедрение интернета вещей начинается с автоматизации энергораспределительных сетей и заканчивается умными бытовыми приборами различного назначения. Расширяется производство оборудования и приборов для транспорта, связи, здравоохранения, сельского хозяйства и других отраслей.

Рассмотрим современные рынки отдельных наиболее важных продуктов машиностроения, имеющих отношение к Интернету вещей, и место России на этих рынках.

** Мировой рынок робототехники*

Согласно данным исследования Transparency Market Research, объем мирового рынка роботов с ИИ в 2021 г. достиг 8,18 млрд долл. По прогнозам аналитиков, он может составить 52,63 млрд долл. к 2031 г. при среднегодовых темпах роста примерно равным 20,5% в период с 2022 г. по 2031 г.[1] Мировой рынок робототехники разделяется на компоненты, типы, конечных пользователей и регионы. В зависимости от компонентов рынок делится на программное и аппаратное обеспечение. Весь рынок сегментирован на шарнирные, декартовые, SCARA, цилиндрические и другие (сферические, дельта, параллельные и т.д.) типы роботов, где рыночная доля шарнирных роботов составляет 55–56% из-за простоты эксплуатации.

Рынок робототехники в зависимости от конечного пользователя делится на следующие секторы: здравоохранение, средства массовой информации и развлечения, аэрокосмическая и оборонная промышленность, логистика, автомобилестроение и другие (продукты питания и напитки, электроника, оборудование и т.д.).

[1] Мировой рынок роботов с ИИ достигнет 52,63 млрд долл. к 2031 г. – URL: https://kiosksoft.ru/news/2022/07/04/mirovoj-rynok-robotov-s-ii-dostignet-52-63-mlrd-k-2031g-027195 (дата обращения 18.10.2022).

Ожидается, что сектор здравоохранения будет расти больше всего с рыночной долей 32,18%. Этот рост связан с ростом числа движущихся роботизированных систем для обеспечения высокой точности и безопасности процедур в этом секторе.

Основными игроками на мировом рынке робототехники, являются Sony Corporation, Midea Group Co. Ltd., Honda Motor Co. Ltd, Siemens AG, DENSO Corporation, Rockwell Automation Inc., KION Group AG, Seiko Epson Corporation, Yamaha Motor Co. Ltd., ABB Ltd. и др. Крупнейшим участником глобального рынка робототехники является Азиатско-Тихоокеанский регион с долей в размере 35,27% в 2020 г. Китай является крупнейшей страной-поставщиком робототехники в регионе с долей 42,73% в 2020 г., за ним следуют Южная Корея, Япония и Индия. Ожидается, что добавление технологий искусственного интеллекта и больших данных с внедрением Индустрии 4.0 увеличит глобальный рынок робототехники в прогнозируемые годы. Так, уже в 2021 г. на Северную Америку приходилось 32,2% мирового рынка роботов с ИИ. Азиатско-Тихоокеанский регион и Европа также являются ключевыми регионами мирового рынка роботов с ИИ. В 2021 г. на них приходилось 27,8% и 24,3%[1].

Ожидается, что рынок робототехники будет расти в геометрической прогрессии в течение прогнозируемого периода за счет таких преимуществ, как снижение затрат, улучшение качества, увеличение производства и улучшение здоровья и безопасности на рабочем месте. Однако высокие первоначальные инвестиции и забота о безопасности человека ограничивают рост рынка.

Вспышка COVID-19 стала глобальным стресс-тестом. Новый коронавирус повысил интерес к роботам, дронам и искусственному интеллекту. Согласно исследованию Interact Analysis, мировой рынок промышленных роботов в 2021 г. достиг 11,8 млрд долл., а объем поставок за год увеличился более чем на 30%. В конце октября 2021 г. Международная федерация робототехники объявила о том, что в текущем году был установлен новый рекорд –

[1] Worldwide Robotics Industry to 2025 – Co-Bots Drives Robotics Market. – URL: https://www.prnewswire.com/news-releases/worldwide-robotics-industry-to-2025---co-bots-drives-robotics-market-301335516.html 2021.06.16 (дата обращения 18.10.2022).

на предприятиях в мире установлено 3 млн промышленных роботов, что на 10% больше, чем в 2020 г.[1] За год в мире было установлено 486800 промышленных роботов, что на 27% больше, чем в 2020 г. Из них в Азию/Австралию: было поставлено 354500 ед., в Северную и Южную Америку – 49400 ед., в Европу 78000 ед.[2]

По прогнозам аналитиков, к 2026 г. мировой рынок промышленных роботов вырастет почти до 20 млрд долл., в основном за счет шарнирных и коллаборативных роботов (коботов)[3].

В разбивке по сегментам около 28% всех промышленных роботов приходится на автомобильную промышленность. Ускоренный рост внедрения промышленной робототехники наблюдается в последние годы в металлургической промышленности. Химическая, резиновая и пластмассовая промышленность является четвертым по величине рынком промышленной робототехники, в то время как пищевая промышленность занимает наименьшую долю на мировом рынке промышленной робототехники.

По оценкам аналитиков, российский рынок робототехники развит слабо. Если в мире в среднем на 10 тыс. работников приходится 99 роботов, то в России в 20 раз меньше – всего 5. При крайне низком уровне использования промышленной робототехники в России в определенной мере развита сервисная робототехника, используемая в обслуживании: в логистике, медицине, образовании, маркетинге, клининге. Производство этой робототехники в мире ежегодно удваивается, одновременно увеличивается ее экспорт во многие страны, в том числе в Японию, США, Европу. Объем мирового рынка сервисных роботов по данным Research and Markets составляет 14,1 млрд долл.

Данных по российскому рынку робототехники в целом нет. Даже в ключевом документе, регламентирующем развитие этого вида

---

[1] В мире работают уже более трех миллионов роботов. – URL: https://yar.ru/2021/11/01/v-mire-rabotaet-uzhe-bolee-3-millionov-robotov/ (дата обращения: 18.10.2022).

[2] Искусственный интеллект (мировой рынок). – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F: (дата обращения: 28.10.2022).

[3] Рынок промышленных роботов в 2021 году превысил 11,8 млрд долларов США. – URL: https://kiosksoft.ru/news/2022/07/13/rynok-promyshlennyh-robotov-v-2021-godu-prevysil-11-8-mlrd-dollarov-ssha-61029 (дата обращения :18.10.2022).

техники по национальному проекту «Цифровая экономика», дорожной карте по развитию робототехники, не содержится сведений о текущем состоянии производства роботов в стране. Информация о состоянии дается по отдельным продуктовым сегментам. По данным компании «Промобот», в 2019 г. темпы роста производства роботов снизились до 5–6%. Общее количество промышленных роботов в России увеличилось до 6 тыс. ед. Доля России на мировом рынке в 2021 г. достигла 1%. Производство сервисной робототехники выросло в 2019 г. по сравнению с 2018 г. почти в два раза.

Порядка 90% продаж промышленных роботов в России приходится на зарубежных производителей. В России функционируют около 10 стартапов, с зачаточным состоянием разработки и производства подобных роботов и сильно зависимые от зарубежных компонентов. В 2022 г. обострился вопрос спроса на промышленные роботы. Известно, что роботы чаще всего применяются в бурно развивающихся отраслях. Исторически, примерно 30–40% поставок роботов в Россию приходились на автомобильную промышленность, которая сейчас в кризисе.

По данным компании «РОББО», объем российского рынка образовательной робототехники оценивался в 2019 г. в 4 млрд руб., 85% рынка занимали иностранные фирмы, преимущественно Lego. В медицинском, сервисном, образовательном, RPA-систем сегментах робототехники и технологии ИИ в целом российский рынок не отставал, и частично превосходил зарубежные рынки.

В июньском 2020 г. докладе НАУРР и Минкомсвязи РФ «Применение робототехники для борьбы с COVID-19», указаны 30 разработок отечественных фирм. В их числе: Aripix Robotics, BID Technologies, Bitrobotics, Hamster Robotics, «АвангардПЛАСТ», «Андроидная техника», «Аркодим Про», «Норма ИС», «Роботех Системы», «Русские роботы», «Эйдос-Робототехника».

В Азиатской части России производство промышленной робототехники сосредоточено в основном в Новосибирской области.

◊ Здесь расположен АО «НПО НИИИП-НЗИК» – АО «НИИ измерительных приборов – Новосибирский завод имени Коминтерна». В части производства промышленных роботов это предприятие реализует проект по созданию производства универсальных 6-осевых промышленных роботов-манипуляторов грузо-

подъемностью 5/15/30/60/200 кг для автоматизации производств предприятий, а также робототехнических технологических комплексов (РТК) на их основе.

◊ В Новосибирске расположена компания «Альфа Инжиниринг», представляющая на российском рынке робототехнические комплексы «ROBOMATIC», основными составляющими которых являются роботы и оборудование FANUC[1].

◊ Новосибирская Компания «АвангардПЛАСТ» с 2014 г. успешно занимается автоматизацией производств при помощи робототехнических комплексов собственной разработки и производства под брендом GRINIK ROBOTICS для легкой, машиностроительной, космической, пищевой, фармацевтической, металлургической, горнодобывающей, стекольной и других отраслей. Роботы GRINIK на 75% состоят из деталей отечественного производства. Компания производит как стандартные модели промышленных роботов, так и уникальные системы автоматизации, в соответствии со спецификой производства клиента.

◊ В Новосибирске действует общество с ограниченной ответственностью «Геоскан», разрабатывающее роботизированные устройства в области аварийно-спасательных и охранных систем.

Во Владивостоке компания «Робот» собирает персональный робот «Адам». В 2022 году было изготовлено 5 роботов, в 2023 г. уже изготовлено 8 роботов. Робот «Адам» предназначен для познания принципов робототехники, алгоритмов управления роботом и изучения сущности искусственного интеллекта и нейросетей.

Холдинг «Росэлектроника» предполагает создать в г. Красноярске Центр разработки передового электронного оборудования для диагностики, неврологии, хирургии, онкологии и других направлений медицины. Одним из направлений работы Центра будет разработка и производство бионанороботов, позволяющих осуществлять лечение и диагностику на молекулярно-клеточном уровне. Проект реализуется в рамках концепции «Развитие медицинской робототехники в Российской Федерации на период до 2035 г.».

[1] Промышленные роботы FANUC производятся японской компанией FANUC CORPORATION. Основными направлениями деятельности компании FANUC являются промышленные роботы, лазерное оборудование и станки ЧПУ.

Специалисты считают, что медленное развитие производства робототехники в России связано с проблемами кредитования стартапов, подготовки кадров для высокотехнологичных компаний, а также с высокими процентными ставками. Во всех развитых странах основы робототехники, программирования преподаются уже в первых классах школы. В России до сих пор еще только обсуждаются способы модернизации уроков технологии и преподаются устаревшие технологии и оборудование.

В соответствие с национальной программой «Цифровая экономика 2024», в России на производство робототехники, искусственного интеллекта и других технологий выделяется 1,118 трлн руб.

** Рынок аддитивного производства.*

По данным портала «Деловой профиль»[1], среднегодовой темп прироста мирового рынка аддитивных технологий (АТ) с 2014 г. по 2020 г. составлял 19,3%, сам объем достиг в 2020 г. почти в 12 млрд долл. По данным отчета GlobalData, в 2020 г. удельный вес российского рынка 3D-печати составлял менее 0,1% от мирового производственного рынка, равного 12,7 трлн долл.

По прогнозам компании Hubs, рынок 3D-печати может более чем утроиться к 2026 г. и достигнет 44,5 млрд долл. Уже 68% инженерных предприятий использовали 3D-печать в 2021 г. больше, чем в 2020 г., а в 2022 г. 49% напечатали более 10 деталей в своем производственном цикле по сравнению с 36% в 2021 г.[2]

В начале 2022 г. впервые с 2020 г. показал рост рынок 3D-печати металлом. Это говорит о том, что 3D-технология будет больше использоваться в традиционных производственных процессах. По заявлениям специалистов, основным направлением развития 3D-печати в 2022 г. должно стать использование расширенного вида материалов (включая полимеры, металлы, композиты и керамику), затраты на производство которых начнут снижаться.

---

[1] Рынок технологий 3D-печати в России и мире: перспективы внедрения аддитивных технологий в производство. – URL: https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-tekhnologiy-3d-pechati-v-rossii-i-mire-perspektivy-vnedreniya-additivnykh-tekhnologiy-v-proizv/ (дата обращения: 28.10.2022).

[2] Портал Hubs. – URL: https://www.hubs.com/get/trends/ (дата обращения: 18.10.2022).

По оценкам специалистов Департамента исследований Statista, в период до 2023 г. мировой рынок аддитивного производства будет расти примерно на 17% в год. Хотя на рынке материалов для 3D-печати в настоящее время доминируют пластмассы, ожидается, что металлические материалы будут стимулировать рост рынка[1]. Ожидается, что глобальный рынок аддитивного производства перейдет от прототипирования к массовому производству деталей и принадлежностей. К 2030 г. прогнозируется, что аддитивные технологии производства позволят компаниям производить готовую продукцию в больших масштабах. Наиболее многообещающим направлением роста аддитивного производства является производство компонентов оснастки и моделей для металлических отливок.

Согласно прогнозам, в период с 2020 по 2026 год рынок продуктов и услуг аддитивного производства увеличится почти в три раза. В мировом масштабе к 2025 г. рынок достигнет почти 50 млрд долл. Китай, Европа и США являются одними из крупнейших рынков 3D-печати. Наиболее важным участником рынка аддитивного производства являются США – как в производстве, так и в потреблении. На США приходится чуть менее 40% систем АТ, установленных во всем мире.

Рынок АТ складывается из сегментов оборудования, материалов, услуг и ПО. Значительную часть на рынке занимают услуги, но сегменты материалов и оборудования заметно увеличивают свою долю. По прогнозам, мировой рынок АТ к 2027 г. может достичь 41,6 млрд долл. Активный рост прогнозируется в авиакосмической и оборонной отраслях, электронике и автомобильной промышленности, стоматологии. В сумме эти отрасли создадут более 50% рынка АТ.

Основные производители АТ находятся в североамериканских и европейских странах. Высокие темпы роста достигнуты в Азиатско-Тихоокеанских странах. Европейские страны лидируют в аддитивном производстве металлических продуктов, а североамериканские – в аддитивном производстве полимерных продуктов.

---

[1] Projected global additive manufacturing market growth between 2020 and 2026 Опубликовано Департаментом исследований Statista, 17 июня 2021 г. – URL: https://www.statista.com/statistics/284863/additive-manufacturing-projected-global-market-size (дата обращения: 18.11.2022).

Лидирующую позицию в общем количестве компаний-участников рынка аддитивного производства занимает Европа – 55% компаний, Северная Америка – 32%, Азия – 13%. В Азии лидирующие позиции занимает Китай, его рынок 3D-печати достиг в 2018 г. 1,8 млрд долл. По государственному плану «Additive Manufacturing Industry Development Action Plan» предполагалось, что к 2020 г. аддитивное производство в стране достигнет 3 млрд долл.

Пока Россия не входит в число лидеров мирового рынка, она занимает около 2% этого рынка и находится на 11-м месте в мире по производству и внедрению АТ. Следует отметить, что к 2019 г. рынок 3D-печати в России увеличился почти в 10 раз относительно 2010 г., и по совокупным продажам оборудования, материалов и услуг достиг в 2018 г. 4,5 млрд руб. в год. В 2019 г. на отечественном рынке АТ российское оборудование занимало около 42%, что позволило снизить импортозависимость по нему с 96% до 60%.

По данным Белой книги «Развитие отдельных высокотехнологичных направлений», подготовленной НИУ ВШЭ совместно с Минэкономразвития России[1], отечественный рынок оборудования и услуг 3D-печати достиг в 2021 г. 4,5 млрд руб. К 2024 г. этот рынок может вырасти до 18,5 млрд руб., а к 2030 г. – до 58,2 млрд. Такие ориентиры предусмотрены Стратегией развития аддитивных технологий в РФ на период до 2030 г.

В России АТ в основном используются в авиакосмической и автомобильной промышленности, но использование АТ в сфере электроники остается на более низком уровне относительно европейских стран.

Большинство известных российских 3D принтеров таких производителей, как PICASO 3D, ZENIT, VORTEX IMPRINTA, предназначены не для промышленного использования, т.е. не для печати сложных деталей и узлов. Отметим, что Компания «VORTEX» – единственный производитель 3D-принтеров, расположенный в Азиатской части России, в г. Сургуте.

[1] Белая книга «Развитие отдельных высокотехнологичных направлений». – URL: https://rg.ru/2022/04/24/tehnologii-3d-pechati-pomogut-uskorit-process-importozameshcheniia.html (дата обращения 08.11.2022).

Но 3D-принтеры для строительства российских фирм «Спецавиа» и Apis Cor вполне конкурентны с европейскими и могут равноправно участвовать на мировом рынке. Что касается массового сегмента (ценовой диапазон до 3–4 тыс. долл.), то, по оценкам Минпромторга РФ, в России функционируют более 30 производителей настольных принтеров. В России постепенно увеличивается число компаний, готовых к переходу от опытных установок к серийным поставкам АТ.

Наиболее крупными потребителями 3D-печати в России являются государственные компании: Роскосмос, Ростех, Росатом.

В целом, ключевым фактором мирового и российского рынка АТ в части производства оборудования является смещение акцента с разработки новых аддитивных технологий в сторону производства изделий, что способствует совершенствованию технологий и разработке автоматизированного оборудования.

К основным тенденциям развития производства АТ в России специалисты относят: расширение номенклатуры производства готовых продуктов; замену массового производства мелкосерийным; эффективное использованию площадей, электроэнергии и труда; непрерывную печать; сокращение производственного цикла; переход к кастомизации производства.

Переход России от IV технологического уклада (фактически эпохи нефти и машиностроения) к VI, по мнению специалистов, невозможен без внедрения АТ. Учитывая это, Правительством РФ совместно с корпорациями («Ростех», «Роскосмос», ФГУП «ВИАМ» и «Росатом») в апреле 2020 г. была принята «дорожная карта» развития АТ до 2030 года, Предполагалось, что при ее реализации Россия к 2030 г. может войти в пятерку ведущих участников мирового рынка 3D-печати. В июле 2021 г. распоряжением Правительства была утверждена «Стратегия развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года»[1].

[1] Стратегия развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14 июля 2021 г. № 1913. – URL: http://static.government.ru/media/files/ogvdrJAzZEx7roHJAZwVEGZw6yTxBaJu.pdf (дата обращения: 08.11.2022).

Главной целью в этом документе является обеспечение роста объема российского рынка АТ. Основными направлениями развития и внедрения АТ должны стать преимущественное использование российских технических решений и программного обеспечения для производства конкурентоспособного аддитивного оборудования и материалов и доминирования на внутреннем рынке АТ с одновременным существенным увеличением экспорта аддитивного оборудования и комплектующих.

В части ключевого направления «Производство» по Стратегии намечено серийное производство на территории РФ оборудования:

– для печати изделий аддитивными методами производства,

– для постобработки изделий АП,

– для ремонта изделий методами АТ,

– для изготовления и утилизации металлических порошков для 3D-печати,

– для неразрушающего контроля деталей и изделий, изготовленных на аддитивном оборудовании,

– для строительной 3D-печати.

По Стратегии предполагается, что объем российского рынка аддитивного оборудования и комплектующих по инновационному сценарию увеличится по сравнению с 2019 г. почти в восемь раз – с 1930 млн руб. до 15376 млн руб.

В Азиатской части России[1] аддитивные технологии используются в цифровых фабриках, производство которых наладил Сибирский металлурго-машиностроительный кластер. Опытный комплекс эксплуатируется на территории новосибирского промышленного парка[2]. Основой фабрик являются промышленные 3D-принтеры 3D-ММК-1, разработанные Институтом автоматики

[1] Виктор Манн (РУСАЛ): в России аддитивное производство и аддитивные технологии являются одним из наиболее динамично развивающихся направлений промышленности. – URL: https://v102.ru/news/96700.html (дата обращения: 08.11.2022).

[2] Сибирский металлурго-машиностроительный кластер аддитивных цифровых технологий и производств – URL: http://cluster-nso.ru/?clusters=sibirskiy-metallurgo-mashinostroitelnyiy-klaster-additivnyih-tsifrovyih-tehnologiy-i-proizvodstv-novosibirskoy-oblasti (дата обращения: 08.11.2022).

и электрометрии СО РАН. Вместе с 3D-принтерами в состав фабрики включено производство мелкодисперсных металлических порошков, т.е. на фабрике осуществляется замкнутый цикл производства. В 2022 г. Томский государственный университет совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН и при поддержке гранта Российского научного фонда начал разработку новой технологии аддитивного формования деталей из металлов, керамик и металлокерамик[1].

В заключение необходимо отметить, что, по мнению многочисленных экспертов, АТ в целом и 3D-печать металлом, в частности, представляются одними из наиболее перспективных технологий современности и будущего, и, следовательно, одним из наиболее востребованных объектов инвестирования.

** Рынок оборудования для искусственного интеллекта*

Искусственный интеллект (ИИ) находит применение в бизнесе в самых разных функциональных областях, помогая ему отвечать новым рыночным вызовам[2]. По данным результатов исследования аналитиков IDC, опубликованных в сентябре 2022 г., объем мирового рынка ИИ, вместе с ПО и оборудованием, составил в 2021 г. 383,3 млрд долл., что на 20,7% больше, чем в 2020 г.[3]

На рынке технологий ИИ оборудование занимает 5%, предположительно к 2024 г. этот сегмент достигнет более 30 млрд долл. Аппаратное обеспечение ИИ составляло в 2021 г. 18,8 млрд долл. и было самым быстрорастущим (38,9% роста за год) сегментом рынка ИИ. Рост оборудования был связан с созданием специализированных ИИ-систем, способных удовлетворить возросшие потребности в вычислениях и хранении ИИ-моделей и массивов данных. К крупнейшим производите-

[1] Технологии 3D печати помогут ускорить процесс импортозамещения. – URL: https://rg.ru/2022/04/24/tehnologii-3d-pechati-pomogut-uskorit-process-importozameshcheniia.html (дата обращения: 08.10.2022).

[2] IDC: в 2021 году рынок технологий искусственного интеллекта будет расти еще быстрее ComputerWorld. – URL: https://www.computerworld.ru/news/IDC-v-2021-godu-rynok-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-budet-rasti-esche-bystree (дата обращения: 08.10.2022).

[3] Портал ТАДВИЗЕР. – URL:https://www.tadviser.ru/index.php (дата обращения: 08.10.2022).

лям компьютерных систем в мире относятся: Dell, HPE, Huawei, IBM, Inspur и Lenovo. Их общая доля составляет 58% глобального рынка.

По России нет обобщенных данных о рынке оборудования для ИИ, поэтому приведем данные о состоянии мировых рынков отдельных устройств и оборудования, так или иначе касающихся технологий ИИ в России.

** Рынок полупроводников*

В 2020 г. он составил примерно 440 млрд долл. В 2022 году он достиг рекордного уровня в $595,7 млрд.[1] Рост мирового рынка полупроводников объясняется увеличением использования потребительского электронного оборудования во всем мире. Появление технологий искусственного интеллекта (ИИ), Интернета вещей (IoT) и машинного обучения (ML) открыло новые возможности для развития рынка.

Крупнейшим национальным рынком полупроводников в Азиатско-Тихоокеанском регионе является Китай – на него приходится 56% рынка Азиатско-Тихоокеанского региона и 34% всего мирового рынка.

Согласно опросу 2020 г., 75% производственных мощностей литейного производства в полупроводниковой промышленности приходится на страны Восточной Азии, в то время как в отношении фабрик по производству готовой продукции 40% находится в руках американских компаний, 80% производственных мощностей по упаковке и тестированию находится в Восточной Азии, а американские компании контролируют 12% производственной мощности. Что касается распределения процессов, то 92% производственных мощностей по производству усовершенствованных логических ИС (менее 10 нм) сосредоточено на Тайване, а Тайвань производит около 40% глобальных логических ИС, что влияет на глобальную стоимость выпуска конечных продуктов в размере 490 млрд долл.

[1] Мировой рынок полупроводников обновил рекорд в 2022 году, но в этом году сильно упадёт https://3dnews.ru/1085249/mirovoy-rinok-poluprovodnikov-dostig-rekordnogo-urovnya-v-2022-godu-no-teper-nachalos-snigenie

Производство полупроводников (общий и расширенный процессы), а также производство упаковки и тестирования сосредоточены в Восточной Азии. Разработка передовых процессоров и микросхем для двусторонней полировки, радиочастот и модулирующих сигналов сосредоточена в Соединенных Штатах. Производство панелей памяти DRAM сосредоточено в Южной Корее, а сырье для производства фоторезистов сосредоточено в Японии.

В настоящее время в целях сохранения самодостаточности США, Китай, Тайвань, Япония, Южная Корея и Европа делают многократные капиталовложения в повышение устойчивости собственной производственной цепочки. Годовые затраты на техническое обслуживание достигают 125 млрд долл., что приводит к увеличению затрат на полупроводники на 35–65%.

Основным продуктом полупроводниковой промышленности на мировом рынке (более 80% всех продаж в 2019 г.) являются ИС. В 2020 г. объем производства ИС составил 354,5 млрд долл., в том числе оптоэлектроники – 40,49 млрд долл., диодов и транзисторов – 23,59 млрд долл., прочих полупроводниковых приборов – 14,5 млрд долл.

Что касается России и ее Азиатской части на рынке полупроводниковых приборов, то можно наблюдать следующую картину. Воспользуемся для ее описания анализом А. Григорьева и С. Дзюбаненко [24]. Авторы анализа предупреждают, что оценить российский рынок довольно сложно не только в силу отсутствия информации на сайте госстатистики – ЕМИСС, но и в связи с неопределенностью отнесения к рынку полупроводниковой промышленности позиций (в силу их малочисленности), имеющихся в основных товарных классификаторах. В России по основным показателям российского рынка отсутствуют данные в открытых источниках.

В 2020 г. в России по оценке, основанной на данных ЕМИСС, рынок полупроводникового оборудования колебался в пределах 2,7–3 млрд, или 0,7% мирового рынка. В 2019 г. этот показатель равнялся 8 млрд долл. (1,6% мирового рынка). В 2020 г. снизился объем выпуска интегральных схем (ИС). Для сравнения, объем рынка в 2020 г. в США – 95,4 млрд долл. (рост 21,3% по сравнению с 2019 г.), Японии – 36,5 млрд долл.

(1,3%), Китая – 151,5 млрд долл. (4,8%), Тайваня – 29,8 млрд долл. (16,9%).

За тот же период российский импорт составил 1,46 млрд долл. в 2019 г. и 1,48 млрд долл. в 2020 г. в основном из стран Юго-Восточной Азии. Объем российского экспорта оценивался: в 92,61 млн долл. в 2019 г. и 96,3 млн долл. в 2020 г., т.е. в 15 раз меньше импорта.

В Азиатской части России наиболее известными являются «Новосибирский завод полупроводниковых приборов – Восток» – один из ведущих разработчиков и производителей интегральных схем, операционных усилителей, фото-приемных устройств и датчиков. АО «НЗПП Восток» входит в Группу компаний «Элемент», объединившую микроэлектронные предприятия госкорпорации «Ростех» и АФК «Система» и научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов в г. Томске, производящий дискретные полупроводниковые приборы, излучающие диоды ИК диапазона, коммуникационное оборудование, микросборки, модули СВЧ, монолитные интегральные схемы СВЧ и вспомогательные устройства, светодиодные лампы.

** Рынок телекоммуникационного оборудования*

В исследовании, проведенном в 2021 г. NeoAnalytics «Российский рынок телекоммуникационного оборудования: итоги 2020 г., прогноз до 2024 г.»[1] показано, что в 2020 г. на покупку телекоммуникационного оборудования российским бизнесом и государством было израсходовано 1150 млрд руб., 7% из которых было применено в устройствах российского производства. То есть российские потребители этой продукции являются зависимыми от импортных поставок. Доля импорта в разных отраслях-потребителях достигает 93%. Даже собираемые на отечественных предприятиях ИК системы (в том числе обеспечивающие информационную безопасность) используют иностранную электронную компонентную базу.

[1] Анализ российского рынка: телекоммуникационного оборудования итоги 2020 г., прогноз до 2024 г. – URL:https://marketing.rbc.ru/articles/12552/ (дата обращения: 08.10.2022).

На российском рынке представлено несколько предприятий, реализующих производство телекоммуникационного оборудования, среди которых находятся предприятия Азиатской части России – Томское АО «НИИПП; новосибирские предприятия – АО «НИИЭП», АО «НЗПП Восток»; а также АО «Группа Кремний Эл», АО «ДжиЭс-Нанотех» и другие компании.

В России насчитывается примерно 100–150 российских компаний, производящих телекоммуникационное оборудование с «ноу-хау». Доля России в середине второго десятилетия текущего века в мировом производстве микроэлектроники составила всего 0,68%, а вся российская электроника – около 0,3%. Эта отрасль является отсталой как по технологическим, так и по экономическим показателям. В России в основном производится восьмиядерный процессор «Эльбрус-8С» по топологии 90–130 нм, а в мире используются технологии 10–7 нм.

Но в августе 2021 г. концерном «Автоматика» был показан на международном военно-техническом форуме «Армия-2021» первый компьютер с российским процессором «Эльбрус-2С3», произведенном по топологии 16 нм. Этот компьютер, по заявлениям производителей, предназначен для массового использования в нижнем ценовом сегменте. В целом он отвечает требованиям к российской продукции.

Российские производители микроэлектроники удовлетворяют только 31% внутреннего спроса. По некоторым видам продукции в России либо совсем не производится электронное оборудование, либо производство полностью утрачено.

В Азиатской части России нет производителей телекоммуникационного оборудования.

В целом по рынкам высокотехнологичной продукции машиностроения можно констатировать следующее. На мировом рынке Россия занимает менее 0,5% от общего рынка высокотехнологичной продукции, а доля высокотехнологичного импорта превышает 60%. В итоге можно сделать вывод о значительном отставании отечественных высокотехнологичных машиностроительных производств, особенно электроники, от мировых направлений.

13.3. SWOT-анализ машиностроения Азиатской части России

Для обобщения уровня развития машинострoения Азиатской части России и определения направлений возможного развития отрасли выявим основные положительные и отрицательные стороны ее текущего состояния, а также угрозы на основе SWOT-анализа.

Сильные стороны:

– Совокупность факторов, обеспечивающих возможности инновационного развития субъектов Федерации (Новосибирская область, Приморский, Хабаровский край).

– Сложившаяся высококачественная система высшего, среднего и специального профессионального образования, определяющая высокий уровень человеческого капитала в субъектах Федерации (Новосибирская, Томская области, Красноярский, Хабаровский и Приморский край).

– Местоположение ряда субъектов Федерации Азиатской части России (в первую очередь – СФО), позволяющее осуществлять межрегиональные экономические связи с меньшими, чем в других субъектах Федерации, транспортными издержками.

– Несмотря на отток высококвалифицированных кадров из ряда регионов Азиатской части России в Европейскую часть, ряд крупных городов Азиатской части России (в первую очередь – СФО) остается благодаря развитости науки и промышленности целью для перемещения рабочей силы внутри Азиатской части России.

– Развитая система предпринимательской деятельности (ряд субъектов Федерации СФО, Тюменская область).

– Уникальное географическое положение в близком окружении крупнейших государств Юго-Восточной Азии при наличии протяженного морского побережья с множеством удобных для морской деятельности бухт (Приморский край).

– Место базирования надводной части Тихоокеанского флота и важнейшая тыловая база Тихоокеанского флота, что создает спрос на продукцию судостроительной промышленности (Приморский край).

– Мощное развитие предприятий морехозяйственного комплекса: судостроение и судоремонт, сетеснастные и другие сопутствующие производства рыбохозяйственного комплекса (РХК), подготовка кадров соответствующих специальностей, морская ориентация Дальневосточного отделения РАН (Приморский край).

– Постоянное внимание руководства страны к развитию субъектов Федерации ДФО в целом и Приморского края в частности.

– Реализация и подготовка к реализации ряда крупных проектов с участием государства и компаний с государственным участием (Новосибирская область, Омская области, Красноярский край, Приморский край).

– Близость к рынкам сбыта в Азиатско-Тихоокеанском регионе и Юго-Восточной Азии (субъекты Федерации ДФО).

– Приток капитала национальных финансово-промышленных групп и международных корпораций в экономику края (Хабаровский край).

– Сложившаяся в настоящее время система государственной поддержки предприятий (Тюменская область, Приморский край).

Слабые стороны:

– Более низкий (относительно Европейской части страны) уровень заработной платы и недостаток (относительно потенциала занятых в экономике Азиатской части РФ) высокопроизводительных рабочих мест ведет к оттоку высококачественных кадров в Европейскую часть страны.

– Низкий уровень инвестиционной активности приводит к низким темпам внедрения инновационных технологий в производство.

– Местоположение субъектов Федерации Азиатской части страны приводит к высокому уровню транспортных издержек при поставке сырья и материалов для производства продукции, а также при реализации готовой продукции (из Европейской части России и в нее, при импорте и при поставках на экспорт из стран/в страны – за исключением Юго-Восточной Азии).

– Узость внутреннего рынка Дальнего Востока в целом.

– Критическая зависимость машиностроительного комплекса от государственного оборонного заказа.

– Продолжающийся отток населения, его старение и рост демографической нагрузки в субъектах Федерации ДФО (Магаданская область).

– Отсутствие развитых местных проектно-конструкторских бюро крупнотоннажного судостроения и судоремонта, ориентированных на повышение локализации производства (Приморский край).

– Ориентированность на импорт технологий и оборудования; проблема, по сути, начала решаться только в 2022 г.

– Недостаток трудовых ресурсов, усугубляемый провинциальным положением субъектов Федерации и их удаленностью от столичных регионов, что стимулирует отток наиболее амбициозной и квалифицированной части населения, особенно молодежи.

– Машиностроительные предприятия в целом и предприятия ОПК в частности при модернизации производства долгий период времени были вынуждены в основном опираться на собственные, а не на заемные средства. Это приводит, с одной стороны, к большому сроку накопления необходимых средств, с другой стороны – к их малому объему. Реализация в рамках ОПК страны ГПВ-2020 предполагала активную финансовую помощь государства оборонным предприятиям – в частности, при заключении договоров с банками, в участии государства в выплате процентов по кредитам предприятий и т.п. Определенные подвижки с этим вопросом начались опять же в связи с санкциями 2022 г.

– Высокий моральный и физический износ производственных фондов в машиностроении.

– Зависимость от стратегий развития крупных компаний, являющихся головными предприятиями холдингов, расположенных, как правило, в Европейской части РФ.

Возможности:

– Высокий уровень подготовки кадров в ряде субъектов Федерации Азиатской части страны дает возможность развития высокотехнологичных производств, повышения инновационной активности регионов.

– Широкое использование машиностроительными предприятиями СФО местной продукции черной и цветной металлургии.

– Создание на территории ДФО предприятий черной металлургии для кооперации с местным машиностроением – в первую очередь, судостроением.

– Меры по развитию малого и среднего предпринимательства в ряде субъектов Федерации СФО.

– Модернизация предприятий машиностроения, в первую очередь – предприятий ОПК.

– Снятие санкций с РФ даст возможность импорта современных технологий и оборудования в машиностроении.

– Активное развитие Северного морского пути. Рост потребности в судах ледового класса, ледокольного флота, конструкциях для работы на шельфе арктических морей (Приморский край).

– Проведение эффективной государственной региональной социально-экономической политики (развитие Дальнего Востока – государственный приоритет России).

– Повышение доступности долгосрочных инвестиций, и участие государства в частичной выплате банковского процента для ключевых машиностроительных предприятий.

– Более активное участие государства (на уровне выполнения ГПВ-2020) в модернизации производства, повышении инновационной активности субъектов Федерации.

– Торговая политика государства, дающая возможность, с одной стороны, для импорта передовых технологий производства, с другой стороны – способствующая защите ряда технологий отечественных производителей, находящихся на ранней стадии реализации.

– Создание условий для более широкого привлечения внебюджетных средств в развитие машиностроительных производств Азиатской части России (в частности, в рамках государственно-частного партнерства).

Угрозы:

– При усилении санкций со стороны западных стран – ограничение доступа к новым технологиям, поставкам необходимых сырья и материалов, сужение рынка сбыта продукции.

– Стабильная ориентация потенциальных отечественных потребителей продукции машиностроения (например – нефтегазового комплекса, авиакомпаний) на продукцию иностранного производства, что сужает внутренний рынок сбыта; процесс переориентации авиакомпаний на продукцию отечественных производителей стартовал, по сути, только в 2022 г.

– Малая востребованность научно-технических достижений организаций Азиатской части РФ на внутрирегиональном рынке.

– Диспропорция в уровне экономического развития между Азиатской и Европейской частями страны, что может повлечь рост перетока в западном направлении высококвалифицированных кадров.

– Ослабление внимания руководства страны к развитию Дальнего Востока.

– Уменьшение федеральной финансовой поддержки.

– Затрудненный доступ к зарубежным технологиям и высокотехнологичной продукции в связи с усилением политических и экономических санкций против Российской Федерации.

– Недофинансирование модернизации ключевых предприятий.

– Недостаток инвестиционных вложений в экономику субъектов Федерации.

13.4. Обзор существующих машиностроительных стратегий и программ в России и место в них машиностроения Азиатской части России

Для начала определим место, которое занимает машиностроение в общей структуре обрабатывающих производств Азиатской части России. В табл. 13.1 представлены группы видов экономической деятельности обрабатывающих производств.

Таблица 13.1

Группы видов экономической деятельности обрабатывающих производств

№	Наименование
ОП 1	Производство пищевых продуктов; производство напитков; производство табачных изделий
ОП 2	Производство текстильных изделий; производство одежды; производство кожи и изделий из кожи
ОП 3	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения
ОП 4	Производство бумаги и бумажных изделий; деятельность полиграфическая и копирование носителей информации
ОП 5	Производство кокса и нефтепродуктов; производство резиновых и пластмассовых изделий
ОП 6	Производство химических веществ и химических продуктов; производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
ОП 7	Производство прочей неметаллической минеральной продукции
ОП 8	Производство металлургическое; производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования
ОП 9	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий; производство электрического оборудования
ОП 10	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования
ОП 11	Производство мебели; производство прочих готовых изделий
ОП 12	Ремонт и монтаж машин и оборудования

В отраслевой структуре выпуска обрабатывающих производств Азиатской части России, как следует из рис. 13.1, лидирующие позиции занимает нефтепереработка (ОП 5), а также металлургия (ОП 8) – что логично вытекает из специализации крупнейших по выпуску субъектов Федерации АзР. На долю трех видов деятельности, относящихся к машиностроению (ОП 9, ОП 10, ОП 12 в табл. 13.1), в 2020 г. приходилось суммарно 12,9% от общего объема выпуска (в 2019 г.– 13,4%).

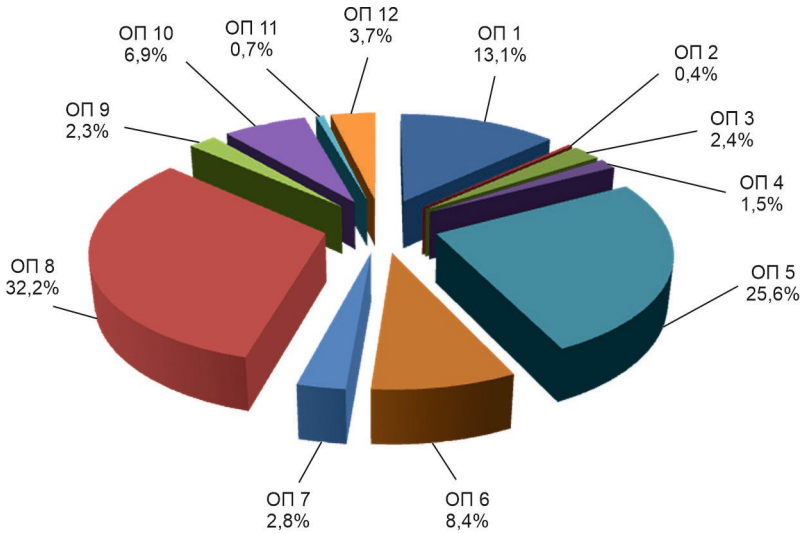


Рис. 13.1. Структура выпуска продукции обрабатывающими производствами Азиатской части России по видам экономической деятельности в 2020 г., %

Примечание: Статистический сборник «Регионы России: социально-экономические показатели» 2021 г. / Росстат. – С. 569, 588–589. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

Рассмотрим основные тенденции развития машиностроения в России в целом и ее Азиатской части за период 2005–2020 гг.

На рис. 13.2 представлена доля Азиатской части России в общероссийском объеме выпуска машиностроительной продукции за рассматриваемый период. Как видно, этот показатель имел тенденцию к росту до середины 2010-х годов (максимум 13,2% был достигнут в 2014–2015 гг.), после чего имел тенденцию к снижению.

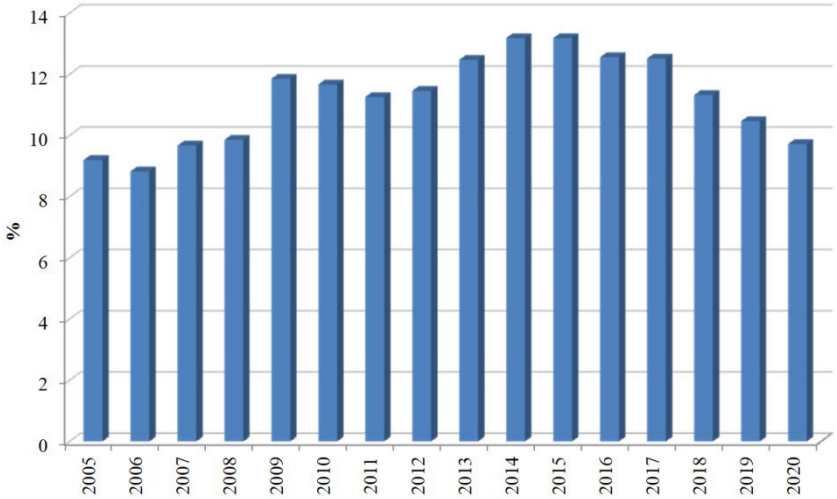


Рис. 13.2. Доля машиностроения Азиатской части России в общероссийском машиностроительном производстве в 2005–2020 гг., %

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2006–2021 гг. Раздел «Промышленное производство» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения :12.10.2022).

На рис. 13.3 представлена динамика выпуска продукции машиностроения в Азиатской части России и в РФ за рассматриваемый период в сопоставимых ценах. Отметим, что для Азиатской части России присуще опережение темпов объемов выпуска машиностроительной продукции по сравнению со средним по РФ. Периоды подъемов и спадов для Азиатской части России и РФ в целом практически идентичны – т.е. какой-либо специфики Азиатской части России в этом вопросе не наблюдается. Отметим только серьезные различия в тенденциях показателя за три последних года рассматриваемого периода 2018–2020 гг.: для машиностроения РФ в целом 2018 г. – год стабильного выпуска на уровне предыдущего года, 2019–2020 гг. характеризует рост выпуска, в то время как в машиностроении Азиатской части России в эти три года наблюдается снижение выпуска.

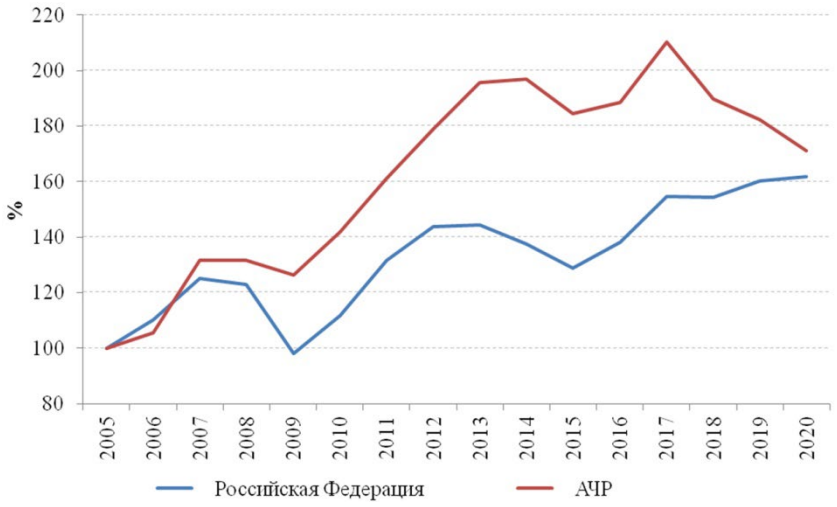


Рис. 13.3. Динамика выпуска продукции машиностроения в РФ и в Азиатской части России в 2005–2020 гг., в сопоставимых ценах, 2005 г.=100%

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2006–2021 гг. Раздел «Промышленное производство» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 13.4 представлена динамика темпов прироста выпуска продукции машиностроения в Азиатской части России и в РФ. Как видно из представленных данных, периоды роста и снижения анализируемого показателя идентичны для машиностроения РФ и ее азиатской части; различаются лишь скачки показателя – особенно ярко это проявилось в 2009 г., когда падение выпуска в Азиатской части России (-4%) было относительно незначительно по сравнению с РФ в целом (-20%).

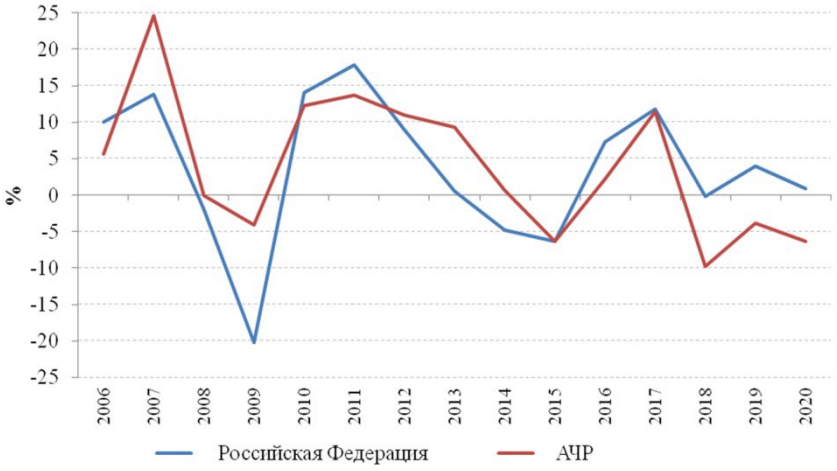


Рис. 13.4. Темпы прироста выпуска продукции машиностроения в РФ и в Азиатской части России в 2005–2020 гг. в сопоставимых ценах, % к предыдущему году

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2006–2021 гг. Раздел «Промышленное производство» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 13.5 представлена доля Азиатской части России в общем объеме российских инвестиций в машиностроение за рассматриваемый период. Пик данного показателя приходится на 2011 г. (27%), после чего следует некоторое снижение. Сопоставив данные рис. 13.1 и 13.4, отметим, что доля инвестиций в машиностроение Азиатской части России стабильно примерно вдвое превышает ее долю в общероссийском объеме выпуска; следовательно, машиностроение Азиатской части России является более инвестиционно привлекательным, чем машиностроение европейской части.

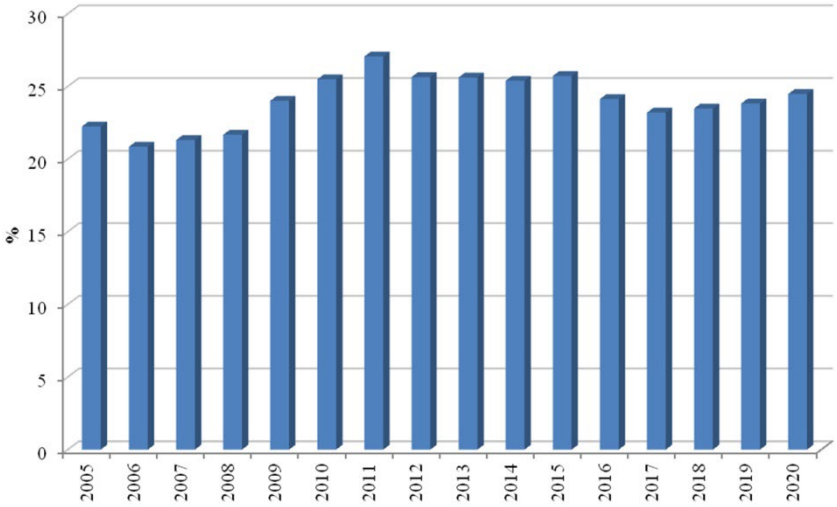


Рис. 13.5. Доля Азиатской части России
в общероссийском объеме инвестиций в машиностроение в 2005–2020гг., %

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2008–2021 гг. Раздел «Инвестиции» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 13.6 приведена динамика инвестиций в машиностроение в Азиатской части России и в РФ. Отметим, что, с одной стороны, периоды подъема и спада этого показателя совпадают для России и в целом и ее Азиатской части практически полностью, с другой стороны – в Азиатской части России инвестирование в машиностроение шло опережающими среднероссийский уровень темпами.

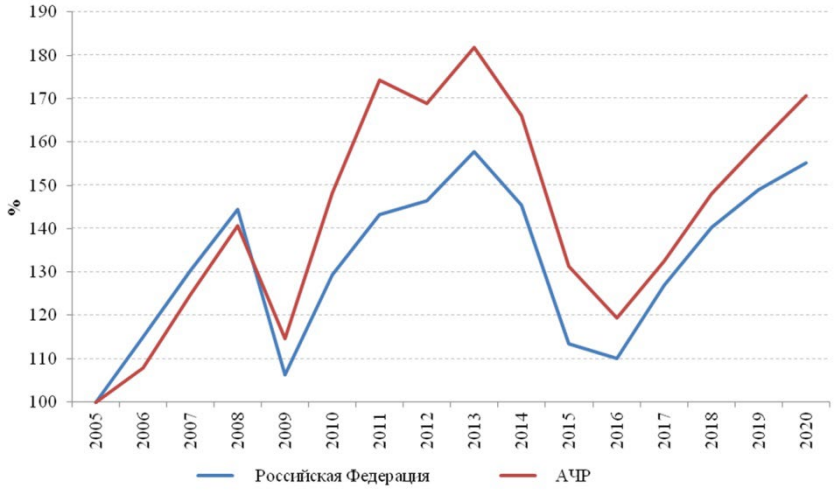


Рис. 13.6. Динамика инвестиций в машиностроение
в Азиатской части России и в РФ в 2005–2020 гг.,
в сопоставимых ценах, 2005 г.=100%

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2008–2021 гг. Раздел «Инвестиции» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения 12.10.2022)

Отмеченное выше опережение Азиатской части России в динамике инвестиций определяется региональной структурой инвестиционных расходов в машиностроении (рис. 13.7). Как видно из данных, представленных на рис. 13.7, в 2020 г. (как и в предыдущие годы) лидерами по объему инвестиций были Тюменская область (27,3%) и Красноярский край (11,2%), представляющие соответственно в первую очередь нефтегазовый комплекс и цветную металлургию – виды производств, имеющие возможности осуществлять крупномасштабные проекты по замене производственного оборудования.

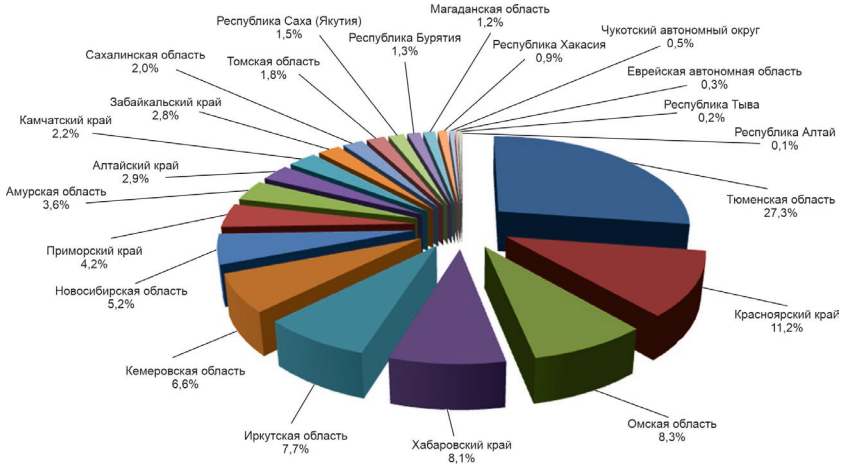


Рис. 13.7. Структура инвестиций
в машиностроение Азиатской части России в 2020 г.
по субъектам Федерации, %

Примечание: Статистический сборник «Регионы России: социально-экономические показатели» 2021 г. / Росстат. – С. 473–474, 479–480. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 13.8 представлены данные о соотношении объемов импорта и экспорта машин, оборудования и транспортных средств в Азиатской части России и в РФ. Стабильно в течение рассматриваемого периода объем расходов на импорт превышал объем экспортной выручки; при этом, как правило, в Азиатской части России относительная величина такого превышения была меньше, чем в среднем по РФ.

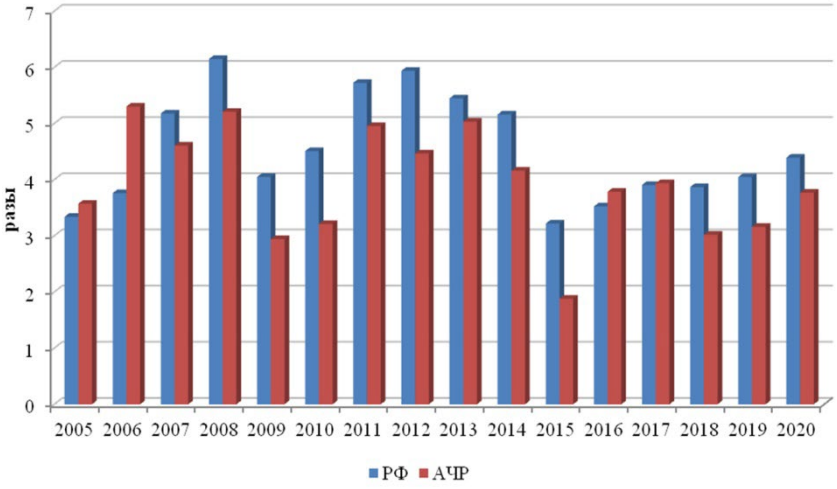


Рис. 13.8. Превышение импорта над экспортом машин, оборудования и транспортных средств в Азиатской части России и в РФ в 2005–2020 гг., разы

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2006–2021 гг. Раздел «Внешняя торговля» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 13.9 представлены данные о доле Азиатской части России в общероссийском экспорте и импорте машин, оборудования и транспортных средств. Как видно из представленных данных, максимального значения доля экспорта машиностроительной продукции Азиатской части России достигает в 2015 г. (14,2%), доля импорта – в 2016 г. (13,0%).

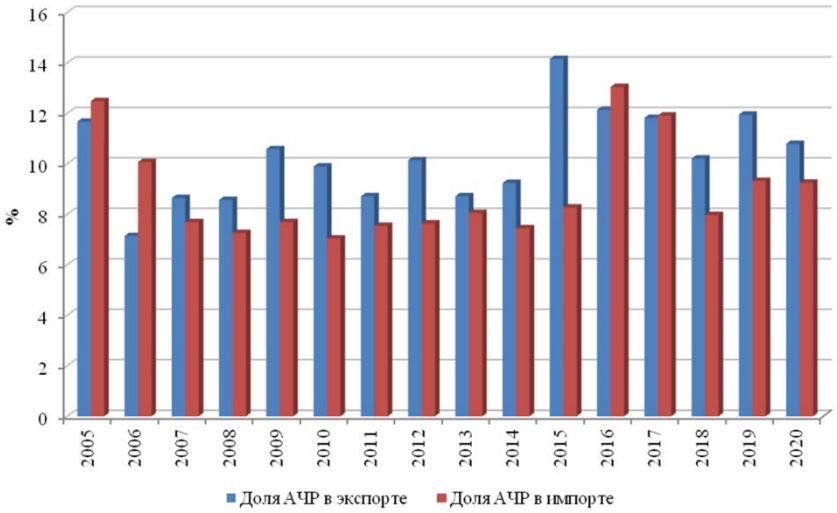


Рис. 13.9. Доля Азиатской части России
в общероссийском экспорте и импорте машин,
оборудования и транспортных средств в 2005–2020 гг., %

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2006–2021 гг. Раздел «Внешняя торговля» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 13.10 представлены сравнительные данные об объемах выпуска машиностроительной продукции в Азиатской части России и объемах ее экспорта и импорта, осуществляемых субъектами Федерации, входящими в нее. Рост отношения объемов экспорта и импорта к объему выпуска (два последних показателя были рассчитаны в рублях по обменному курсу) в 2015–2019 гг. представляет во многом следствие падения курса рубля по отношению к доллару; однако выручка от экспорта и затраты на импорт объективно зависят от этого показателя.

Как справедливо отмечает Н.Н. Михеева [25], современная региональная политика в России не нацелена на системное решение проблем пространственного развития. Во всех основополагающих стратегических документах не выделяется простран-

ственный разрез. Например, в Стратегии инновационного развития Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р, и в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, естественно тесно связанных с развитием машиностроения в России, отсутствует всякое напоминание о существовании территориальных проблем и направлениях их решения. Отметим, что в 2020 г. началась подготовка к актуализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации. (Предыдущая Стратегия инновационного развития до 2020 г. оказалась полностью невыполненной). Возможно, в ней что-то отобразится по поводу пространственного развития машиностроения.

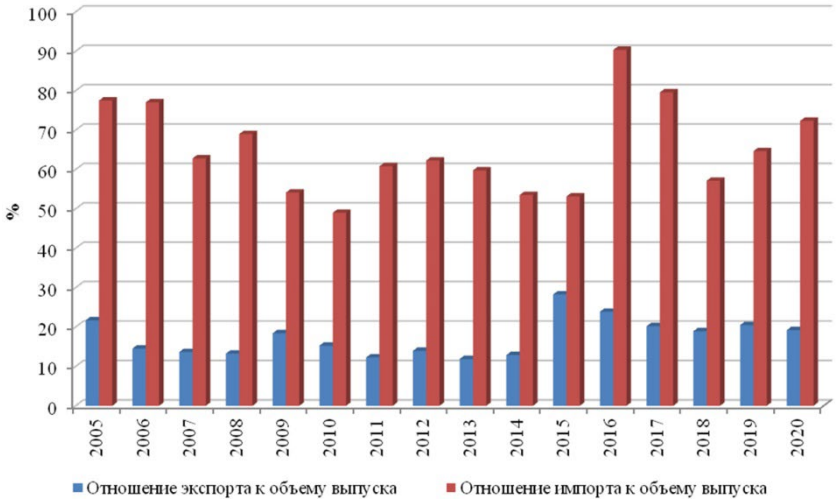


Рис. 13.10. Отношение объемов экспорта и импорта машин, оборудования и транспортных средств к объему выпускаемой машиностроительной продукции в Азиатской части России в 2005–2020 гг., %

Примечание: Статистические сборники «Регионы России: социально-экономические показатели» 2006–2021 гг. Разделы «Промышленное производство», «Внешняя торговля» / Росстат. – URL: http://rosstat.gov.ru/ (дата обращения 12.10.2022)

Отсутствуют территориальные разделы также во всех стратегических документах, принятых в 2022 и 2023 гг. (например, Концепции технологического развития на период до 2030 года и в обновленной Сводной стратегии развития обрабатывающих производств до 2035 г.) и в отраслевых машиностроительных стратегиях. Исключение составляет «Стратегия развития машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности на период до 2030 г.». В ней предусмотрен раздел «VI. Пространственное развитие отрасли машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности», в котором сказано, что развитие отрасли зависит от регионального распределения предприятий – переработчиков сельскохозяйственной продукции. В Программе обозначены перспективные производства, развитие которых целесообразно в конкретных регионах.

Но в Государственных программах, разработанных под эгидой Министерства промышленности и торговли РФ присутствуют разделы, касающиеся территориальных проблем и прогнозов.

Так, в *Государственной программе Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» на период до 2030 г.*, одной из целей является обеспечение приоритетов развития авиационной промышленности на Дальнем Востоке и Северном Кавказе. Основным приоритетом реализации Программы на Дальнем Востоке и Северном Кавказе является создание конкурентоспособной авиационной промышленности с использованием новых подходов к организации производства.

Для достижения указанной цели для авиационных предприятий Дальнего Востока предусматривается решение следующих задач:

– обеспечение полной загрузки;

– модернизация производственно-технической инфраструктуры;

– продвижение продукции на экспортные рынки в рамках мероприятий федерального проекта «Промышленный экспорт» в авиационной промышленности;

– расширение производства гражданских самолетов в рамках мероприятий по поддержке спроса на продукцию авиационной промышленности;

– рост научно-исследовательского и кадрового потенциала Дальнего Востока в рамках мероприятий Программы, направленных на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Развитию авиационной промышленности на Дальнем Востоке в рамках Программы будет способствовать равный доступ ко всем мерам государственной поддержки местных организаций.

В *Госпрограмме «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности на период до 2030 г.»,* в разделе «I. Приоритеты и цели государственной политики, включая направления развития приоритетных территорий» предусмотрены отдельные специализированные мероприятия только в отношении предприятий Дальневосточного федерального округа.

В *Госпрограмме «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений»* предусмотрен раздел «III. Направления развития приоритетных территорий». В число приоритетных включены ДФО, Арктическая зона РФ и Байкальский регион.

В *Госпрограмме РФ «Развитие оборонно-промышленного комплекса на период до 2027 г.»* не предусмотрен территориальный раздел, но установлена доля гражданской высокотехнологичной продукции и продукции двойного назначения в общем объеме выпуска продукции ОПК в 2027 г. в размере 40%. Но в декабре 2016 г. в ежегодном Послании Президента РФ были установлены новые параметры диверсификации: довести к 2020 г. долю гражданской продукции не менее чем до 17%, к 2025 г. – до 30%, к 2030 г. – до 50 % от общего объема производства российского ОПК. Для предприятий ОПК диверсификация производства означает компенсацию временного уменьшения ГОЗа за счет производства гражданской продукции без прекращения производства военной.

Для большинства предприятий ОПК диверсификация представляется весьма сложным процессом. Специалисты выделяют следующие ключевые проблемы диверсификации производства на предприятиях ОПК[1].

– невозможность быстрого перехода на современные бизнес-модели;

– недостаточную готовность к производству гражданской высокотехнологичной продукции;

[1] ФАС в СМИ: Форум «Гособоронзаказ»: Курс на Диверсификацию 2030. – URL: https://fas.gov.ru/publications/15663 (дата обращения: 08.10.2022).

– отсутствие служб и опыта маркетинга и продвижения гражданской продукции на рынки;

– отсутствие технической документации для выпуска гражданской продукции;

– отсутствие информации о рыночном спросе гражданской продукции;

– ограниченность источников финансирования диверсификации на современном этапе.

Реализация намеченных параметров диверсификации, естественно, вызовет определенные структурные сдвиги в машиностроении Азиатской части России, так как ОПК Азиатской части имеет довольно значимые размеры в обрабатывающей промышленности азиатских макрорегионов.

Так, в состав организаций оборонно-промышленного комплекса в Сибирском федеральном округе включено 70 промышленных предприятий (без числа находящихся в стадии ликвидации или в конкурсном производстве), 8 организаций науки, 1 организация ФМБА и 4 военно-ремонтных завода[1].

Отметим одно обстоятельство в процессе диверсификации оборонного производства. Практически все оборонные предприятия Азиатской части России входят в федеральные структуры. С одной стороны, это оказывает положительное влияние на функционирование предприятий – стабильность государственного заказа, участие в ведомственных целевых программах и др. С другой стороны, это ограничивает свободу оборонных предприятий в организации кооперационных связей с поставщиками комплектующих и материалов. Федеральные структуры устанавливают своим подразделениям условия по кооперационным связям, информация по которым отсутствует в открытых источниках. Поэтому не представляется возможным оценить тесноту связей между оборонными предприятиями машиностроения, потребителями их гражданской продукции и поставщиками сырья и материалов для них в процессе диверсификации производства.

[1] Справка о составе организаций ОПК в Сибирском федеральном округе, основных результатах в 2019 г. и направлениях выпуска гражданской продукции. Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе – URL: http://sfo.gov.ru/press/novosti/10931/ (дата обращения: 08.10.2022).

Государственные прогнозы, определяющие развитие гражданского машиностроения Азиатской части России на перспективу, сосредоточены в следующих основных документах стратегического планирования:

– в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г.;

– в региональных Стратегиях социально-экономического развития на период до 2030–2035 гг.

Так, в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. указаны виды обрабатывающих производств, которые определены как «отрасли перспективных экономических специализаций субъектов Российской Федерации». В Стратегии дается перечень таких видов обрабатывающих производств для всех регионов. Как справедливо отмечено Н.Н. Михеевой [25], Стратегия не содержит обосновывающих ее долгосрочных прогнозных расчетов.

В региональных Стратегиях направления развития машиностроения обозначаются в стратегических приоритетах и целевых задачах. В подавляющем большинстве региональных Стратегий либо вообще не приводятся прогнозные параметры развития видов обрабатывающих производств, либо даются отдельные показатели (например, прогнозные стоимостные объемы производства, темпы роста). Однако во многих Стратегиях приводятся перечни и паспорта ключевых инвестиционных проектов и инвестиционных программ, обеспечивающих реализацию стратегических приоритетов.

Хотя по Стратегии пространственного развития РФ в Азиатской части России машиностроение – как «перспективная экономическая специализация» – размещено в 14 из 22 регионов, ядро гражданского машиностроения сосредоточено в пяти регионах: в Приморском и Хабаровском краях, в Новосибирской, Омской и Томской областях с общей долей в 70% в производстве электронных и электротехнических изделий и 54% в производстве машин, оборудования и транспортных средств всех видов. В общероссийском гражданском машиностроении Азиатская часть России занимает менее 16%.

Естественно, что в региональных Стратегиях социально-экономического развития все виды обрабатывающих производств показаны в более детализированном виде.

Машиностроение, как уже было сказано выше, сосредоточено в Азиатской части в 14 регионах. В стратегиях этих регионов стратегические цели (направления) развития машиностроения сводятся к следующему:

– обеспечение регионального и межрегионального спроса на машиностроительную продукцию (сервисное машиностроение в Красноярском крае, комплектующие и оборудование для пищевой и перерабатывающей промышленности (ряд регионов), нефтегазовое машиностроения в Тюменской области, гражданское судостроение в Камчатском и Приморском краях, машиностроение для горнодобывающей промышленности в Магаданской области и др.);

– обновление ассортимента выпускаемой продукции с учетом требований рынков (например, создание и развитие экологического машиностроения в Кемеровской области);

– максимально возможная локализация производства импортного оборудования на территории регионов;

– продолжение реализации планов импортозамещения (реализация части планов импортозамещения перенесена на 2030 г.);

– освоение мировых рынков оборудования и развитие международной кооперации и экспорта в машиностроении.

В ядре обрабатывающих производств Азиатской части России заметную роль в развитии отечественных обрабатывающих производств могут сыграть виды, так или иначе связанные с сырьевыми ресурсами – лесными, нефтегазовыми, угольными, металлическими. Высокотехнологичные (химические и машиностроительные производства) виды обработки могут не оказать серьезного влияния на общероссийские прогнозы. Тем не менее значимая часть высокотехнологичной продукции предприятий машиностроения Азиатской части России полностью вписывается в отраслевые приоритеты «Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года»[1]: авиационной, судостроительной

[1] Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 г. № 1512-р. – URL: http://static.government.ru/media/files/Qw77Aau6IOSEIuQqYnvR4tGMCy6rv6Qm.pdf (дата обращения: 08.11.2022).

промышленности, транспортного машиностроения, машиностроения для химического и нефтехимического комплекса, черной и цветной металлургии, промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов.

Будущий диверсифицированный образ машиностроения Азиатской части России по региональным стратегиям представлен широким ассортиментом продуктов, включающим: ракетно-космическую и авиационную технику; машины, технику и оборудование для нефтегазовой, горнодобывающей, пищевой и перерабатывающей промышленности, лесного и сельского хозяйства, транспорта.

Во всех стратегиях содержатся разделы, посвященные инвестиционной политике, содержащей перечень мер по привлечению инвестиций для их реализации. Красной нитью во всех стратегиях проходит положение о хронической недостаточности бюджетных ресурсов для реализации стратегий. Поэтому кроме бюджетных ресурсов важными должны стать источники внебюджетных средств, привлекаемых от юридических и физических лиц, на основе государственно-частного и муниципально-частного партнерства, международных финансовых институтов и иностранных инвестиций.

От государства регионы также ждут принятия необходимых нормативных правовых актов в сфере привлечения инвестиций, развития системы мер государственной поддержки инвесторов, кластерной политики государственного сопровождения реализации проектов, упрощение процедур регистрации прав на имущество, предоставления земельных участков. Кроме того, в Стратегиях считают, что для успешной реализации необходимы льготы по налогу на прибыль, возмещение части затрат на приобретение нового оборудования, выплата процентной ставки по банковским кредитам, лизинговым платежам. Важным считается также создание условий для привлечения в регионы инвестиций крупных международных компаний вплоть до прямых контактов с инвесторами и т.п.

Для регионов Азиатской части России необходимо использование всех известных мер привлечения инвестиций в силу существенного воздействия пространственных и инфраструктурных условий. Пока инвестиционная картина складывается

не в пользу азиатских регионов. Так, по данным портала "Сделано у нас", в Азиатской части России начато строительство, введено новых заводов, цехов, производств, технологических линий: в 2019 г - 24 из 219 в целом по России; в 2020 г. – 25 из 172 в целом по России; в 2022 г. – 14 из 126 в целом по России.

Подводя итоги анализа региональных прогнозов развития машиностроения Азиатской части России, можно сделать некоторые выводы о будущем этой отрасли.

Исторически в Азиатской части России образовался довольно развитый машиностроительный комплекс, отдельные виды которого полноценно вписываются в приоритетные направления стратегического развития промышленного потенциала России. Машиностроение Азиатской части России отличается широким ассортиментом продукции – от ракетно-космической и авиационной техники до широкой гаммы комплектующих изделий, машин, техники и оборудования для нефтегазовой, горнодобывающей, пищевой и перерабатывающей промышленности, лесного и сельского хозяйства, транспорта. Главная проблема – недостаточность инвестиционных ресурсов. Развитие машиностроения в Азиатской части России возможно только при условии хотя бы сохранения сложившейся динамики инвестиций в их основной капитал.

Тем не менее, при любых сценариях будущего развития экономики Азиатской России машиностроение должно рассматриваться как основа инновационно-ориентированного развития минерально-сырьевого комплекса Сибири и Дальнего Востока.

13.5. Оценка возможного развития машиностроения РФ и Азиатской части России в рамках мировых и отечественных трендов

Рассмотрим возможности развития отечественного машиностроения в области ключевых трендов технологического прогресса.

Как говорится в отчете Центра компетенций Национальной технологической инициативы на базе МФТИ, объем рынка ИИ

в России в 2021 г. вырос на 28% и достиг 550 млрд руб.[1], и, по данным IDC[2], российский рынок ИИ будет расти до 2024 г. в среднем на 18,5% в год. Ожидается, что в 2023 г. он преодолеет отметку в 500 млн долл., а к 2024 г. его объем составит 555,1 млн долл.[3] Рынок оборудования для ИИ по прогнозу IDS к 2024 г. составит 30,5 млрд долл.[4]

Производственный сектор страны внедряет элементы ИИ для автоматизации обслуживания и управления качеством, в связке с технологиями IoT. Ожидается, что до 2024 г. будут расти в среднем в три раза быстрее, чем рынок в целом, расходы на машинное обучение для оптимизации цепочки поставок.

Инвестиции государства на период до 2024 г. оцениваются на среднегодовом уровне прироста в 26,4%. Финансирование Федерального проекта «Искусственный интеллект» в 2021–2024 гг. составит 31,5 млрд руб., из которых 24,6 млрд руб. – средства федерального бюджета, а 6,9 млрд руб. – средства из внебюджетных источников. Также предполагается дополнительное финансирование на внедрение ИИ за счет государственных средств, предусмотренных на цифровую трансформацию экономики.

Отметим, что по данным альманаха «Искусственный интеллект. Индекс 2020 года», Центра компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Искус-

---

[1] Рынок исусственного интеллекта в России достиг 550 млрд рублей. – URL: https://telesputnik.ru/materials/trends/news/rynok-iskusstvennogo-intellekta-v-rossii-dostig-550-mlrd-rubley (дата обращения: 08.11.2022).

[2] Компания International Data Corporation (IDC) опубликовала в феврале 2021 г. прогноз по мировому рынку решений в области искусственного интеллекта (ИИ): прогноз охватывает сегменты программного обеспечения, оборудования и различных сервисов [IDC прогнозирует ускорение роста мирового рынка искусственного интеллекта – URL: https://www.ixbt.com/news/2021/02/26/idc-prognoziruet-uskorenie-rosta-mirovogo-rynka-iskusstvennogo-intellekta.html (дата обращения: 08.11.2022)].

[3] Искусственный интеллект 2022. – URL: https://events.cnews.ru /events/iskusstvennyi_intellekt_2022.shtml (дата обращения: 08.11.2022).

[4] IDC: в 2021 году рынок технологий искусственного интеллекта будет расти еще быстрее ComputerWorld. – URL: https://www.computerworld.ru /news/IDC-v-2021-godu-rynok-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-budet-rasti-esche-bystree (дата обращения: 08.11.2022).

ственный интеллект» (апрель 2021 г.), в 2020 г. расходы на ИИ в России равнялись примерно 3 млрд руб., что в пересчете по курсу составляло около 40 млн долл, а в Китае – около 14,3 млрд долл. То есть Китай расходует на ИИ в 350 раз больше, чем Россия, хотя ВВП Китая больше ВВП России лишь в 10 раз.

В России достаточно развито производство IP-коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов и некоторых других изделий. В то же время российские компании практически не производят технику для сетей 5G, технологий построения программно-определяемых сетей (SDN) и виртуализации сетевых функций (NFV) [24].

Предполагается, что к 2025 г. российские производители телекоммуникационного оборудования займут 30% внутреннего рынка. На решение этой задачи Минпромторг РФ намеревается израсходовать 42,8 млрд руб. Еще 40,5 млрд руб. будет направлено на развитие производства вычислительной техники. В настоящее время, несмотря на наличие современных технологий, мощности отечественных предприятий недозагружены. Отечественные дизайн-центры предпочитают производить свои изделия (даже оборонного назначения) в странах Юго-Восточной Азии, ссылаясь на более низкие цены на подобные услуги за рубежом.

Известно, что важным показателем развитости полупроводникового производства является уровень освоенной технологической нормы. Так, китайская компания SMIC выпускает продукцию по топологии 14 нм, тайваньский TSMC – 7 нм и 5 нм. Южная Корея – 5 нм. В США в 2024–2029 гг. будет строиться фабрика под 5 нм. Лидерами в топологиях производства полупроводников считаются Samsung (Южная Корея) и TSMC (Тайвань). Они намереваются к середине двадцатых годов осуществить переход на топологию 3 нм [26].

В России на ПАО «Микрон» освоена технология по топологии 90 нм, в январе 2020 г. утверждено строительство фабрик по производству чипов с топологией 28 нм и ниже (вплоть до 5 нм). Строительство первой фабрики с топологией 28 нм было начато в

мае 2022 г. на базе предприятия «Ангстрем-Т»[1]. Однако остается открытым вопрос - удастся ли завершить проект на фоне санкций.

Естественно, что на разработку новых технологических процессов необходимы существенные как государственные, так и частные инвестиции. Так, строительство нового предприятия в Аризоне (США) под топологию 5 нм потребует около 55 млрд долл. В развитие китайской полупроводниковой промышленности власти КНР за пять лет к 2024 г. намереваются вложить 1,4 трлн долл.[2]

В европейских странах с помощью адресной поддержки полупроводникового производства намереваются вложить примерно 60 млрд долл. При этом на долю частных компаний должно приходиться 60–80% общих инвестиций, а государственных субсидий из стран-членов ЕС 20-40%. В России на всю «дорожную карту» по развитию отечественной микроэлектроники на период до 2024 г. предусмотрено 3,6 млрд долл.[3] Одна из главных проблем – незначительная доля российских и зарубежных частных инвестиций.

В сентябре 2022 г. Правительство РФ предложило увеличить расходы федерального бюджета на реализацию госпрограммы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности» с 39,3 млрд руб. в 2022 г. до 70,1 млрд руб. в 2023 г. и до 154,9 млрд руб. в 2024 г.[4]

Государственная поддержка полупроводниковой промышленности во многом зависит от выбранной организационной модели:

---

[1] В России началось строительство фабрики для выпуска процессоров по технологии 28 нм. https://www.cnews.ru/news/top/2022-05-05_v_rossii_nachalos_stroitelstvo

[2] IDC прогнозирует ускорение роста мирового рынка искусственного интеллекта – URL: https://www.ixbt.com/news/2021/02/26/idc-prognoziruet-uskorenie-rosta-mirovogo-rynka-iskusstvennogo-intellekta.html (дата обращения: 08.11.2022).

[3] Справка о составе организаций ОПК в Сибирском федеральном округе, основных результатах в 2019 году и направлениях выпуска гражданской продукции. Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Сибирском федеральном округе – URL: http://sfo.gov.ru/press/novosti/10931/ (дата обращения: 08.10.2022).

[4] Расходы бюджета на развитие радиоэлектроники могут возрасти до 70,1 млрд рублей. – URL: https://tass.ru/ekonomika/15898539 (дата обращения: 08.11.2022).

foundry (собственное производство компонентов) или fabless (собственный дизайн, производство в других странах). В России практически полностью отсутствуют производственные возможности для первой модели. Россия тяготеет именно ко второй модели – растет число дизайн-центров, существуют налоговые льготы и снижены ставки на страховые взносы и налога на прибыль для них[1].

Проблемы и возможности для отечественной электроники. Как утверждают А. Григорьева и С. Дзюбаненко [24], для развития полупроводниковой промышленности в России, необходимо решение ряда проблем, среди них:

– мелкосерийность производства и низкая загрузка мощностей;

– высокий физический износ активной части основных фондов;

– устаревшая экспериментально-лабораторная база;

– отсутствие отечественной базы производства специального технологического оборудования, затрудняющее разработку новых уровней технологии;

– незначительное число отечественных компаний, занимающихся производством технологических материалов;

– отсутствие отечественного программного обеспечения для проектирования интегральных схем;

– слабая интеграция с мировым сообществом. В данном случае политика импортозамещения имеет свои отрицательные стороны. Полупроводниковая промышленность сегодня находится в той стадии, когда невозможно говорить о самостоятельном развитии отрасли внутри одной страны, а ограничения могут привести к невозможности развития новых направлений;

– работа на рынках с искусственно ограниченной конкуренцией;

– низкий уровень кооперации в отрасли.

По мнению издания Financial Times (FT), несмотря на то что в 2022 г. на Россию приходилось менее 1% продаж полупровод-

[1] Портал ТАДВИЗЕР – URL: https://www.tadviser.ru/index.php (дата обращения: 08.11.2022).

никовой продукции в мире, технологические санкции, введенные западом в отношении РФ, будут иметь серьезные и долгосрочные последствия для экономики России. Отечественные производители полупроводниковой продукции сильно зависят от ее импорта из Китая, США, Южной Кореи, Тайваня, Германии[1].

Так, например, по данным обзора «Интерфакса» указано, что санкции могут нанести наибольший урон производителям российских процессоров[2]. В России фактически отсутствует собственное производство чипов. Россия закупает необходимую продукцию только тайваньского TSMC. Из-за малых объемов заказов Россия считается для него крайне слабым клиентом. Его обслуживают в последнюю очередь по остаточному принципу с большим процентом брака. Чисто отечественные процессоры, производство которых намеревались производить на российской фабрике «Микрон», катастрофически отличались от процессоров Intel Xeon малыми объемами и медлительностью памяти, количеством ядер и частотой выполнения операций. Санкции на отечественных разработчиков процессоров МЦСТ и «Байкал Электроникс» со стороны Великобритании по использованию британской архитектуры ARM, могут остановить выпуск новых процессоров[3].

По данным IDC, в 2021 г. на российский рынок было поставлено 158 тыс. серверов с x86-процессорами. 27% из этого количества было произведено российскими компаниями, 39% – европейскими и американскими, а остальной объем – азиатскими.

Отметим, что Правительство России приняло в апреле 2022 г. меры по поддержке производства РЭО: были снижены ставки налога на прибыль до 3% и тарифа страховых взносов до 7,6% для фирм, производящих или продающих самостоятельно разработанные виды РЭО. Был принят к рассмотрению предваритель-

[1] McGee P. Intel to step up chip manufacturing with $20bn plants. – URL: https://www.ft.com/content/987b5761–6b59–48f3–8f52–52a4fb84264e (дата обращения: 07.11.2022).

[2] Электроника под санкциями: справятся ли российские компании в случае западных ограничений в сфере IT 22 февраля 2022. – URL: https://www.interfax.ru/digital/823783 (дата обращения: 08.10.2022).

[3] Британия морозит «Байкал». – URL: https://www.kommersant.ru /doc/5340202 (дата обращения: 17.10.2022).

ный вариант нацпроекта по развитию радиоэлектроники, предполагающий финансирование в объеме 3,19 трлн руб. до 2030 г.[1]

Несмотря на наличие этих проблем, в России сохранился конкурентоспособный научный и инженерный потенциал, который способен создавать и производить продукцию, имеющую спрос не только в России, но и в мире. Базовое состояние отечественной микроэлектронной промышленности является отстающим от мировых достижений, однако оно постепенно улучшается – появились отечественные процессоры «Байкал» и «Эльбрус», увеличивается количество дизайн-центров и частных фирм, занимающихся разработкой и производством электронных компонентов и изделий.

Способствовать развитию отрасли может соблюдение следующих условий:

– доступ к достижениям мировой микроэлектроники;

– рациональное и эффективное государственное финансовое и нефинансовое стимулирование новых и существующих компаний;

– привлечение инвестиций, в частности венчурного капитала;

– привлечение высокопрофессиональных инженеров и менеджеров (собственных и иностранных) в области электроники.

По оценкам экспертного сообщества, к концу второго десятилетия текущего века в машиностроении России сохранялись [27]:

– изношенность и отсталость производственного аппарата;

– дефицит человеческого капитала;

– неэффективность инновационной политики;

– неразвитость инновационной инфраструктуры;

– неэффективность нормативно-правовой системы;

– финансовая ограниченность развития машиностроения.

Естественно, что развитие машиностроения Азиатской части России будет связано с общероссийскими проблемами, но для этой части территории страны важными являются два фактора:

1) теснота взаимосвязей машиностроения и федеральных, и корпоративных структур,

[1] Мишустин верит, что радиоэлектронику в России удастся восстановить. – URL: http: www.rosbalt.ru/business/2020/09/30/1865901.html (дата обращения: 08.10.2022).

2) теснота торговых и кооперационных связей с Китайской Народной Республикой.

Так, например, ООО "Антей управление активами", ООО "РУССКИЙ КРАБ" и АО "Дальневосточный центр судостроения и судоремонта" заключили в рамках ВЭФ 2023 г соглашение о намерениях совместного проектирования и строительства 18 судов-краболовов и 2 портовых инфраструктурных комплексов[1].

Второй фактор имеет решающее значение для Дальневосточного федерального округа. Как было замечено ранее, «Дальний Восток "выпадает" из отечественного экономического пространства и все более втягиваться в орбиту экономики Китая» [28]. Зависимость ДФО от Китая весьма существенна: если доля Китая в товарообороте России в целом составляет 16%, то его доля в товарообороте приграничных российских регионов около 80%.

◊ Так, во внешней торговле Забайкальского края доля Китая составляет 90%. В Китай везут руду и лесоматериалы, а назад завозят ТНП и оборудование. КНР практически определяет экономическое будущее региона [28].

◊ «Амурская область обречена на сотрудничество с Китаем», – подчеркнул в июле 2018 г. губернатор области В. Орлов[2]. В Китай, доля в экспорте области которого 81,7%, везут сырье и продукцию с низкой добавленной стоимостью, из Китая – ТНП. В области около 400 китайских и совместных с Китаем предприятий (больше только в Приморском крае).

◊ В Хабаровском крае объем товарооборота с Китаем в 2018 г. был более 1,2 млрд долл., что составило 59,6% общего внешнеторгового оборота края. В крае функционирует более 300 китайских и совместных предприятий.

◊ Доля Китая в товарообороте Приморского края составила в 2018 г. 55,4% от внешнеторгового оборота региона.

В качестве резюме отметим, что в российской практике государственного регулирования развития машиностроения, по мне-

[1] В 2023 году на ВЭФ подписали 373 соглашения почти на 4 трлн рублей https://sakhalinmedia.ru/news/1585272/

[2] Василий Орлов: Амурская область обречена на сотрудничество с Китаем. – URL: https://www.amurnews.ru/vlast_~/218373/ (дата обращения: 10.10.2022).

нию специалистов, преобладали финансово-экономические меры по сравнению с организационно-управленческими (примерно 86% против 14%). В условиях относительно низкой инвестиционной активности в стране, наблюдавшейся во втором десятилетии, государственные финансовые инструменты стали абсолютно недостаточными для решения назревших проблем в промышленном развитии экономики. Поэтому необходимо полностью согласиться с тем, что одним из способов совершенствования государственного регулирования должно было быть принятие организационно-управленческих нефинансовых мер по активизации инвестиционной деятельности, в первую очередь, по развитию механизмов ГЧП [27].

Специалисты McKinsey так представляют себе идеальное будущее машиностроительной отрасли России (и Азиатской части России) к 2030 г. – активное внедрение инноваций и цифровых технологий; машиностроительные заводы станут эффективнее и высококонкурентоспособными; российский бизнес успешно встроится в транснациональные цепочки создания стоимости; машиностроительное производство станет прибыльным и не будет нуждаться в господдержке; значительная часть производимых машин и оборудования будет оснащена датчиками, исполнительными механизмами и аналитическими данными, которые смогут обмениваться критически важными данными с другими машинами и компьютерными сетями.

Исходя из стратегических намерений и возможностей регионов Азиатской части России можно предположить, что машиностроение в целом по этой части может увеличить свою долю в структуре обрабатывающих производств с 15,3% в 2019 г. до 17% к 2030 г., оставаясь на третьем месте после производства нефтепродуктов и металлургии.

Глава 14

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО, АГРОПРОМЫШЛЕННОГО И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСОВ РОССИИ И АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ДО 2035 Г.

14.1. Основные проблемы, препятствующие развитию лесного хозяйства и лесной промышленности в России

Лесной комплекс России состоит из двух крупных хозяйственных единиц: лесного хозяйства и лесной промышленности. *Лесное хозяйство* – отрасль экономики, задачами которой являются учет, воспроизводство, охрана лесов, регулирование использования лесных ресурсов. *Лесная промышленность* – совокупность производств, заготавливающих и обрабатывающих древесину: лесозаготовка, целлюлозно-бумажная, лесохимическая промышленность, производство готовой продукции различной степени сложности.

Лесной комплекс России обладает значительным ресурсным потенциалом: по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), леса России занимают более 20% мирового лесного покрова, лесистость территории страны достигает 46,4%. Однако суммарный вклад отраслей, относимых к лесному комплексу, в валовую добавленную стоимость в 2016 году составил всего 1,1%[1].

Лесной комплекс России является важной отраслью национальной экономики, но, тем не менее, под влиянием ряда структурных проблем находится в своего рода ловушке, не позволяющей стране стать лидером мировой лесной экономики. Обладая самыми большими запасами лесов в мире, Россия существенно уступает ведущим мировым странам – лесозаготовителям как по

[1] Структура валовой добавленной стоимости по отраслям экономики в соответствии с методологией СНС 2008 / Единая межведомственная информационно-справочная система. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/59209 (дата обращения: 3.12.2022).

валовым объемным (прежде всего, по объему лесозаготовки и валовому доходу от реализации лесной продукции), так и по относительным (прирост древесины с 1 га) показателям развития лесного сектора экономики. Такое положение дел актуализирует проведение комплексных работ по анализу причин отставания и разработке подходов к ликвидации накопленного отставания.

Традиционно основными проблемами, препятствующими развитию отрасли, эксперты называют различного рода разновидности институциональных ловушек, которые предопределяют неэффективность самих правил лесопользования и соответствующих механизмов принуждения. Следствием такой неэффективности являются высокая доля неформального сектора лесозаготовки, низкий уровень переработки лесного сырья, деградация лесных поселков и пр.

Исследованиями лесного комплекса занимаются многие российские и зарубежные ученые, и все они выделяют схожий ряд системных проблем, сдерживающих развитие отрасли. Первое, что отмечают специалисты – это несовершенство институционального обеспечения деятельности отрасли. Лесное хозяйство России после распада СССР находится в состоянии постоянного пересмотра правил ведения своей деятельности. Период 2000–2010 гг. характеризуют как самый нестабильный в истории российского лесоуправления: происходило практически непрерывное реформирование органов управления лесами, и вносились многочисленные изменения в законодательство. В 2006 г. был принят Лесной кодекс РФ, который позднее не раз подвергался корректировкам и активно критикуется как экспертами-практиками, так и представителями академической науки [29].

14.1.1. Проблемы лесного хозяйства России. К основным изменениям в управлении лесным хозяйством в постсоветский период можно отнести следующее.

Во-первых, произошла диверсификация прав собственности: лесное хозяйство осталось в руках государства, а лесопромышленное производство было передано частному сектору.

Во-вторых, поскольку лесные ресурсы остались в собственности государства, то для лесопользователей был закреплен

принцип платности использования лесов. Согласно Лесному кодексу, за использование лесов вносится арендная плата или плата по договору купли-продажи лесных насаждений. Для заключения договоров аренды лесных участков была создана система проведения аукционов.

В-третьих, была изменена структура органов управления лесным хозяйством. До принятия Лесного кодекса существовала трехуровневая централизованная структура, которая в целом повторяла существовавшую в Советском Союзе: Федеральное агентство лесного хозяйства – его территориальные органы – лесхозы. Действующая в настоящее время модель управления лесным комплексом формально основана на принципе децентрализации:

– в регионах были созданы органы управления лесным хозяйством, наделенные переданными федеральным центром полномочиями по управлению лесами и финансируемые за счет предоставляемых субвенций из федерального бюджета [30];

– лесхозы были расформированы и превращены в лесничества в форме бюджетных и автономных учреждений, получающих субсидии. Лесничества получили обязанности по управлению лесным фондом в части использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, однако лишились права осуществлять коммерческую заготовку леса [31];

– такие работы, как лесовосстановление, рубки ухода, противопожарное обустройство и тушение лесных пожаров на арендованном участке, были отнесены к обязанностям арендатора. Таким способом государство в законодательном порядке переложило на арендаторов свои обязанности собственника ресурса по его содержанию, охране и защите [32].

Существующее лесное законодательство и сложившаяся система управления лесным хозяйством подвергаются всесторонней критике. Несмотря на заявленную децентрализацию, все основные элементы лесной политики устанавливаются федеральным центром, там же аккумулируется и большая часть доходов от использования лесов. Законодательством предусмотрено, что в федеральный бюджет поступает минимальный размер арендной платы за лесные участки, а в региональный – превышение над минимальным размером арендной платы. В соответствии с указанным распределением в настоящее время только около четверти

совокупной платы за лес поступает в региональные бюджеты, в то время как именно на региональный уровень возложена большая часть полномочий по ведению лесного хозяйства.

Хозяйствующие субъекты лесопользования в большинстве своем воспроизводят модель поведения, сложившуюся в 1990-х годах: они заинтересованы в получении быстрой выгоды и не нацелены на формирование и закрепление модели устойчивого лесопользования. Таким образом, почти все лесохозяйственные работы по-прежнему финансируются из бюджета, в то время как лесной доход поступает в распоряжение частного бизнеса. Это привело к тому, что на протяжении длительного периода государственные расходы на лесное хозяйство существенно превышают доходы (рис. 14.1). Очевидно, что в ситуации постоянного дефицита финансовых ресурсов не может быть обеспечено эффективное функционирование лесного комплекса.

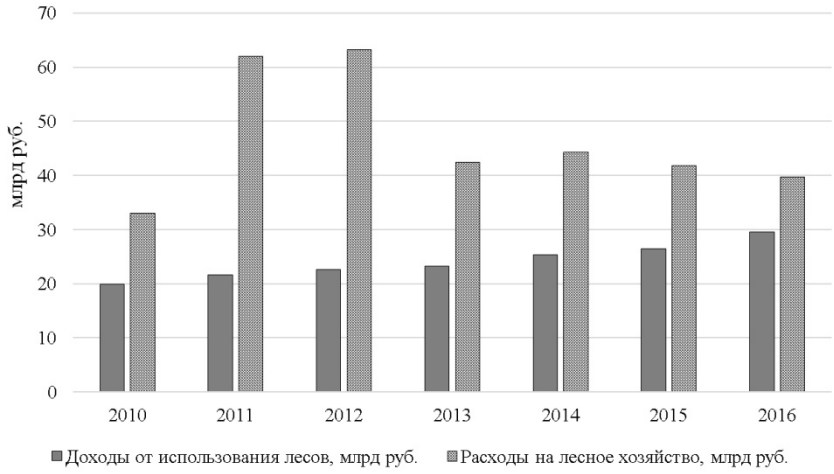


Рис. 14.1. Соотношение государственных доходов и расходов при управлении лесным хозяйством в 2010–2016 гг., млрд руб.

Примечание: Составлено по источнику: [33].

Со стороны доходов проблема обусловлена неэффективной системой взимания лесной ренты: минимальные ставки платы за

древесину определяются административно, а не на основе сложившейся ситуации на рынке. Ставки платы за единицу объема древесины лесных насаждений утверждены Постановлением Правительства РФ от 22.05.2007 № 310 и построены на затратном подходе, не учитывающем разнокачественность и местоположение лесных ресурсов, рыночную конъюнктуру и другие региональные природно-производственные условия их эксплуатации. Такой подход к определению платежей за использование лесов поддерживает удельный вес платы за древесину на корню в себестоимости круглого леса на низком уровне, при этом исследования показывают, что в случае конкурентного рынка лесопользователи готовы к более высоким рентным платежам. По некоторым исследованиям объем недополученной бюджетом лесной ренты может достигать 300–400% от ее текущего объема [34].

Низкий уровень лесных доходов, их несправедливое распределение между уровнями бюджетной системы, нормативное определение размера субвенций и субсидий, отсутствие собственных источников дохода у лесничеств и экономических стимулов к устойчивому лесопользованию у частных хозяйствующих субъектов предопределяют низкую эффективность системы лесовосстановления и лесоразведения. Начиная с 2011 г. площадь сплошных рубок устойчиво превышает площадь лесов, на которых осуществляется лесовосстановление (рис. 14.2). Совокупный объем расходов на лесовосстановление меняется незначительно, в последние годы сохраняется на уровне 800–900 млн руб., т.е. с учетом инфляции – снижается.

Федеральный проект «Сохранение лесов» национального проекта «Экология» ставит задачу довести соотношение площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших насаждений до 100% в 2024 г. [35]. В настоящее время в России преобладает естественное лесовосстановление (доля искусственного лесовосстановления за рассматриваемый период составляет 21–23%[1]), восстановительные работы чаще всего осуществляются либо путем проведения мероприятий по содействию естественному восстановлению леса в виде оставления одиночных се-

[1] Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г. – URL: http://docs.cntd.ru/document/420345251 (дата обращения: 03.11.2022).

менников и минерализации почвы, либо производится посадка (посев) лесных культур. Ранее законодательно разрешались оба варианта, с 2019 г. вступили в силу поправки к Лесному кодексу, обязывающие лесопользователей взамен вырубленного леса высадить на участке такой же площади саженцы тех же пород.

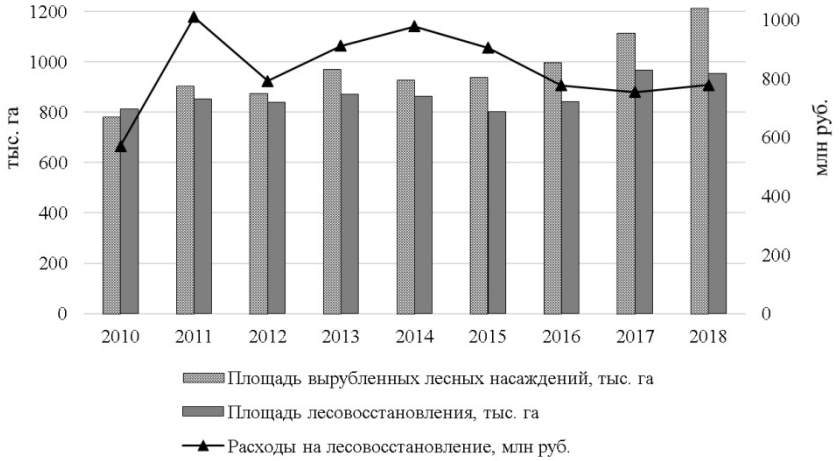


Рис. 14.2. Соотношение площади вырубленных лесных насаждений и площади лесовосстановления, расходы на лесовосстановление в 2010–2018 гг.

Примечание: Составлено авторами.

Однако опыт ведущих лесных держав показывает, что данные поправки не смогут кардинально повлиять на ситуацию, так как не регулируют процесс ухода за молодыми лесами, в то время как эффективность лесовосстановления в большей степени зависит от наличия и объема мер по уходу за уже созданным лесом. Для того, чтобы получить в будущем хозяйственно ценные леса, ежегодные рубки ухода на восстанавливаемых участках должны проводиться на территории около 1,7 млн га. Если же учесть «долги» предыдущих лет (начиная с 1990-х), когда лесовосстановление не сопровождалось необходимыми мероприятиями по уходу, площадь рубок ухода должна составлять 2–3 млн га в год. При этом, согласно отчетам Рослесхоза, в 2017 г. было восстановлено более 800 тыс. га лесных

угодий, в то время как «уходами» обеспечено менее 300 тыс. га. Отсутствие ухода влечет за собой гибель деревьев с сопутствующими экологическими проблемами и экономическими потерями [36].

Негативная динамика развития характерна не только для лесовосстановления, но и для лесоохранных и лесозащитных мероприятий. Площадь выполненных санитарно-оздоровительных мероприятий снижается, отношение площади выполненных работ к площади погибших и поврежденных лесов в 2017 г. составило всего 2,7%. Объем работ по локализации очагов вредных организмов растет, но также является недостаточным: в 2016 г. было ликвидировано только 20% от требуемого количества (рис. 14.3). В 2017 г. показатель значительно вырос – до 72,1% за счет увеличения финансирования данных мероприятий.

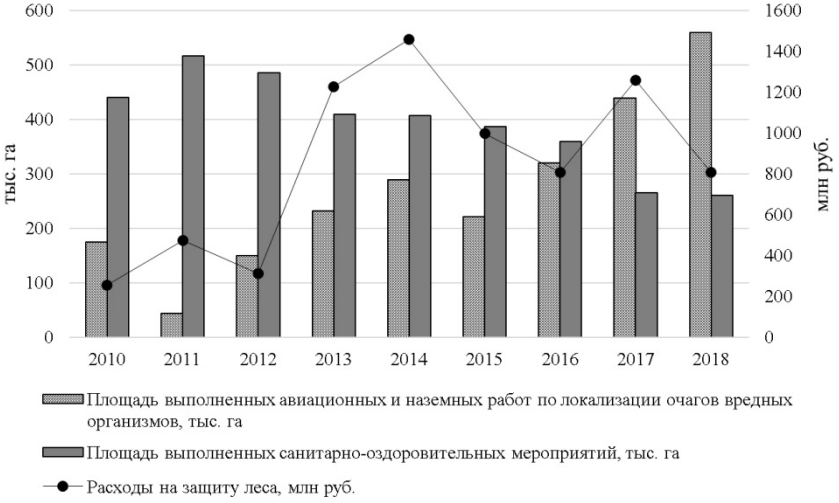


Рис. 14.3. Площадь лесозащитных мероприятий и расходы на них в 2010–2018 гг.

Примечание: Составлено авторами по: Расходы на защиту лесов / ЕМИСС. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/37935 (дата обращения: 3.12.2022); Площадь и объем выполненных санитарно-оздоровительных мероприятий / ЕМИСС. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/37757 (дата обращения: 3.12.2022); Площадь выполненных авиационных и наземных работ по локализации очагов вредных организмов / ЕМИСС. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/37413 (дата обращения: 3.12.2022).

Одной из наиболее разрушительных проблем для лесного сектора остаются *лесные пожары*. Динамика расходов на защиту лесов от пожаров соответствует динамике площади леса, пройденной пожарами (рис. 14.4), т.е. являются ответом на сложившуюся ситуацию и не способствуют уменьшению масштаба проблемы.

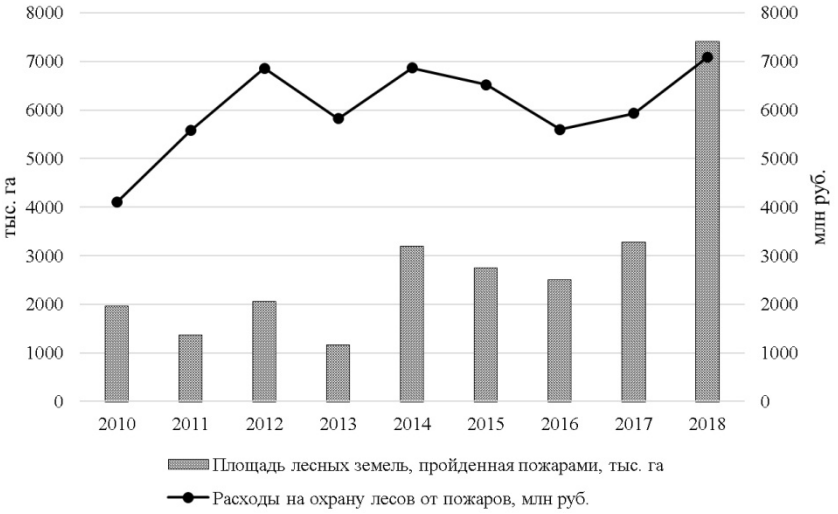


Рис. 14.4. Площадь лесных пожаров и динамика расходов на охрану лесов от пожаров в 2010–2018 гг.

Примечание: Составлено авторами по: Расходы на охрану лесов от пожаров / ЕМИСС. – URL: https://fedstat.ru/indicator/37927 (дата обращения: 3.12.2022); Площадь лесных земель, пройденная пожарами / ЕМИСС. – URL: https://fedstat.ru/indicator/38496 (дата обращения: 3.12.2022).

За 2019 г. лесные пожары были зафиксированы на площади 8,7 млн га, сгорело 313,2 млн куб. м лесных насаждений, при этом почти в четверти случаев комиссиями субъектов Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности было принято решение пожары не тушить. Последние при этом опирались на приказ Минприро-

ды России № 426 от 8 октября 2015 г., разрешающий «прекращение, приостановление работ по тушению в зонах контроля лесных пожаров при отсутствии угрозы населенным пунктам или объектам экономики в случаях, когда прогнозируемые затраты на тушение лесного пожара превышают прогнозируемый вред, который может быть им причинен». Решение должно приниматься оперативно, в то время как оценка как прогнозируемых затрат, так и прогнозируемого вреда, является довольно сложным и трудоемким процессом.

Кроме того, при оценке ущерба не учитывается разрушение лесных экосистем и связанное с этим значительное снижение ценности экосистемных услуг, а также угрозы для здоровья и благополучия населения и потери для экономики, связанные с последствиями задымления и загрязнения воздуха. Как показывает опыт, отсутствие своевременных действий может привести к еще большим затратам в будущем, поэтому важнейшее значение имеет воссоздание системы раннего предупреждения, которая позволяет локализовать на небольшой площади большую часть пожаров с минимальными издержками. Однако в настоящее время ведомственная разобщенность авиационной техники, использование крупных самолетов-танкеров не позволяют эффективно организовать тушение лесных пожаров на ранней стадии.

Еще одной серьезной проблемой, свойственной лесному комплексу России, является значительный объем незаконных рубок, или «теневой» лесозаготовки. По официальным данным, объемы незаконных рубок, выявляемые органами государственной власти субъектов РФ, не превышают 2 млн куб. м древесины, что составляет менее 1% от объема законного лесопользования. По оценкам международных организаций (IUFRO, UNEP), Международной организации уголовной полиции (Интерпол), общественных природоохранных объединений, объем незаконных рубок лесных насаждений в России составляет более 20% от объема законных рубок.

Расчеты Центра экологии и продуктивности лесов Российской академии наук с применением метода исчисления баланса рубки лесных насаждений и потребления древесины показали превышение объема древесины, использованной для переработки,

экспорта и внутреннего потребления, над объемом законного лесопользования на 16%. То есть, если в 2018 г., согласно официальной статистике, было заготовлено 238,6 млн куб. м леса, то еще 38,2–47,7 млн куб. м было вырублено незаконно. Такой объем можно сопоставить с общим объемом заготовки трех крупнейших лесопромышленных предприятий страны. Помимо ущерба для экономики в виде упущенных платежей в бюджет и потери лесных ресурсов, «теневая» лесозаготовка увеличивает риск возникновения лесных пожаров и не сопровождается лесовосстановительными работами.

Среди факторов, способствующих наличию «теневой» лесозаготовки, специалисты отмечают несовершенство Лесного кодекса, частые изменения в структуре управления лесным хозяйством, несовершенство системы государственного учета заготовленной древесины. Важна и социальная составляющая – бедность населения лесных поселков, чье существование во многом зависит от леса.

В свете перечисленных проблем очень важно качественное проведение работ по лесоустройству – определению количественных и качественных характеристик лесов, их санитарного состояния, выявлению поврежденных и погибших насаждений вследствие воздействия болезней, вредителей, антропогенных, природно-климатических и иных факторов, а также проектирование мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов.

Однако даже на государственном уровне признается, что на данный момент информация о количестве и качестве лесных ресурсов не является ни полной, ни достоверной. По мнению специалистов, одна из причин низкого качества данных – это некорректное распределение полномочий, при котором затратные функции лесоустройства возложены на арендаторов лесных участков, не заинтересованных в качестве проведенных работ. Вторая – устаревшие технологии таксации леса, недостаточное применение высокопроизводительных дистанционных технологий, основанных на дешифрировании космоснимков.

Большинство проблем лесного комплекса напрямую связаны с нехваткой квалифицированных кадров. Как отмечалось выше, остро стоит проблема «теневой лесозаготовки», лесных пожа-

ров, низкой эффективности лесовосстановления, недостаточного применения дистанционных технологий лесоустройства, при этом, по некоторым оценкам, дефицит только государственных лесных инспекторов составляет почти 19 тыс. человек. По словам Татьяны Гигель, председателя экспертно-консультативного совета при комитете Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию, текущая потребность лесного комплекса в кадрах оценивается в 12 тыс. человек и превышает выпуск (8–8,5 тыс. человек), что приводит к повышению числа работников, не имеющих профильного образования. При этом специалисты отмечают недостаток практических навыков и у тех, кто имеет профильное образование. Одной из причин называется отсутствие во многих учебных заведениях учебно-опытных хозяйств.

Особенно тяжелая ситуация за годы реформ сложилась в монопрофильных лесных поселках: существенная часть сельских поселений, расположенных в местах размещения лесопромышленных производств, характеризуется высоким уровнем безработицы и низким уровнем жизни. Несмотря на большой спрос на труд со стороны лесной экономики, он не подкреплен предложением со стороны местного населения – потенциальные работники из числа местных жителей потеряли мотивацию к профессиональному росту и в целом к труду. Отрасли требуются квалифицированные кадры, а молодые люди, занятые неквалифицированным низкооплачиваемым трудом, отказываются от курсов переобучения для получения новой специальности.

Однако ключевой проблемой остается низкая привлекательность отрасли для молодых кадров. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по виду деятельности «Лесоводство и лесозаготовки» в 2019 г. составила 35,4 тыс. руб., что существенно ниже средней по экономике (47,9 тыс. руб.). Если рассматривать отдельно наиболее проблемную отрасль «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность», то здесь заработная плата составляет около 27 тыс. руб., т. е. всего 56% от средней по экономике и 47% от средней по ведущим отраслям экономики в соответствии с классификацией Росстата.

Квалифицированные кадры необходимы не только «на земле», но и в профильных научных учреждениях. При этом система фундаментальных и прикладных отраслевых научных исследований практически полностью разрушена. Многие профильные научно-исследовательские институты в период реформ закрылись, а существующие учреждения не имеют материальной базы. Доля объема финансирования лесных научных исследований в общем финансировании лесного хозяйства в период 2013–2017 гг. составляла всего около 1%.

Для огромной территории России, где значительная часть лесных ресурсов находится в труднодоступных районах, особое значение для их освоения имеет развитие транспортной инфраструктуры. Для оценки транспортной доступности лесов используется показатель плотности лесных дорог, оптимальный уровень которого, по оценкам экспертов, составляет 10–15 км/тыс. га. В России плотность лесовозных дорог составляет всего 1,41 км/тыс. га, и большинство из них были построены еще во времена Советского Союза. Преодоление такого разрыва требует значительных расходов, необходимо проводить работы по капитальному ремонту имеющихся грунтовых дорог и строительству новых, однако лесное законодательство должным образом не регулирует строительство и содержание лесных дорог. Механизм софинансирования строительства лесных дорог за счет бюджетных и внебюджетных источников на принципах государственно-частного партнерства находится в стадии разработки.

Все перечисленные выше проблемы относятся к сектору лесного хозяйства, но не лесной промышленности, поскольку лесозаготовительные и лесоперерабатывающие предприятия в основном достигают своих частных задач – обеспечения достаточного уровня рентабельности своей экономической деятельности на фоне стабильных объемов лесозаготовки.

14.1.2. Проблемы лесной промыщленности России. Если рассматривать перспективы развития отрасли, то нельзя не отметить сохранение низкой степени переработки продукции лесной промышленности.

С целью сокращения экспортно-сырьевой направленности лесопромышленного комплекса России и отдельных ее регионов Правительством был предпринят ряд мер, в частности поэтапное увеличение таможенных пошлин на экспорт необработанной древесины. В результате с 2007 г. в экспорте России стали преобладать пиломатериалы, которые, тем не менее, являются продуктом лишь первичной обработки лесоматериалов.

При этом наметившиеся тенденции разворачивания широкой инвестиционной деятельности и наращивания производственных мощностей по продукции более высоких переделов в обстоятельствах, возникших после февраля 2022 г., будут существенно откорректированы, поскольку для российской лесной промышленности могут надолго закрыться внешние рынки, которые потребляли основной объем такой продукции. Например, спрос на российскую фанеру по итогам 2022 г. может сократиться более чем на 30% по причине отказа от ее покупки со стороны стран Европейского союза после введения двух пакетов санкционных ограничений.

Таким образом, SWOT-матрицу для российского лесопромышленного комплекса можно представить следующим образом (табл. 14.1).

Рыночный спрос на продукцию российской лесной промышленности высок, однако, по понятным причинам, в основном концентрируется в секторах низкой степени переработки: страна занимает до 11,2% мирового рынка коммерческой древесины, до 9,1% рынка целлюлозы, 7,5% – газетной бумаги [37]. В то же время в наиболее востребованных в условиях развития биоэкономики секторах, связанных с биотопливом, положение национального лесного комплекса существенно хуже: например, по щепе он занимает лишь 3,6% мирового рынка.

Прогноз увеличения объемов производства отдельных видов продукции лесопромышленного комплекса в соответствии с материалами Стратегии развития лесного комплекса России до 2030 г. представлен на рис. 14.5.

Таблица 14.1

Результаты SWOT-анализа российского лесопромышленного комплекса

Сильные стороны	***Слабые стороны***
Крупнейшие в мире запасы древесины и самые большие в мире лесные площади. Наличие ценных и уникальных пород древесины, в том числе незаместимых на других рынках. Потенциально емкий внутренний рынок сбыта продукции при условии развития спроса на деревянное домостроение и продукцию высоких производственных переделов. Устойчивые каналы сбыта продукции, в том числе за счет выгодного геополитического положения страны (Китай, страны СНГ и Европейского союза).	Экспортная ориентированность лесного комплекса с преобладанием товаров с низкой добавленной стоимостью. Значительные потери лесных ресурсов вследствие естественных и антропогенных причин: лесных пожаров, воздействия вредных организмов, недостаточного количества проводимых санитарно-оздоровительных мероприятий. Недостаточный объем и низкая эффективность лесовосстановления. Значительная доля незаконной лесозаготовки. Недостаточность транспортной инфраструктуры лесозаготовок. Дефицит квалифицированных кадров во всех структурах, обеспечивающих ведение лесного хозяйства: как на местах – лесников, так и управленческих кадров.
Возможности	***Угрозы***
Учет углерод-поглощающей способности российских лесов в качестве компенсации выбросов парниковых газов в контексте введения различных форм трансграничного углеродного регулирования. Сохранение лесов за счет проведения активных лесозащитных и противопожарных мероприятий. Развитие внутреннего спроса на продукцию лесной биоэкономики (древесные пеллеты, продукция лесохимии и пр.). Резкое сокращение сплошных рубок за счет внедрения запрета на экспорт круглой древесины.	Увеличение интенсивности горимости лесов в результате глобального потепления Интенсивная деградация лесов в результате вспышек распространения насекомых-вредителей. Санкционные ограничения на поставку российской лесной продукции на рынки Европы и других стран. Колебание спроса и волатильность цен на продукцию лесопромышленного комплекса на мировом рынке. Невозможность реализации некоторых видов лесоклиматических проектов ввиду несовершенства институциональных условий деятельности комплекса. Исчерпание лесосырьевой базы, находящейся в относительной транспортной доступности.

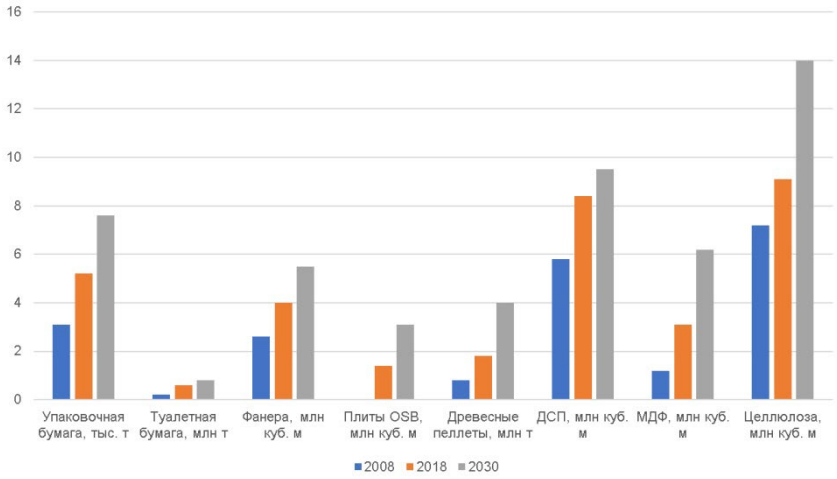


Рис. 14.5. Прогноз увеличения объемов производства отдельных видов продукции лесопромышленного комплекса до 2030 г., млн куб. м

Основными рынками сбыта останутся Китай (потенциал роста экспорта – до 1,9 млрд долл. в год), Казахстан (до 900 млн долл. в год), Азербайджан (до 605 млн долл. в год). Возможности наращивания экспорта в крупнейшие по потреблению страны Европейского союза, прежде всего, Германию (до 620 млн долл. в год), зависят от дальнейшего развития ситуации с санкционными ограничениями.

14.2. Стратегические аспекты развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов в Азиатской части России до 2035 г.

В настоящем разделе проводится ретроспективный анализ предпосылок, определяющих сценарные условия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов на территории Азиатской России до 2035 г. При составлении сценариев учитывались: динамические и структурные сдвиги в пространственно-отраслевой специализации регионов Сибири и Дальнего Востока;

влияние изменений климата на продуктивность сельскохозяйственного и рыбохозяйственного производства; влияние санкционных рисков; а также инвестиционные приоритеты исследуемых подотраслей. География исследования охватывает Тюменскую область, регионы Сибирского и Дальневосточного федеральных округов.

Целями разработки сценарных вариантов являются: определение прогнозных значений индикаторов развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, обеспечивающих население регионов Азиатской России безопасной, качественной и доступной продукцией в параметрах, заданных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации; ускоренное импортозамещение в отношении мяса (свинины, птицы, крупного рогатого скота), молока, овощей, картофеля и плодовоягодной продукции; повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной и рыбохозяйственной продукции регионов Азиатской России в отраслях специализации на внутреннем и внешнем рынках.

Достижение обозначенных целей предполагает решение следующих задач:

– создание новой товарной массы сельскохозяйственной и рыбохозяйственной продукции в регионах Азиатской России;

– развитие экспортноориентированной товаропроводящей инфраструктуры и системы продвижения;

– достижение уровня самообеспеченности по основным видам сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

– вовлечение в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения:

– развитие перерабатывающих производств с высокой добавленной стоимостью.

14.2.1. Предпосылки сценарных условий в Тюменской области. Несмотря на суровые природно-климатические условия Тюменская область занимает лидирующие положения в Уральском федеральном округе (УФО) по многим позициям сельскохозяйственного производства [38], причем развитие идет за счет ин-

тенсивных факторов. По состоянию на 2020 г. Тюменская область в расчете на душу населения производит на одну пятую больше сельскохозяйственной продукции, чем среднестатистический регион РФ.

Среди регионов УФО Тюменская область является самым крупным производителем молока и яиц на душу населения, вторым регионом по производству мяса на душу населения [39]. Продуктивность сельскохозяйственного производства также высока: регион является лидером в округе по урожайности картофеля и овощей открытого грунта, занимает второе место по урожайности зерновых и зернобобовых культур. Последние годы продукция сельского хозяйства Тюменской области демонстрирует устойчивый рост: в период с 2016 г. по 2020 г. ее производство увеличилось на 17,5% до 87,5 млрд руб. (рис. 14.6). Основные причины этого – существенная поддержка из регионального бюджета и устойчивый платежеспособный спрос, связанный с высоким уровнем дохода населения.

Рис. 14.6. Динамика продукции сельского хозяйства в фактически действовавших ценах в Тюменской области в 2016–2020 гг., млн руб.

Примечание: Рассчитано по [38].

Основа растениеводства в Тюменской области – производство зерновых и зернобобовых, масличных культур (в автономных округах эти виды сельхозкультур не выращивают). В период с 2016 по 2020 год валовой сбор зерна увеличился на 5,4%, преимущественно за счет пшеницы (рис. 14.7). Валовой сбор рапса сократился на 52% за 5 лет.

Рис. 14.7. Динамика валового сбора зерновых и зернобобовых культур в Тюменской области в 2016–2020 гг., тыс. ц

Примечание: Рассчитано по [38].

В животноводстве основное производство сосредоточено также в Тюменской области. В период с 2017 г. по 2020 г. в регионе сократилось поголовье крупного рогатого скота на 4,1%. Аналогичная ситуация и по другим видам сельскохозяйственных животных (свиньи – на 2,6%, овцам и козам – на 7,7%, оленям – на 16,3%, лошадям – на 8%). Поголовье птиц незначительно возросло – на 1,1%. При этом валовое производство основных видов продукции животноводства в регионе увеличилось. Производство скота и птицы на убой возросло в период с 2017 г. по 2020 г. на

10,7% до 133,7 тыс. т за счет птицы (+42,7%). По молоку и яйцам также произошел рост производства на 6,6% и 2,8% соответственно (табл. 14.2). Данная ситуация свидетельствует о введении в эксплуатацию современных животноводческих комплексов, которые замещают менее производительные производства предыдущего технологического уклада.

Таблица 14.2

Динамика производства основных видов продукции животноводства в Тюменской области

Продукция	2017	2018	2019	2020	2020/2017, %
Скот и птица на убой (в убойном весе), тыс. т	120,8	131,2	136,2	133,7	110,7
Из него: Крупный рогатый скот	18,2	19,2	18,5	18,2	100,0
Свиньи	58	57,1	57,4	56,8	97,9
Овцы и козы	1,4	1,4	1,3	1,2	85,7
Олени	5,7	5,3	5	4,7	82,5
Птица	36,5	47,2	53	52,1	142,7
Молоко, тыс. т	549,5	573,9	588,4	585,7	106,6
Яйца, млн шт.	1575,1	1574,9	1633,5	1618,8	102,8
Шерсть, т	134	134	135	287,3	214,4

Южные территории Ханты-Мансийского автономного округа специализируются на производстве картофеля (25,6% от валовых сборов Тюменской области) и овощей (21%) для собственного потребления. Валовое производство картофеля в регионе в период с 2016 по 2020 год сократилось на 19,2%, а производство овощей – увеличилось на 5,4%. Овощи преимущественно выращиваются в защищенном грунте. Однако основная специализация автономных округов – водные биоресурсы (рис. 14.8), хотя в последние годы здесь наблюдается сокращение производства (-34,7% с 2016 по 2020 год).

Сокращение улова и добычи водных биоресурсов в 2018–2019 гг. связано, во-первых, с введением нормативно-правовых ограничений на вылов, а во-вторых – с закрытием в ХМАО-Югра одного из крупнейших перерабатывающих предприятий.

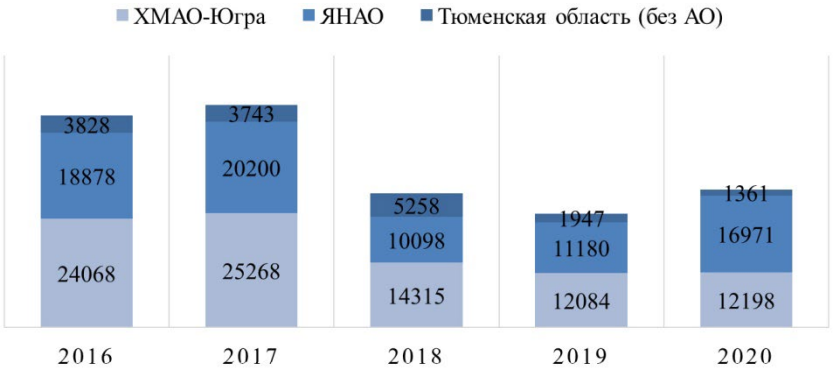


Рис. 14.8. Динамика улова и добычи водных биоресурсов в Тюменской области в 2016–2020 гг., т

Примечание: Рассчитано по [38].

По основным видам пищевой продукции производство в Тюменской области наращивается (табл. 14.3). Производство пива сократилось на треть.

Таблица 14.3

Динамика производства пищевой продукции в Тюменской области в 2017–2020 гг., т

Продукция	2017	2018	2019	2020	2020/2017, %
Колбасные изделия	23828,7	27373,6	26438,5	25328	106,3
Мясные полуфабрикаты	36025,9	37049,9	36361,9	36705,7	101,9
Молоко, кроме сырого	132824	146029	157083	148739	112,0
Масло сливочное	2413,5	2622,4	2449,2	2267,5	94,0
Сыры	1361,6	1407,4	1581,3	1462,8	107,4
Хлебобулочные изделия	174835	180602	183365	184940	105,8
Комбикорма, тыс. т	327,9	316,9	319,4	325,1	99,2
Пиво, тыс. дкл	2192	1717,3	1910,5	1488,9	67,9

Таким образом, основными точками роста агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Тюменской области выступают:

– развитие глубокой переработки зерна из-за профицита его производства и наличия инвестиций;

– наращивание объемов улова и добычи биоресурсов и строительство современных рыбоперерабатывающих предприятий;

– строительство роботизированных животноводческих комплексов.

14.2.2. Предпосылки сценарных условий в Сибирском федеральном округе. Макрорегион является крупнейшим производителем продовольствия в Азиатской части России. Сибирский федеральный округ (СФО) стабильно занимает 3-е место по производству картофеля, мяса, молока и яиц, 4-е место по производству зерна (т.е. фактически по всем основным в нашей стране продуктам питания) среди всех федеральных округов страны, уступая только округам Европейской части России.

Приоритетным направлением развития сельского хозяйства в Сибирском федеральном округе является формирование зон специализации и товарного производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, для производства которых в регионе имеются благоприятные природно-климатические условия и по которым округ обладает конкурентными преимуществами перед другими регионами страны[1].

По объему валовой и товарной продукции, стоимости основных фондов, числу занятых в СФО лидирующие места принадлежат зерновому хозяйству и скотоводству, которые определяют место регионов СФО в межрегиональной специализации.

* *Растениеводство*

В растениеводстве полный список специализации сельского хозяйства Сибири включает в себя 20 из 47 учитываемых Росстатом культур, ключевыми из которых являются пшеница, рожь, ячмень, овес, лен-долгунец, картофель и гречиха. В животноводстве регионы СФО имеют всероссийскую специализацию в производстве молока, мяса КРС, овцеводстве и козоводстве, коневодстве, оленеводстве, пчеловодстве.

[1] Рассчитано по: Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20.

Основой растениеводства в Сибири является зерновое производство (рис. 14.9), являясь лидером по объемам вовлекаемых ресурсов, основой развития животноводства и донором по отношению к другим отраслям сельского хозяйства (по принципу «перекрестного субсидирования»).

Специализация и преимущественное размещение зернового производства в СФО обусловлено тем, что зерно как сельскохозяйственная продукция в экономическом отношении имеет ряд преимуществ:

а) оно хорошо хранится в сухом виде, в том числе при минусовых температурах, легко перевозится на большие расстояния и легко перегружается;

б) является великолепной кормовой базой для животноводства и птицеводства, которые активно развиты в Сибири;

в) является универсальной культурой в системе севооборота (хорошо сочетается с другими сельскохозяйственными культурами);

г) практически не имеет отходов: побочная продукция (солома) широко используется в животноводстве в качестве корма или подстилки;

д) мало зависит от живого труда вследствие высокого уровня механизации.

Сложившиеся изменения в размещении и зональной специализации отраслей свидетельствуют о том, что зерновое хозяйство во многих регионах СФО постепенно превращается в производство продовольственного зерна (табл. 14.4). В структуре посевных площадей все больший удельный вес занимает пшеница, на долю которой в 2020 г. в целом по СФО приходилось 64,7%, что превышает уровень 1986–1990 гг. на 13,6 п.п. Больше всего за последние тридцать лет в СФО уменьшились площади и производство зернофуражных культур: ячменя (на 15,7%), овса (65,8%), зернобобовых (26,8%).

На изменение структуры производства зерна в СФО существенно влияют высокие мировые цены, которые в большей степени стимулировали ускоренный рост производства продовольственного зерна в экономически выгодных зонах. Это способствует формированию крупных партий зерна для поставки его по межрегиональным связям и на экспорт (Азербайджан, Казахстан, Китай, Монголию и другие страны).

Рис. 14.9. Зерновой пояс Сибири.
Среднегодовое значение продуктивности муниципального района за 2007–2020 гг., ц

Примечание: Рассчитано по источнику: Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20.

Таблица 14.4

Размещение и специализация зернового производства в СФО во всех категориях хозяйств, % от посевной площади

Субъект СФО	Всего зерновых	В том числе						
		Пшеница	Рожь	Овес	Ячмень	Гречиха	Зернобобовые	Просо
2015–2019 гг.								
Республика Алтай	0,1	-	-	-	0,4	-	-	-
Республика Тыва	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	-	-	-
Республика Хакасия	0,8	0,7	0,2	0,5	2,0	0,8	0,2	-
Алтайский край	31,6	29,8	34,7	19,9	32,3	88,2	36,3	76,3
Красноярский край	14,3	14,4	15,5	17,2	17,8	0,7	3,6	11,3
Иркутская область	5,2	4,7	1,8	7,7	7,9	0,1	1,8	3,4
Кемеровская область	7,0	5,7	19,5	9,7	10,3	4,1	8,8	-
Новосибирская область	16,6	17,4	14,9	16,1	16,7	5,0	22,9	1,1
Омская область	22,1	24,9	6,7	27,9	8,9	0,8	23,3	7,9
Томская область	2,2	2,2	6,7	0,9	3,7	0,2	3,0	-
Итого СФО	100	100	100	100	100	100	100	100
2020 г.								
Республика Алтай	0,05	0,01	-	0,7	-	-	-	н/д
Республика Тыва	0,1	0,1	-	0,3	0,07	0,02	-	н/д
Республика Хакасия	1,1	0,8	-	3,8	0,7	1,1	0,1	н/д
Алтайский край	26,5	24,7	33,1	24,8	16,9	85,3	29,6	н/д
Красноярский край	17,9	17,7	22,1	24,0	22,3	1,6	5,8	н/д
Иркутская область	5,8	5,4	1,4	9,9	8,4	0,05	1,2	н/д
Кемеровская область	8,6	8,1	19,1	9,2	10,3	4,8	11,0	н/д
Новосибирская область	16,9	17,7	12,2	13,4	16,1	6,4	23,1	н/д
Омская область	20,3	22,6	3,8	9,5	23,6	0,4	25,2	н/д
Томская область	2,8	2,8	8,3	4,4	1,6	0,4	3,8	н/д
Итого СФО	100	100	100	100	100	100	100	100

Размещение зерновых культур в пространственном разрезе представлено на рис. 14.10.

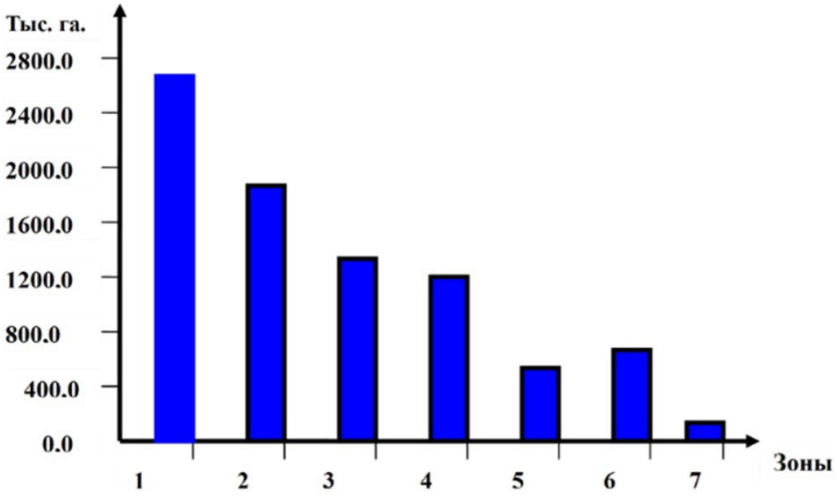


Рис. 14.10. Площадь зерновых и зернобобовых, возделываемых по зонам Сибири в 2019 г., тыс. га

Примечание: 1 Степная зона – 2675,4 тыс. га; 2 Лесостепная зона – 1804,9 тыс. га; 3 Южная лесостепная зона – 1456,5 тыс. га; 4 Северная лесостепная зона – 1318,2 тыс. га; 5 Северная зона (тайга, подтайга) – 627,9 тыс. га; 6 Предгорная и Горная зоны – 703,6 тыс. га; 7 Остепненная зона и зона сухих степей – 130,6 тыс. га.

К зонам производства зерна в Сибири можно отнести [40–41]:

– лесостепную природно-экономическую зону – включает районы с наиболее благоприятными природно-экономическими условиями для производства зерна, которая делится:

а) на лесостепную (1804,8 тыс. га), включающую 5 регионов (63 района): Алтайский край (16 районов), Красноярский край (29 районов), Иркутская область (13 районов), Республика Хакасия (2 района), Республика Тыва (3 района). Средняя урожайность зерновых и зернобобовых по зоне составляет 19,7 ц/га. На долю производства пшеницы приходится 25%, овса и зернобобовых – около 50%, так как эта зона является более благоприятной для производства зернофуражных культур как для собственных нужд, так и поставок на рынок;

б) на южную лесостепную (1456,5 тыс. га), включающую 3 региона (18 районов): Алтайский край 10 районов), Омская (8 районов) и Новосибирская (6 районов)) области. При средней урожайности по зоне в 16,5 ц/га производится 2400,9 тыс. т зерновых и зернобобовых культур. Доля производства пшеницы составляет 54,9%, ячменя – 17,7%, гречихи – 2%. Зона является благоприятной для производства яровой пшеницы, овса, ячменя, возделывания крупяных культур (проса, гречихи, гороха, вики);

в) на северную лесостепную (1318,2 тыс. га), включающую 3 региона (33 района): Кемеровская (11 районов), Омская (9 районов) и Новосибирская (13) области (центрально-восточная зона, Барабинская зона, северная подзона). Средняя урожайность – 19,0 ц/га, которая позволяет производить 2510 тыс. т зерновых. Доля производства пшеницы составляет 31,0%, ячменя – 16,8, овса – 13,0%, гречихи – 2%. Данная зона благоприятна для возделывания пшеницы яровой, ячменя, овса, озимой ржи, проса, гречихи, зернобобовых культур. Ресурсы продовольственной пшеницы лесостепной зоны могут обеспечить мукомольные предприятия, а ресурсы кормового зерна (ячмень, овес) – мощности комбикормовых предприятий;

– степная зона (зона засушливых степей) включает 56 районов. Данная зона включает 6 регионов СФО: Алтайский край – включает 23 района; Красноярский край – 2 района; Омская область – 9 районов; Новосибирская область – 5 районов; Республика Хакасия – 6 районов и Республика Тыва – 11 районов. При средней урожайности зерновых в 12,6 ц/га производство яровой и озимой пшеницы составляет 2444,7 тыс. т при общем объеме посевных площадей – 2675,4 тыс. га. Здесь производится зерно сильных и твердых пшениц. Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур составляет 3381,2 тыс. т. На долю пшеницы приходится 72,3% от общего объема производства зерновых, на долю производства ячменя – 15,6%, овса – 5,3%, гречихи – 2%. Ведущая отрасль зоны – это зерновое производства, особенно пшеница, также ячмень, овес;

– северная зона, тайга, подтайга, таежно-подтаежная зона включает 6 регионов Сибири (53 района): Красноярский край (9 районов), Кемеровскую область (4 района), Иркутскую область (13 районов), Новосибирскую область (2 района), Омскую область (9 районов), Томскую область (16 районов). На 627,9 тыс. га

производят 1252,0 тыс. т зерновых и зернобобовых культур при средней урожайности 19,9 ц/га. Доля пшеницы составляет 39,1%, ячменя – 16,1%, овса – 17,4%;

– предгорная и горная зоны включают три региона СФО (23 района): Алтайский край (11 районов), Кемеровскую область (2 района), Республику Алтай (10 районов). Для производства зерновых и зернобобовых культур задействовано 703,6 тыс. га. При урожайности 18,6 ц/га валовой сбор составляет 1310 тыс. т. Доля производства пшеницы составляет 56,1%, ячменя – 17,8%, овса – 14,4%, гречихи – 5,5%, зернобобовых – 4%. Учитывая разнообразный почвенный и растительный покров предгорной и горной зон, растениеводство подчинено целям кормопроизводства и развитию животноводства;

– остепненная зона и зона сухих степей включает два региона Сибири (9 районов) – Иркутскую область (6 районов) и Республику Тыва (3 района). Площадь под зерновыми и зернобобовыми культурами составляет 130,6 тыс. га, на которой производится 247,7 тыс. т зерновых. Доля пшеницы составляет 54,8%, ячменя – 20,6%, овса – 24,0%. Зерновое производство здесь фуражное, зерно-скотоводческо-овцеводческой специализации.

Различия в природно-климатических и экономических условиях при большом разнообразии природных зон являются решающим фактором специализации сельскохозяйственного производства. В каждой зоне сложились свои особенности специализации и интенсивности развития агропромышленного производства (табл. 14.5).

Причинами, сдерживающими освоение малоинтенсивных и интенсивных технологий возделывания зерновых и зернобобовых культур в Сибири, является нестабильность природно-климатических условий, особенно в вегетационный период. Ситуацию практически не спасает даже применение районированных сортов зерновых и зернобобовых культур [42].

Интенсификация технологий не гарантирует зернопроизводителям получение устойчивой прибыли. Поэтому обычно применяют интенсивные технологии хозяйства с развитым животноводством, где часть зерна направляется на корм животных и реализуется по более высоким ценам в составе животноводческой продукции.

Таким образом, для развития зернового комплекса СФО необходимо создание специализированных зон возделывания сильной и твердой пшеницы, крупяных культур, с учетом спроса

со стороны крупяной, хлебопекарной и макаронной промышленности. Географическое расположение зон возделывания: для сильной пшеницы – степь и южная лесостепь Алтайского края, юг Красноярского края, Новосибирской и Омской областей; для твердой пшеницы – часть степных и южно-лесостепных районов Алтайского края и Омской области. В этих районах целесообразно создавать сеть спецхозов с современной материально-технической базой послеуборочной доработки и временного хранения продовольственного зерна. Следует приблизить мукомольные и крупяные заводы к местам концентрации производства и на этой основе сформировать крупные зоны по производству высококачественной муки разнообразного назначения и крупы.

Таблица 14.5

Производство зерновых и зернобобовых культур по зонам в Сибирском федеральном округе в 2019 г. в хозяйствах всех категорий, тыс. т

Зона	Зерновые и зернобобовые всего	В том числе							Количество районов
		пшеница	рожь	ячмень	овес	гречка	просо	зернобобовые	
Степная зона	3381,2	2444,7	16,1	525,9	179,4	62,9	8,7	96,3	56
Лесостепная зона	3560,4	895,2	35,8	633,7	686,0	231,0	8,4	87,0	63
Южная лесостепная	2400,9	1317,4	29,5	425,3	145,5	47,9	1,2	71,8	18
Северная лесостепная	2510,0	776,9	39,1	421,0	323,6	40,0	0,2	97,6	33
Северная зона, тайга, подтайга	1252,0	490,2	21	201,6	217,7	15,3	0,02	43,1	53
Предгорная и горная зоны	1309,8	735,5	23,3	233,2	189,0	71,9	1,5	50,4	23
Остепненная зона и зона сухих степей	247,7	135,7	0,02	51,0	59,5	-	0,7	0,6	9

Увеличить валовой сбор озимой ржи и пшеницы для удовлетворения внутренних потребностей СФО и поставок по межрегиональному обмену следует в Томской и Кемеровской областях, а также северо-лесостепных, предгорных, таежных и подтаежных районах Омской, Новосибирской, Иркутской областей, Алтайского и Красноярского края. Производство гречихи для поставок на внутренний и внешний рынок необходимо сконцентрировать в Алтайском крае, а для внутреннего рынка в остальных районах Красноярского края, Новосибирской и Омской области. В северных лесостепных, таежно-подтаежных, предгорных и горных районах следует увеличить ориентацию на производство фуражного зерна.

Основной прирост зерновой продукции может быть достигнут, главным образом, путем дальнейшей интенсификации земледелия, осуществляемой на базе качественных изменений в исследовании земли, т.е. рационализации структуры использования пашни, посевных площадей.

Перспективным направлением развития зернопродуктового комплекса в СФО является создание территориальных кластеров по производству экологически чистой и органической зерновой продукции, что также требует подготовки квалифицированных кадров и внедрения соответствующих технологий [43]. Также в Сибири необходимо расширить внутреннее производство фуражного зерна и модернизировать комбикормовый комплекс для наращивания производства продукции животноводства.

Серьезная ресурсная сырьевая база привела к созданию перерабатывающего комплекса с объемом переработки 8,9 млн т, в том числе мукомольной промышленности – 3,6 млн т, крупяной – 0,7, комбикормовой – 3,6 млн т в год (табл. 14.6).

Производство муки в СФО сократилось за 2016–2019 гг. с 2,1 млн т до 2,0 млн т, при этом значительный рост производства произошел в Кемеровской области – Кузбассе (в 1,7 раза) и Новосибирской области (в 1,5 раза). За 2016–2019 гг. производство крупы по СФО увеличилось с 458,6 до 505,8 тыс. т главным образом за счет Алтайского и Красноярского краев, Новосибирской области[1].

[1] Приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) – 2019. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226 (дата обращения: 31.10.2022).

Таблица 14.6

Производственная мощность зернопереработки в СФО, 2019 г.*

Субъект РФ	Мука		Крупа		Комбикорм	
	мощность, тыс. т/год	% использования	мощность, тыс. т/год	% использования	мощность, тыс. т/год	% использования
Алтайский край	1431,4	64,0	537,2	46,3	873,5	51,0
Красноярский край	430,1	53,9	32,2	26,3	436,8	77,1
Иркутская область	53,6	43	0,5	10	497,9	59,6
Кемеровская область	502,0	53	10,0	60	200,0	90
Новосибирская область	549,5	32,6	26,9	30,9	786,2	49,8
Омская область	629,0	46,4	77,6	н/д	840,0	58,1
СФО, итого	3695,6	-	684,4	-	3634,4	-

*По трем субъектпм СФО (Республике Тыва, Республике Хакасия, Томской области) нет данных за 2019 г.

** Животноводство*

Наиболее ресурсоемкой отраслью в животноводстве Сибири является молочное животноводство. Сибирский федеральный округ – крупный производитель молока и молочной продукции в России. В 2020 г. в Сибирском федеральном округе было произведено около 4,5 млн т молока, что составляет 13,9% общероссийского производства. Это третье место в общем рейтинге производителей молока среди федеральных округов. Среди регионов СФО наибольший удельный вес в производстве молока занимают Алтайский и Красноярский края, Омская и Новосибирская области (рис. 14.11). На их долю в 2020 г. приходилось 73,6% от общего производства молока.

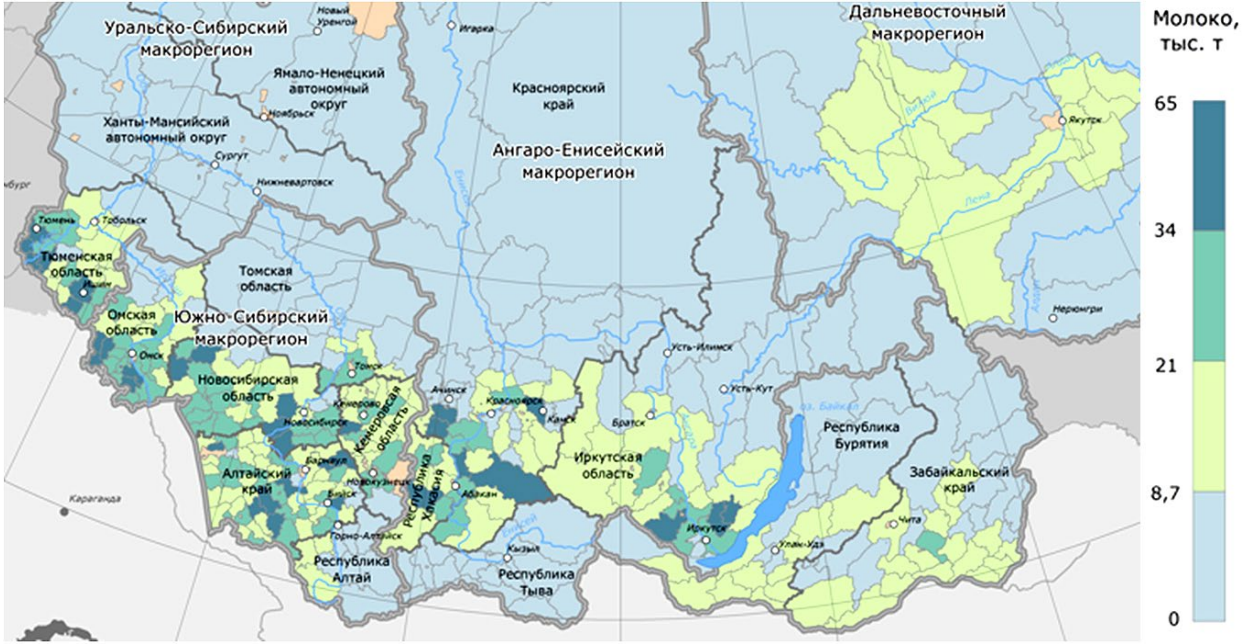


Рис. 14.11. Молочный пояс Сибири.
Среднегодовое значение продуктивности муниципального района
за 2007–2020 гг.

Примечание: Рассчитано по источнику: [44].

Вместе с тем молочное животноводство в Сибири имеет существенный резерв в развитии. За период 1990–2000 гг. поголовье коров в целом по Сибирскому федеральному округу сократилось в 2,6 раза. Сокращение коснулось всех регионов, кроме Республики Алтай (поголовье выросло в 1,5 раза) и Республики Тыва (+40%). В регионах основного производства ситуация – следующая: в Омской области поголовье сократилось на 26%, в Новосибирской области – 33%, в Красноярском крае – на 29% к уровню 1999 г. Таким образом, благоприятная рыночная конъюнктура и инвестиции в молочное животноводство Сибири могут в разы увеличить продуктивность территории.

В пространственном разрезе складываются следующие перспективные ареалы эффективного размещения кормовых культур и животных по зонам и районам Сибирского федерального округа (табл. 14.7).

Таблица 14.7

Производство продукции животноводства по зонам СФО в 2019 г., тыс.т, в хозяйствах всех категорий

Зона	В том числе				Количество районов
	мясо, тыс. т	молоко, тыс. т	яйцо, тыс. шт.	шерсть, т	
Степная зона	174,5	1025,9	239642,6	1921,8	56
Лесостепная зона	358,5	1089,4	2104574	315,82	64
Южная лесостепная зона	211,9	556,8	1346369	168,1	24
Северная лесостепная зона	229,5	851,3	1576089	263,5	37
Северная зона, тайга, подтайга	185,8	291,9	188637	80,99	53
Предгорная зона и горная зона	175,2	358,8	354666,1	1050,3	23
Остепненная зона и зона сухих степей	36,3	175,7	19818	1765,3	9

Примечание: Рассчитано по [44].

В районах степной зоны (Алтайский край – 23 района, Красноярский край – 2 района, Новосибирская область – 5 районов, Омская область – 9 районов, Республика Хакасия – 6 районов и Республика Тыва – 11 районов) целесообразно развивать все животноводческие отрасли, определяющие профиль зоны. Здесь производится 174,5 тыс. т мяса в ж.м. (12,7%), 239,6 млн шт. яиц (24,3%) от общего производства по СФО. Более перспективными являются здесь овцеводство, скотоводство и свиноводство, развитие которых позволяет лучше использовать природные кормовые угодья, занимающие относительно высокий удельный вес в составе сельскохозяйственных земель, а также кормовые ресурсы растениеводства: отходы зерна продовольственной пшеницы, а также фуражных и кормовых культур, возделываемых в зерновых севооборотах.

Размеры и соотношения этих отраслей в хозяйствах следует устанавливать с учетом ресурсов кормов, поступающих с естественных сенокосов и пастбищ, отходов зернового хозяйства, фуражных и кормовых культур. В отмеченных выше районах более эффективно могут развиваться широкопрофильные хозяйства, имеющие в своем составе несколько хорошо сочетающихся отраслей. Здесь могут формироваться зерно-овцеводческие, овцеводческо-зерновые и овцеводческо-скотоводческие типы хозяйств.

Основное размещение грубошерстных и полугрубошерстных овец получит развитие в хозяйствах Республик Хакасия и Тыва, имеющих значительные малопродуктивные сухостепные и горные пастбища, которые наиболее рационально могут быть использованы этими животными.

В лесостепную зону, самую значительную по территории, входят 64 района – это районы Алтайского края – 16 шт., Красноярского края – 29, Иркутской области – 14, Республики Хакасия и Тыва 2 и 3 района соответственно. Зона перспективной специализации – крупномасштабное производство зернофуража, концентрированных кормов, продукции мясной и молочной переработки. Активно развиваются птицеводство и свиноводство.

В большинстве районов лесостепной зоны ведущей отраслью будет являться скотоводство (молочно-мясное). Основными типами хозяйств будут являться скотоводческо-зерновой и зерноскотоводческий. В лесостепной зоне производится 358,5 тыс. т мяса, это 26,1% от общего количества произведенного мяса по

СФО, производство яиц занимает 36,1%. Здесь во многих хозяйствах земледелие и растениеводство должно ориентироваться, главным образом, на удовлетворение потребностей животноводства в кормах. В таких хозяйствах невысокая товарность зернового производства будет иметь дополнительное значение. В части хозяйств, лучше обеспеченных естественными пастбищами, со скотоводством сочетается овцеводство. На базе таких хозяйств формируются скотоводческо-овцеводческие типы.

В южной и северной лесостепных зонах (с общим количеством районов 61 шт.: 24 и 37 соответственно) по сложившейся специализации лидерами являются Алтайский край, Кемеровская и Новосибирская области. По производству мяса, яиц и шерсти наблюдаются незначительные колебания, например, производство мяса в южной зоне составляет 15,4%, а в северной – 16,7, а по производству яиц, соответственно 23 и 27%.

По своей значимости северная зона, тайга, подтайга, таежно-подтаежная зона объединяют 53 района, в которые входят: Красноярский край – 11 районов, Кемеровская область – 5 районов, Иркутская область – 13 районов, Новосибирская область – 2 района, Омская область – 6 районов, Томская область – 16 районов. Производство мяса составляет здесь 13,5%, это 185,8 тыс. т; производство яиц – 3,2%, а производство шерсти – 1,5%. Здесь имеется значительное количество естественных сенокосов и пастбищ, которые способствуют развитию мясомолочного скотоводства, овцеводства, коневодства, выращиванию озимой ржи, зернофуража. Также хозяйства пригородной специализации успешно производят продукцию крупного рогатого скота (главным образом молоко), мясо свиней, птицы, яиц.

Предгорная зона, горная зона объединяют 23 района, сюда входят: Алтайский край – 11 районов, Кемеровская область – 2 района и Республика Алтай – 10 районов. Учитывая разнообразный почвенный и растительный покров предгорной и горной зон, богатые пастбища и их преобладающий удельный вес в структуре сельхозугодий, растениеводство подчинено целям кормопроизводства и развитию животноводства. Производство мяса в этой зоне составляет 175,2 тыс. т, что составляет 12,7% от всего производства по региону (производство яиц – 6%, а производство шерсти – 18,9%).

Большое внимание в предгорной и горной зонах уделяется развитию скотоводства, овцеводства, мараловодства, мясного табунного коневодства как низкозатратной подотрасли, использующей горные, лесные и степные пастбища, поскольку многие виды деятельности являются традиционными для коренных и малочисленных народов этой зоны. Наличие и состояние оленьих пастбищ позволит в перспективе увеличить поголовье этих животных и повысить товарность этих отраслей на четверть, за счет технологий глубокой переработки животноводческой продукции (мяса, кожи, пантов, эндокринно-ферментного сырья).

Остепненная зона и зона сухих степей включают в себя 9 районов – это Иркутская область – 6 районов и Республика Тыва – 3 района**.** Зерновое производство здесь фуражное, зерноскотоводческо-овцеводческой специализации. Производство мяса в этой зоне составляет 36,3 тыс. т – 2,6%, а производство шерсти занимает первое место по сравнению с другими зонами и составляет 1,765 тыс. т – 31,7% от производства всей шерсти по СФО.

Таким образом, сельскохозяйственное производство в Сибири зонировано: для тундры и лесотундры характерно развитое оленеводство, в северной и средней таежной зоне развита охота (преимущественно, пушной промысел), в долинах рек – земледелие. Самые продуктивные зоны – южная таежная зона, лесостепь и степь. Западная Сибирь использует пашню в качестве основного производственного актива: специализация осуществляется в зерновом производстве, мясомолочном скотоводстве. Восточная Сибирь имеет великолепные пастбища и сенокосы с развитым овцеводством и мясомолочным скотоводством. Пригородные зоны специализируются на производстве молока, птицы, свинины, овощей и картофеля.

За годы рынка на предприятиях молочной промышленности СФО произошло значительное сокращение производства готовой молочной продукции. Так, в 2020 г. по сравнению с 1990 г. производство молока жидкого обработанного сократилось в 2,9 раза, масла сливочного – в 2,9, сухого молока и сливок – в 2,6 раза, продуктов молочных сгущенных – в 1,6 раза. В результате того, что в группу сыров были включены продукты сырные, производство этого вида продукции увеличилось по сравнению с 1990 г. – почти в 1,9 раза. Однако начиная с 2000 г. производство всех основных видов молочной продукции растет (табл. 14.8).

Таблица 14.8

Производство молока и молочной продукции предприятиями молочной промышленности СФО в 1990–2019 гг., тыс. т

Продукция	1990	2000	2015	2016	2017	2018	2019
Молоко жидкое обработанное, включая молоко для детского питания	2511	670,7	823,2	849,1	856,6	887,7	857,5
Масло сливочное	135,1	39,9	39,5	42,3	43,5	41,2	45,8
Сыры и продукты сырные	75,1	32,5	123,7	123,8	129,9	134,3	140,3
Молоко и сливки сухие сублимированные	57,7	20,1	16,1	16,1	16,9	17,3	22,3
Продукты молочные сгущенные, муб	233,8	109,8	168,7	179,4	160,9	161,6	143,9

Примечание: Рассчитано по [44].

14.2.3. Предпосылки сценарных условий в Дальневосточном федеральном округе. Агропромышленный и рыбохозяйственный комплекс является одним из драйверов развития Дальнего Востока России. Во многом это обуславливается созданием территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) сельскохозяйственного профиля в субъектах ДФО. Это «Михайловский» Приморского края, «Белогорск» Амурской области, «Южная» и «Курилы» Сахалинской области, «Камчатка» Камчатского края, ТОР «Амуро-Хинганская» Еврейской автономной области, «Николаевск» Хабаровского края, «Бурятия» Республики Бурятия и «Забайкалье» Забайкальского края.

Цель развития отраслей АПК в регионах Дальнего Востока заключается преимущественно в самообеспечении их продовольствием, а по некоторым видам продукции – в развитии экспорта.

В шести регионах ДФО животноводство является основной отраслью сельского хозяйства[1]. Например, в Чукотском автономном округе доля продукции животноводства в валовой продукции составляет 91% (рис. 14.12).

[1] Дальневосточный драйвер АПК. – URL: https://www.forbes.ru/partnerskie-materialy/369413-dalnevostochnyy-drayver-apk (дата обращения: 31.10.2022).

Рис. 14.12. Структура продукции сельского хозяйства в субъектах Дальневосточного федерального округа (левая шкала – структура в %., правая – физические объемы в тыс. т., цифры на левом графике)

Лидерами федерального округа по сельскохозяйственному производству являются Амурская область и Приморский край. Здесь выращивают зерновые и зернобобовые культуры, масличные культуры (преимущественно соя), кукурузу и овощи открытого и закрытого грунта (рис. 14.13).

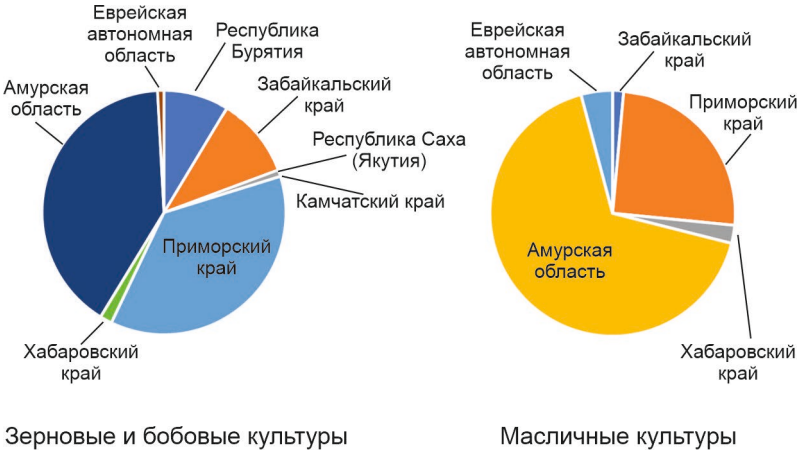


Рис. 14.13. Производство продукции растениеводства в ДФО в 2020 г.

В молочном животноводстве лидирующие позиции занимает Забайкальский край и Республика Саха (Якутия). Причем в этих субъектах производство молока сокращается в последние годы (рис. 14.14).

В мясном скотоводстве на первом месте по производству скота и птицы на убой находится Забайкальский край, далее идут Республика Бурятия и Амурская область (рис. 14.15).

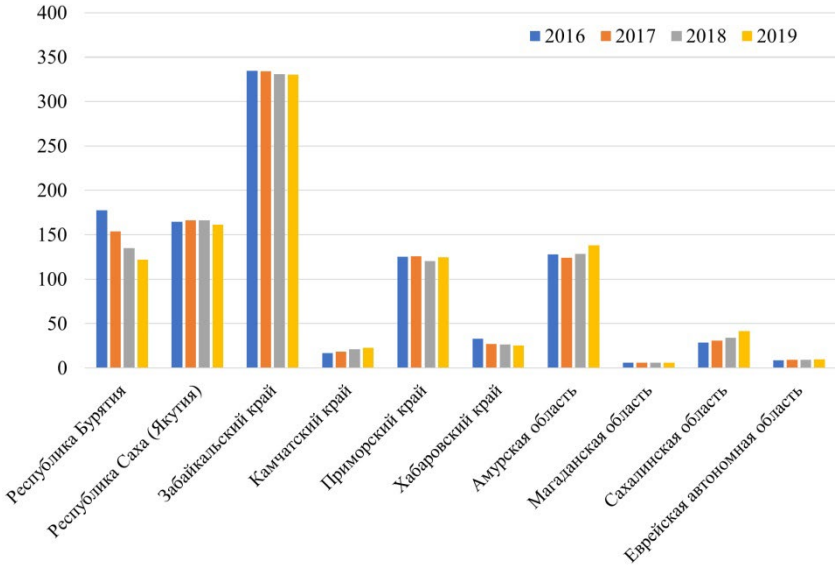


Рис. 14.14. Динамика производства молока
в субъектах Дальневосточного федерального округа,
2016–2019 гг., тыс. т

Динамика производства основных продуктов питания в субъектах ДФО разнонаправленная. Производство мяса в период с 2017 г. по 2019 г. сократилось на 22,1%, крупы – на 12%, хлеба и хлебобулочных изделий – на 6,3%. Рост производства произошел по таким видам продукции, как молоко – на 11,3%, масло растительное – на 9,5%, рыба переработанная и консервированная, ракообразные и моллюски – на 5,4%, масло сливочное – на 9,8%. Производство муки возросло в 2,9 раза (табл. 14.9).

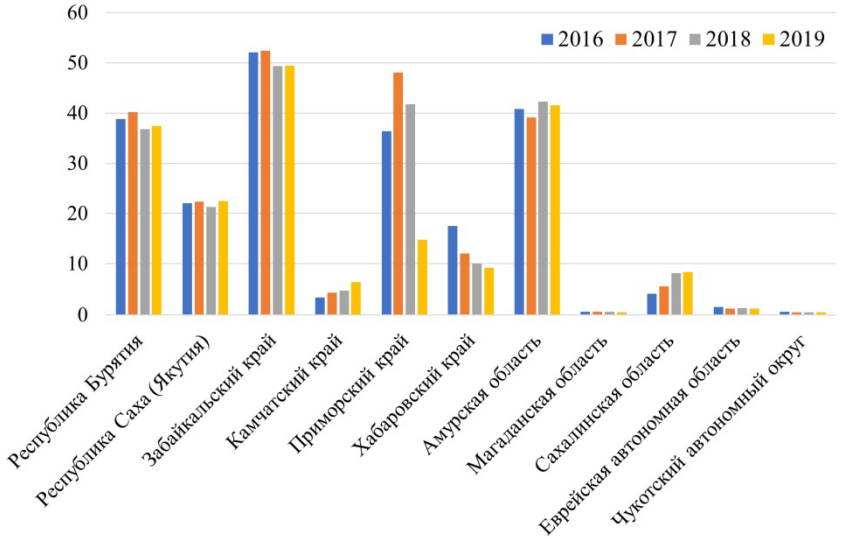


Рис. 14.15. Динамика производства скота и птицы на убой в субъектах Дальневосточного федерального округа, 2016–2019 гг., тыс. т

Таблица 14.9

Динамика производства основных видов продукции в Дальневосточном федеральном округе в 2017–2019 гг., *тыс. т*

Продукция	2017	2018	2019	2019 / 2017, %
Мясо	76,8	75,6	55,2	71,9
Изделия колбасные	99	100	99,4	100,4
Рыба переработанная и консервированная, ракообразные и моллюски	2448	2560	2579	105,4
Масла растительные и их фракции нерафинированные	63,3	75,8	69,3	109,5
Молоко, кроме сырого	159	162	177	111,3
Масло сливочное и пасты масляные	4,1	4,3	4,5	109,8
Мука	10,7	15,7	30,7	286,9
Крупа	21,7	17,4	19,1	88,0
Хлеб и хлебобулочные изделия	300	290	278	92,7
Пиво, *млн дкл*	30,4	31,2	30,2	99,3
Вода питьевая, *млн полулитров*	277	321	351	126,7

Однако основная специализация субъектов ДФО – это рыболовство. Основная производимая продукция – морская свежая или охлажденная рыба (+45,2% с 2016 по 2019 год) и морская живая рыба (-65,5%) (рис. 14.16).

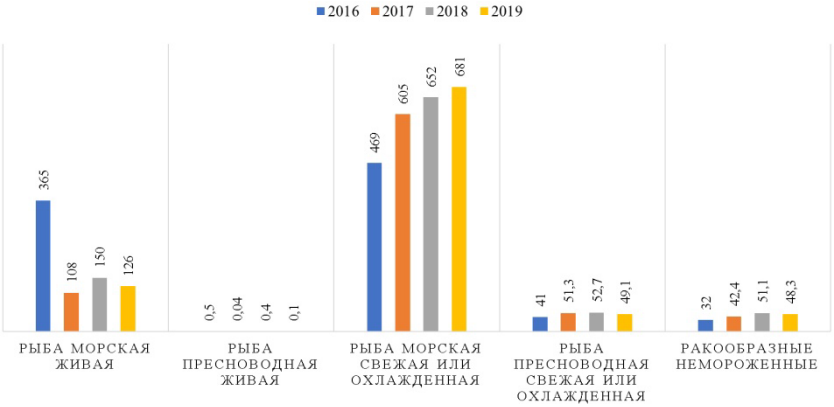


Рис. 14.16. Динамика производства рыбы и ракообразных в Дальневосточном федеральном округе, 2016–2019 гг., тыс. т

Ключевыми регионами в вылове рыбы и других биоресурсов являются Камчатский и Приморский край, Сахалинская область и Хабаровский край (рис. 14.17).

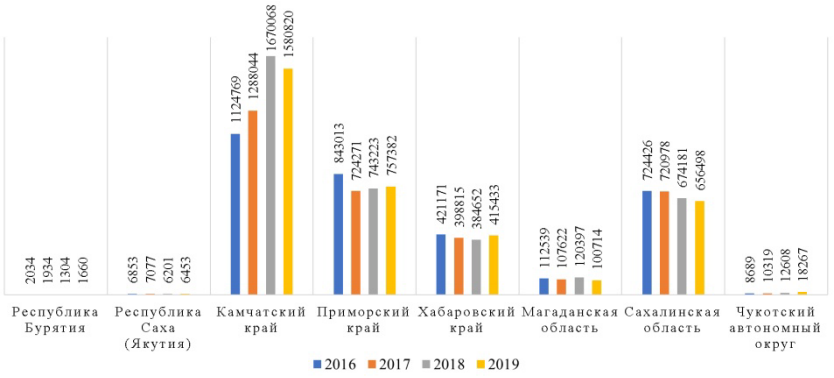


Рис. 14.17. Динамика улова рыбы и добычи других водных биоресурсов, 2016–2019 гг., т

В целом Дальний Восток не обеспечивает потребности населения в рациональных нормах потребления по таким видам продукции, как мясо, молоко и овощи. Преимущественно сельскохозяйственное производство развивается на юге ДФО. Земледелие на Дальнем Востоке высокозатратное и рискованное. Для получения стабильно высоких урожаев требуется, во-первых, научное обеспечение процесса производства, а во-вторых – серьезные инвестиции.

В качестве основных факторов наращивания производства продукции АПК и экспортного потенциала Дальнего Востока выступают:

– уникальное месторасположение на побережье океана с его уникальными биологическими ресурсами;

– географическая близость стран с высоким уровнем развития (Япония, Южная Корея);

– удаленность от промышленных производств;

– громадные площади неиспользуемых сельскохозяйственных земель;

– природно-ресурсный потенциал;

– территории опережающего социально-экономического развития.

Стратегическими видами сельскохозяйственной продукции Дальнего Востока являются соя, кукуруза и рис[1].

Производство, переработка и экспорт сои. В Амурской области выращивается 35% российской сои. При этом создаются и заводы по ее переработке. «Маслоэкстракционный завод «Амурский» в г. Белогорск является одним из крупнейших перерабатывающих предприятий зерновых культур и сои на Дальнем Востоке. Перспективными видами продукции переработки выступают соевый белок (изолят), соевое масло и шрот. Если соевый белок реализуется в основном на территории России, то масло – полностью экспортируемый продукт. Китай покупает все производимое в Амурской области соевое масло.

[1] От импорта к экспорту. Сельское хозяйство Дальнего Востока (ОТРАСЛЕВОЙ ОБЗОР) // Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики. – URL: https://minvr.gov.ru/press-center/news/15502/ (дата обращения: 31.10.2022).

Производство кукурузы. Стимулом для производства кукурузы на Дальнем Востоке стал рост спроса на нее как на внутреннем рынке, так и на внешних. Китай – один из крупнейших потребителей кукурузы – разрешил ввозить ее из России только из дальневосточных регионов. Еврейская АО, Хабаровский и Приморский край, Амурская область – наиболее перспективны для выращивания кукурузы. Растущие птицеводческая и свиноводческая отрасли ДФО требует наращивания производства кукурузы на корма.

Органическое производство. Наиболее высоким потенциалом органического производства на Дальнем Востоке обладают зерновые культуры, соя, кукуруза и рис. Спрос на эти виды продукции со стороны Китая, Японии и Южной Кореи очень высокий. В Амурской области более 200 тыс. га залежных земель, в Приморском крае – 60 тыс. га. Эти земли могут использоваться для органического земледелия. Препятствием для развития органического земледелия может стать плохая транспортная и инженерная инфраструктура (в первую очередь, мелиоративные системы).

Перечислим также другие драйверы агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Дальнего Востока России.

Тепличное производство овощей. Уже сейчас в Хабаровский край зашел агрохолдинг «Русагро», а также японская компания JGC Evergreen, которые занимаются выращиванием овощей, салатов и пряных трав. Удаленность субъектов ДФО от других регионов России обуславливает высокие затраты на транспортировку свежих овощей. Поэтому развитие собственных тепличных производств, в том числе вертикальных ферм, позволит, во-первых, снизить цену на эту продукцию, а во-вторых, обеспечить местное население свежими и качественными продуктами питания.

Создание береговых рыбоперерабатывающих кластеров (Камчатский, Приморский, Хабаровский край, Сахалинская область). В целях повышения маржинальности АПК Дальнего Востока необходимо наращивание объемов собственной переработки рыбного сырья (не менее 65%) и вывоз за пределы региона рыбной продукции без посредников.

Развитие аквакультуры[1]. По оценкам дальневосточных ученых, более 2 млн га морской акватории у российского побережья Японского моря и юга Охотского моря пригодны для аквакультуры (сейчас осваивается около 20 тыс. га). Потенциал производства аквакультуры на Дальнем Востоке составляет более 1 млн т продукции в год, при этом он реализован менее чем на один процент. При ежегодной добыче более 3 млн т рыбы производится всего 6 тыс т аквакультуры в год.

Производство свинины. Один из крупнейших производителей свинины на Дальнем Востоке – это Приморский край, где функционирует ТОСЭР «Южная». Ее резидент – компания «Мерси Агро Сахалин» планирует к 2022 г. увеличить число свинокомплексов с двух до семи (на 540 тыс. голов). Перспективность производства свинины обусловлена близостью к Японии – одному из крупнейших мировых импортеров свинины.

Биотехнологическая продукция. Стимулами к развитию биотехнологической отрасли на Дальнем Востоке являются, во-первых, активное развитие животноводства и, соответственно рост потребности в кормах, а во-вторых, спрос на биотехнологическую продукцию со стороны стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Резидент ТОР «Надеждинская» – ГК «Арника» посредством предприятий «Кормбиосинтез» и «Фармасинтез» производит 15 наименований кормовых ингредиентов – витамины, аминокислоты, пребиотики и т.д., а также ветеринарную продукцию для животноводства. Вся эта продукция востребована как на российском рынке (70% продукции), так и на рынках стран АТР (30%). Кроме того, на территории ТОР в настоящее время создается агробиоэкономический кластер, в который будут входить элеваторный комплекс, заводы для первичной переработки сои, производства кукурузного крахмала, глютеновых продуктов, производства глюкозы из крахмала. Также планируется создание биофабрики аминокислот – лизина моногидрохлорида, валина, триптофана, витаминов А, Д3, Р, группы В.

[1] Как глобальное изменение климата влияет на регионы Дальнего Востока. – URL: https://dv.land/territory/teplee-ne-znachit-luchshe (дата обращения: 31.10.2022).

Еще одна веская причина развития агробиотехнологий в регионе – это защита окружающей среды. Для производства 1 тонны рыбной муки необходимо выловить 4–6 т промысловой рыбы. При этом в атмосферу выделяется около 11 т углекислого газа. В то же время при производстве высокобелковых кормовых продуктов рыбное сырье не нужно, а выделение углекислого газа – в разы ниже.

14.2.4. Влияние изменений климата на продуктивность сельскохозяйственного и рыбохозяйственного производства. Азиатская Россия имеет обширную территорию с различными природно-климатическими зонами. Климатические условия земледельческой территории юга Азиатской России разнообразны и позволяют возделывать раннеспелые и среднеспелые сорта яровых зерновых и зернобобовых культур, потребности которых в сумме активных температур составляют 1400–1700^0 С. Например, в Сибири, наиболее благоприятные условия для сельскохозяйственного производства располагаются в Алтайском и Красноярском краях, Омской и Новосибирской областях. Следствием этого является формирование высокопродуктивных территориальных зон специализации в зерновом и молочном производстве, где формируется качественное продовольственное зерно.

Глобальное изменение климата «играет на руку» сельскохозяйственному и рыбохозяйственному комплексам Азиатской части России[1]. По оценкам FAO (Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН) к 2050 г. Россия получит конкурентное преимущество в развитии сельскохозяйственной деятельности (рис. 14.18). Например, такие зернопроизводящие страны, как Индия, Пакистан, частично – Китай, уже в недалеком будущем не смогут производить зерно, так как их территории находятся в зоне отрицательных последствий изменения климата [45]. Продуктивность рыбоводства и рыболовства в экваториальных водах снизится из-за климата на 40%. В Азиатской России, напротив, возрастет продуктивность сельскохозяйственного и рыбохозяйственного комплексов.

[1] Как глобальное изменение климата влияет на регионы Дальнего Востока. – URL: https://dv.land/territory/teplee-ne-znachit-luchshe (дата обращения: 31.10.2022).

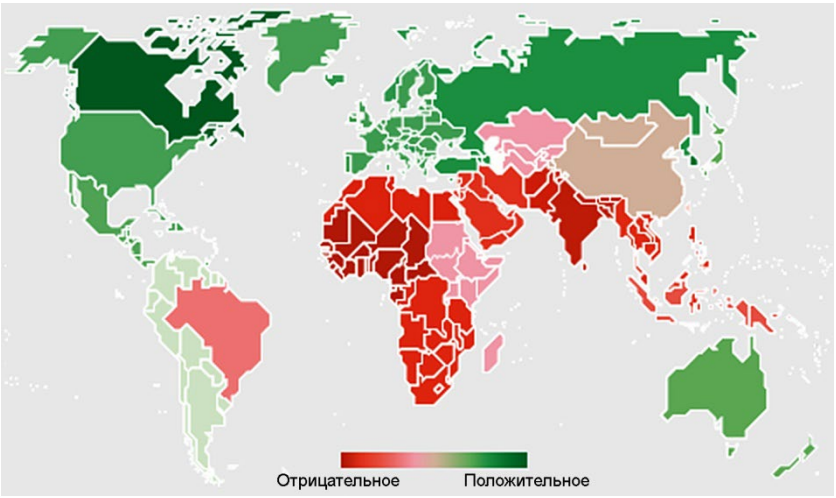


Рис. 14.18. Сценарий развития изменения объемов сельскохозяйственного производства в 2050 г. с учетом изменения климата

По данным Гидрометцентра России и Главной геофизической обсерватории, рост урожайности зерновых культур в последние 25–30 лет во многом обеспечен улучшением теплообеспеченности территорий. Так, в последние годы в Сибири наблюдается общая тенденция увеличения продуктивности зернового производства за счет повышения урожайности.

Как видно из таблицы, валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в Сибирском федеральном округе (табл. 14.10) в среднем за 2015–2020 гг. составил 14805,3 тыс. т, что на 23% больше, чем за период 2010–2014 гг. При сокращении посевной площади на 3% средняя урожайность увеличилась за тот же период на 26%.

Моделирование агроклиматического потенциала Сибири подтверждает этот вывод: основные зернопроизводящие районы (Омская, Новосибирская области, Алтайский и Красноярский края) получают значительную прибавку в урожае за счет повышения температуры и увеличения количества осадков в период вегетации (рис. 14.19). Максимальный эффект получают зернопроизводители юга Омской области, близлежащих

к Новосибирску районов, юго-восточной части Алтайского края, юга Красноярского края. Экономические расчеты показывают, что, например, уже сегодня зернопроизводственный комплекс Омской области ежегодно получает дополнительную прибавку к урожайности зерновых культур за счет улучшающихся агроклиматических условий в размере, которая в переводе на деньги сопоставима с государственной поддержкой зернового производства из федерального и регионального бюджетов.

Таблица 14.10

Производство зерновых в СФО в хозяйствах всех категорий в 2010–2019 гг.

Культура	Посевная площадь, тыс. га			Урожайность, ц/га.			Валовой сбор, тыс. т		
	2010–2014	2015–2019	2015–2019 в % к 2010–2014	2010–2014	2015–2019	2015–2019 в % к 2010–2014	2010–2014	2015–2020	2015–2019 в % к 2010–2014
Зерновые, всего	9636,2	9345,9	97,0	12,5	15,8	126,4	12036,7	14805,3	122,7
В том числе:									
Пшеница	6502,2	6005,1	92,3	12,5	15,7	125,6	8098,8	9455,6	116,7
Рожь	109,9	89,0	81,0	15,8	20,7	131	173,4	184,2	106,2
Ячмень	922	1189,6	129	14,8	17,7	119,5	1366,8	2104	154
Овес	966,6	1079,3	111,6	14,3	17,2	120	1383,7	1852,8	134
Гречиха	374	616,8	165	6,5	9,5	146	243,5	583,4	239,6
Зерно-бобовые	212,3	343,4	162	11,5	14,6	127	244,3	502,8	205,8

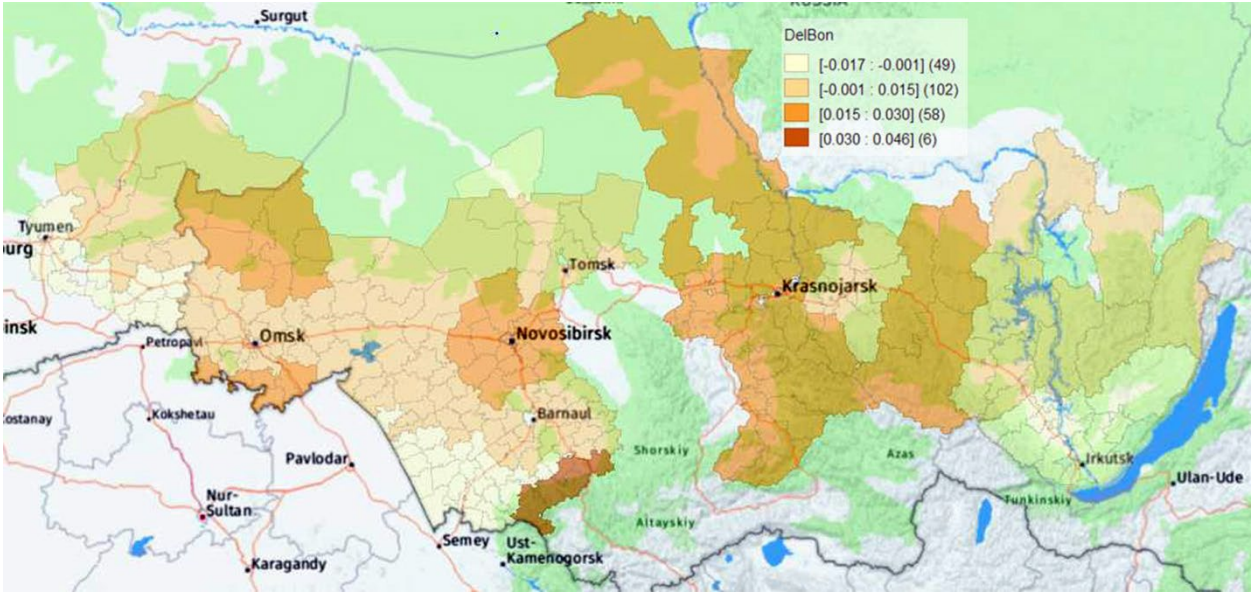


Рис. 14.19. Прогнозные значения прироста
агроклиматического потенциала Сибири до 2035 г.

С учетом изменений климата и возрастанием риска наступления засух в южных регионах страны и Поволжье значение сельского хозяйства в Азиатской России в обеспечении продовольственной безопасности страны будет только возрастать. Изменение климата, в связке с выведением новых сортов зерновых культур, внедрением интенсивных технологий их возделывания, способно значимо повлиять на их географию производства (например, продвижение в более северные районы ячменя и овса). Еще одно последствие изменения климата – улучшение условий для навигации по воднотранспортной системе, включая навигацию по Северному морскому пути – приведет к снижению логистических издержек на перевозку продукции агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса.

14.2.5. Инвестиционные проекты в сельском хозяйстве, рыбоводстве и пищевой промышленности. Сельскохозяйственный и рыбопромышленный комплекс, а также связанная с ним пищевая промышленность в регионах Азиатской России являются инвестиционно-привлекательными отраслями. По данным Цифровой платформы «Инвестиционные проекты», на начало 2022 г. в регионах Азиатской России (табл. 14.11) зарегистрировано 911 инвестиционных проектов в сельском хозяйстве (61,7%) и пищевой промышленности (38,3%)[1]. Финансовая емкость инвестиционных проектов составляет 1,47 трлн руб., из которых 74% составляют проекты в сфере сельского хозяйства и рыбоводства, а 26% – в пищевой промышленности.

Таблица 14.11

Инвестиционные проекты в Азиатской России

Отрасль	Проекты		Инвестиции	
	кол-во	доля, %	млрд руб.	доля,%
1	2	3	4	5
Сельское хозяйство, рыбоводство	562	61,7	1089,29	74,0
В том числе:				
Агропромышленные комплексы, центры и парки	30	3,3	180,394	12,3

[1] Инвестиционные проекты. – URL: URL: https://investprojects.info (дата обращения: 12.10.2022).

Продолжение таблицы 14.11

1	2	3	4	5
Грибоводство	5	0,5	1,45	0,1
Комбикорма и премиксы	63	6,9	80,26	5,5
Кролиководство	5	0,5	4,73	0,3
Птицеводство	59	6,5	167,207	11,4
Растениеводство	26	2,9	42,705	2,9
Рыбоводство	69	7,6	62,804	4,3
Свиноводство	46	5,0	97,164	6,6
Мясо-молочные комплексы	61	6,7	60,445	4,1
Тепличные комплексы	90	9,9	117,532	8,0
Мясные фермы	38	4,2	55,619	3,8
Молочные фермы	61	6,7	154,278	10,5
Продукты глубокой переработки зерна	9	1,0	64,82	4,4
Пищевая промышленность	349	38,3	382,678	26,0
В том числе:				
Напитки безалкогольные	23	2,5	27,674	1,9
Хлебобулочная и кондитерская промышленность	17	1,9	29,331	2,0
Чай, кофе, соль, специи	2	0,2	0,47	0,0
Фрукто- и овощеперерабатывающая промышленность	22	2,4	6,569	0,4
Мукомольная промышленность	38	4,2	25,315	1,7
Сахарная промышленность	6	0,7	46,9	3,2
Масложировая промышленность	26	2,9	29,72	2,0
Полуфабрикаты, готовые блюда, пищевые наборы	15	1,6	5,72	0,4
Мясные изделия	35	3,8	27,296	1,9
Напитки алкогольные	9	1,0	4,24	0,3
Рыбопереработка	71	7,8	44,971	3,1
Макаронные изделия	3	0,3	4,284	0,3
Молочные продукты	75	8,2	108,486	7,4
Продукты переработки картофеля	6	0,7	21,7	1,5
Функциональные продукты питания и БАДы	1	0,1	0,13	0,0
ИТОГО	911	100,0	1471,968	100,0

Самыми популярными направлениями для инвестиций в Азиатской России в области сельского хозяйства являются тепличные комплексы (9,9% от общего числа проектов в сельское хозяйство, рыбоводство и пищевую промышленность) и рыбоводство (7,6%), в перерабатывающей промышленности – молочные продукты (8,2%) и рыбопереработка (7,8%). Наиболее инвестиционноемкими являются проекты по строительству агропромышленных комплексов, центров и парков (12,3% всех инвестиций в сельское хозяйство, рыбоводство и пищевую промышленность), птицеводство (11,4%), молочных ферм (10,5%).

В пространственном разрезе наибольшее число инвестиционных проектов реализуются или запланированы к реализации в Новосибирской области (12,1%), Тюменской области (9,7% – без округов, 12,6% – с округами), Алтайском крае (8,8%), Приморском крае (10,6%), Сахалинской области (7,9%). В денежном выражении ситуация схожая: самыми инвестиционнопривлекательными регионами являются: Приморский край (22,1% всех инвестиций в сельское хозяйство, рыбоводство и пищевую промышленность Азиатской России), Новосибирская область (15,4%), Алтайский край (10,1%), Тюменская область (7,7% – без округов, 9,3% – с округами), Хабаровский край (7,8%).

Стоит отметить возрастающий интерес инвесторов к проектам по глубокой переработке зерна – 9 проектов на сумму около 65 млрд руб., что по объему вкладываемых средств уже превышает такие традиционные подотрасли, как мясо-молочные комплексы, растениеводство и даже рыбоводство. С учетом государственной программы по развитию глубокой переработки зерна это направление к 2035 г. может стать прорывным в регионах Азиатской России (рис. 14.20).

В частности, самым крупным проектом по глубокой переработке зерна является проект дочерней компании томского агрохолдинга «Сибагро» АО «Сибагро Биотех». Соглашение о реализации этого инвестиционного проекта было подписано в 2021 г. правительством Красноярского края и АО «Сибагро». Строительство завода по глубокой переработке зерна мощностью 250 тыс. т пшеницы в год находится на стадии разработки проектной документации и сбора исходно разрешительной документации.

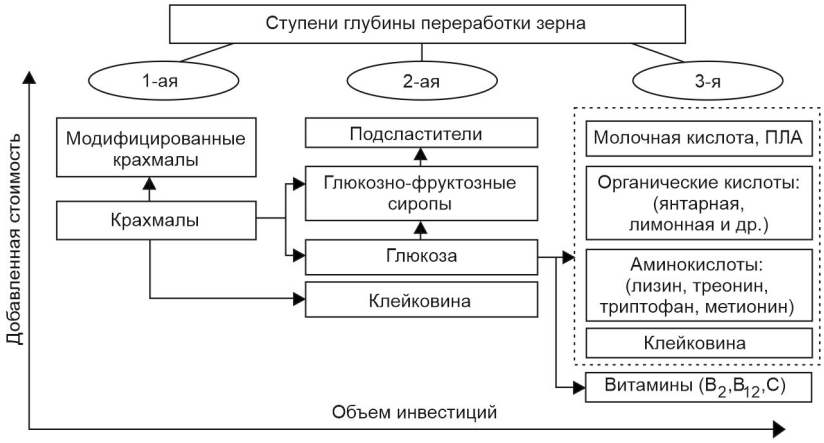


Рис. 14.20. Потенциальные продукты глубокой переработки зерна в регионах Азиатской России

В 2025 г. планируется запуск предприятия в Шарыповском районе Красноярского края. После выхода предприятия на проектную мощность оно будет перерабатывать около 17% зерна пшеницы, произведенного в регионе. Завод станет частью комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь».

14.2.6. Сценарные варианты в сельском и рыбном хозяйстве. Ниже представлены два возможных сценария развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса Азиатской части России (табл. 14.12). Прогноз составлен с учетом необходимости решения задач обеспечения продовольственной безопасности (на основе импортозамещения продуктов и технологий) в условиях внешнеполитических рисков и санкционного давления[1].

[1] Дальневосточный драйвер АПК. – URL: https://www.forbes.ru/partnerskie-materialy/369413-dalnevostochnyy-drayver-apk (дата обращения 31.10.2022); Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса РФ до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 10.08.2019, – №1796-р; Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденный приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 12 января 2017 года, №3; Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 года , – N 2567-р.

Таблица14.12

Целевые показатели сценариев развития в сельском и рыбном хозяйстве за период 2020–2035 гг., %

Показатель	Сценарии	
	целевой	базовый
Индекс производства продукции агропромышленного комплекса (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 г.	144,5	124,2
Индекс экспорта продукции агропромышленного комплекса (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 г.	181,6	151,6
Индекс объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов к уровню 2020 г.	-	104,7
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности "Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство" к уровню 2020 г.	175	121
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности "Производство пищевых продуктов" к уровню 2020 г.	161,8	140,4
Ежегодный темп прироста объема производства семян новых отечественных сортов	5	5
Ежегодный темп прироста объема производства отечественной племенной продукции (материала)	3	3
Ежегодный темп прироста объема производства отечественных высококачественных кормов, кормовых добавок для животных	5	5
Ежегодный темп прироста количества человек, вовлеченных в субъекты малого и среднего предпринимательства, осуществляющие деятельность в сфере сельского хозяйства	15	13

В агропромышленном и рыбохозяйственном комплексах Азиатской части России, как и в целом по стране, ожидается локализация производства передовых технологий и поддержка развития отечественных достижений в сфере биотехнологий, селекции и племенного дела, производства агрохимикатов, сельскохозяйственного машиностроения, технологий для пищевой и перерабатывающей промышленности.

Таким образом, ключевыми факторами, определяющими выбор сценария развития сельскохозяйственного и рыбохозяйствен-

ного производства в регионах Азиатской части России до 2035 г. с учетом сложившейся системы пространственно-отраслевой специализации, являются:

– уровень платежеспособного спроса на продовольствие на внутреннем и мировых рынках, в том числе на продукцию с высокой добавленной стоимостью (органическая продукция, БАДы и т.д.);

– объем государственной поддержки отрасли (включая инструменты стимулирования экспорта);

– улучшение теплообеспеченности территорий Азиатской России;

– введение в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения;

– уровень научно-технологичного обеспечения отрасли;

– развитие транспортно-логистической инфраструктуры;

– доступность трудовых ресурсов (в том числе высококвалифицированных, для сезонных работ и т.п.);

– уровень переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья.

Базовый вариант предусматривает инерционное развитие ключевых подотраслей агропромышленного комплекса регионов Азиатской части России при условии сохранения текущего уровня финансирования. Целевой вариант предполагает достижение начиная с 2023 г. среднегодовых темпов роста объемов производства продукции агропромышленного комплекса на уровне не менее 3%.

Результаты сценарного прогнозирования могут быть использованы Минсельхозом России при разработке документов стратегического планирования агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, корректировке Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг., внесении изменений в «Правила предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе в рамках подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» государственной программы Российской Федерации «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», формировании перечней приоритетных инвестиционных проектов в АПК.

Глава 15

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОСНОВНЫХ СЕКТОРОВ НОВОЙ ЭКОНОМИКИ В АЗИАТСКОЙ РОССИИ: ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

Концептуальное определение новой экономики, которое дает OECD[1], состоит в том, что это сектора экономики, основанные на производстве, распространении и использовании знаний. В новой экономике возрастает значение нематериальных активов (знаний, информации) как фактора производства по сравнению с традиционными материальными активами.

Устоявшегося подхода к определению «новой экономики» пока нет, но иногда ее отождествляют с экономикой знаний, которая включает науку, высшее образование, здравоохранение, высокотехнологичное предпринимательство. Как отмечает Б. Годэн [46], концепцию «экономики знаний» часто используют как «зонтичную», синтезируя вопросы политики и собирая имеющиеся статистические данные по науке, технологиям и инновациям под новой вывеской. В новой экономике взаимосвязи между экономическими субъектами все чаще возникают на базе открытых инноваций и сетевых взаимодействий, что придает ей глобальный и межрегиональный характер, но не исключает при этом и конкуренции.

В рамках данного раздела в качестве секторов новой экономики в регионах Азиатской России мы рассматриваем образование и науку как базовые институты, обеспечивающие страну новыми знаниями и технологиями, что является необходимым условием достижения национальных целей и решения социально-экономических задач повышения конкурентоспособности и безопасности государства. Трансграничность новых знаний, созданных в результате исследований и разработок, их распространение и коммерциализация способствуют связанности раз-

[1] Glossary of Statistical terms. OECD. – URL: https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6267#:~:text=OECD%20Statistics,using%20innovative%20or%20new%20technologies (дата обращения:10.11.2022).

личных территорий как за счет взаимодействий множества участников процессов трансфера, мобильности высококвалифицированного персонала, так и за счет формирования новых цепочек создания стоимости.

Каркас новой экономики во многом формируют национальные и региональные инновационные системы, поскольку именно они включают в архитектуру новой экономики группы производителей и потребителей знаний, вырабатывают механизмы генерации и использования знаний и коммерциализации инноваций, которые влияют на благосостояние и качество жизни граждан стран и регионов. Однако далеко не во всех регионах России пока созданы предпосылки для развития новой экономики и ее масштабирования. Будущее Сибири связывается не только с ресурсной экономикой, но и с возможностью постепенного создания секторов новой экономики с опорой на сеть институтов академической науки и университетов, способных содействовать инновационному развитию предприятий, в том числе созданию высокотехнологичных производств во многих ее субъектах.

15.1. Система высшего образования Азиатской России

В России 31% граждан имеют высшее образование, страна входит в число самых образованных стран Европы, уступая лишь Великобритании (где 36% граждан имеют высшее образование) и Швеции (33,5% граждан с высшим образованием).

Тем не менее в системе высшего образования накопилось множество проблем, поэтому в национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. обозначены два целевых показателя:

– обеспечение присутствия РФ в числе 10 ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования;

– достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования.

** Высшие учебные учреждения Азиатской России.*

В 2020 г. в вузах Азиатской России проходили обучение, по данным Минобрнауки РФ, 700 тыс. студентов, или 17,3% от общего числа студентов страны. При этом в вузах СФО обучалось 471,6 тыс. студентов или 11,6% при такой же доле численности населения, в ДФО –178 тыс. студентов или 4,4% при доле численности населения 5,5%, также доля студентов ниже доли численности населения в Тюменской области (50,4 тыс. студентов – 1,2% при доле населения 2,6%).

В 2021 г. число студентов в Азиатской части России сократилось до 680 тыс. человек, в Тюменской области – 48 тыс., СФО – 460 тыс., в ДФО 173,5 тыс. человек. Распределение студентов по субъектам РФ представлено ниже на рис. 15.1.

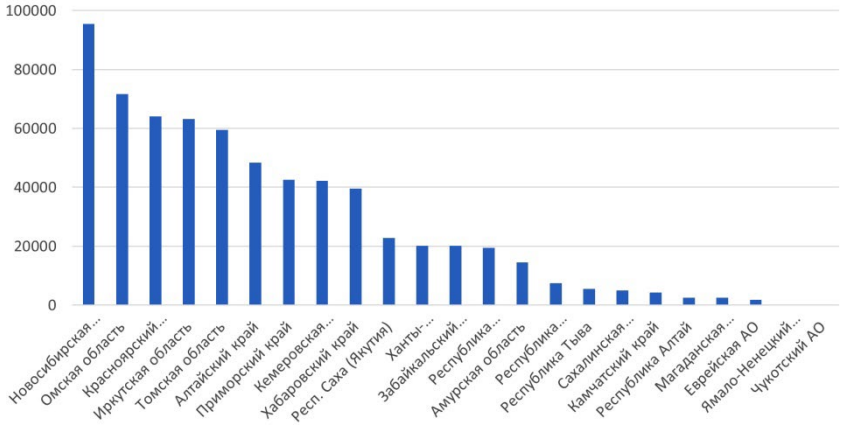


Рис. 15.1. Численность обучающихся в вузах по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и аспирантуры в 2021 г., чел.

Примечание: Данные Минобрнауки за 2021 г. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/ (дата обращения 25.10.2022)

Больше всего студентов обучается в вузах Новосибирской области (95,5 тыс.), в Новосибирской и Омской областях обучается четверть всех студентов региона, а вместе с вузами Красноярского края, Иркутской и Томской областей образованием обеспечено 54% студентов на территории Азиатской России.

В Азиатской России было создано три *федеральных многопрофильных университета* (всего их в стране 10), путем объединения нескольких региональных вузов с целью развития системы высшего образования и укрепления связей университета с экономикой и социальной сферой федеральных округов:

1) Сибирский федеральный университет (СФУ) в Красноярске – это первый федеральный университет в России, где учатся 29 тыс. человек. Он имеет три филиала на территориях Красноярского края и в Хакасии;

2) Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (СВФУ) с тремя филиалами в Якутии и на Чукотке – 20 тыс. студентов;

3) Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ) во Владивостоке, который имеет четыре филиала в Приморье и филиал в Японии. В ДФУ 24 тыс. студентов, в том числе 3,5 тыс. иностранных.

Четыре университета на конкурсной основе получили статус *национального исследовательского университета* (НИУ), это:

1) Новосибирский государственный университет (НГУ);

2) Томский государственный университет (ТГУ);

3) Томский государственный политехнический университет (ТПУ);

4) Иркутский государственный технический университет (ИркГТУ).

Это университеты, которые эффективно осуществляют интеграцию образовательной и научной деятельности. Важнейшим признаком НИУ является способность как генерировать знания, так и обеспечивать их трансфер в экономику. НИУ не подвергались реструктуризации в отличие от федеральных университетов, сохранили свои специализации и размеры.

В Азиатской России также имеется шесть *глобальных университетов* (университеты проекта 5–100 (всего таких университетов в стране 21), т.е. в Азиатской России находится 28,5% глобальных университетов), среди которых есть федеральные и национальные исследовательские университеты. В первую группу лидеров входят НГУ и ТГУ, во вторую группу – ТПУ и ТюмГУ, в третью группу вошли федеральные университеты – ДВФУ и СФУ.

Следующая категория: *опорные университеты* – это региональные вузы, ориентированные на поддержку развития субъекта

РФ путем обеспечения местного рынка труда высококвалифицированными специалистами для решения актуальных задач региональной экономики. На рассматриваемой территории 7 из 33 российских опорных вузов и все – на территории СФО. Это:

– Омский государственный технический университет;

– Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева (Красноярск);

– Тюменский индустриальный университет (ТюмИУ);

– Алтайский государственный университет (АГУ);

– Кемеровский государственный университет (КемГУ);

– Новосибирский государственный технический университет (НГТУ);

– Сибирский государственный медицинский университет (Томск, СибГМУ).

Рассмотренные категории университетов: федеральные, национальные исследовательские, глобальные и опорные охватывают в целом 78 вузов из 724 действующих в стране вузов с государственной аккредитацией, т.е. немногим менее 11%[1]. Отметим, что на территории Азиатской России находятся 15 университетов указанных категорий (табл. 15.1).

Лидерами в части развития высшего образования среди городов СФО являются:

– Томск (2 национальных исследовательских университета и опорный вуз);

– Новосибирск, (национальный исследовательский университет и опорный вуз);

– Красноярск (Сибирский федеральный университет и опорный вуз);

– Тюмень (глобальный университет и опорный вуз).

В других городах СФО есть либо национальный исследовательский университет (Иркутск), либо опорные вузы (Кемерово, Омск, Барнаул). В столице Хакасии есть филиал Сибирского федерального университета. Лишь две республики СФО – Алтай и Тыва не охвачены рассмотренными категориями университетов.

[1] Вузы России, какого статуса они бывают. – URL: https://univer.expert/vuzy-rossii-kakogo-statusa-oni-byvayut/#4 (дата обращения: 14.10.2022).

Таблица 15.1

Университеты Азиатской России и число студентов

Категория университета		
Федеральный	Национальный исследовательский	Опорный
СФУ (Сибирский федеральный университет), Красноярск, *30 тыс.* СВФУ (Северо-Восточный федеральный университет), Якутск, *20 тыс.* ДВФУ (Дальневосточный федеральный университет), Владивосток, *24 тыс.*	НГУ (Новосибирский государственный университет) *8,2 тыс.* ТГУ (Томский государственный университет), *15 тыс.* ТПУ (Томский государственный политехнический университет), *11,5 тыс.* ИркГТУ (Иркутский государственный технический университет), *18 тыс.*	АГУ (Алтайский государственный университет), Барнаул, *10,3 тыс.,* КемГУ (Кемеровский государственный университет), *21,4 тыс.* НГТУ (Новосибирский государственный технический университет), *13,2 тыс.* ОмГТУ (Омский государственный технический университет), *16 тыс.* СибГМУ (Сибирский государственный медицинский университет), Томск, *7,5 тыс.* СибГУ (Сибирский гос. университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва), Красноярск, *15 тыс.* ТюмИУ (Тюменский индустриальный университет), *32,5 тыс.*

Совсем другая ситуация в ДФО, где на 11 субъектов РФ приходится два федеральных университета, которые имеют 8 филиалов, охватывая Приморский край, Якутию и Чукотку. В этих университетах учится около 43 тыс. студентов. Но в ДФО нет национальных исследовательских и опорных университетов.

Имеются и другие вузы, которые не вошли в рассмотренные выше категории.

Государственные университеты, которые созданы во всех республиках, как правило, на базе педагогических вузов (Бурятский, Горно-Алтайский, Тувинский и Хакасский государственные университеты), а также имеются во всех центральных городах субъектов РФ, кроме Анадыря (Чукотка), где расположен филиал СВФУ. В дополнение к столичным городам университеты есть в Братске и Ханты-Мансийске. Отметим, что многие государственные университеты в ДФО были созданы на основе педагогических институтов (Камчатский, Сахалинский, Северо-

Восточный в Магадане, Приамурский в Биробиджане, Забайкальский в Чите, Югорский).

В Азиатской России имеется 31 вуз в социально значимых сферах, к ним относят педагогические, медицинские и аграрные вузы, которым сейчас уделяется повышенное внимание на государственном уровне:

– сохранилось 7 педагогических вузов, из них 5 в СФО (в Барнауле, Красноярске, Новосибирске, Омске, Томске) и 2 в ДФО (в Благовещенске, Комсомольске-на-Амуре);

– из 13 медицинских университетов в СФО расположено 7 (в Барнауле, Иркутске, Кемерово, Красноярске, Новосибирске, Омске и Томске), в ДФО – 4 (в Благовещенске, Владивостоке, Хабаровске и Чите), по одному – в Тюмени и Ханты-Мансийске;

– 11 аграрных вузов, из них в СФО находится 6 вузов (в Барнауле, Иркутске, Кемерово, Красноярске, Новосибирске, Омске), 4 в ДФО (в Благовещенске, Уссурийске, Улан-Удэ, Якутске) и один вуз в Тюмени.

10 вузов дают образование в сфере культуры и искусства, это консерватория и театральный институт в Новосибирске, институты культуры, искусств в Барнауле, Владивостоке, Кемерово, Красноярске (2), Тюмени, Улан-Уде, Хабаровске.

На территории имеется 4 университета путей сообщения (в Омске, Новосибирске, Иркутске и Хабаровске).

В Азиатской России имеются также такие специализированные вузы, как:

– Сибирский государственный университет геосистем и технологий в Новосибирске (всего в стране два таких вуза);

– Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева (ранее – аэрокосмический университет) в Красноярске;

– Технологический институт пищевой промышленности в Кемерово;

– Сибирский автомобильно-дорожный университет (СибАДИ) в Омске;

– Сибирский государственный университет водного транспорта (СГУВТ) в Новосибирске и Морской государственный университет во Владивостоке;

– строительные и архитектурно-строительные вузы в Новосибирске (2) и Томске;

– Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики в Новосибирске;

– Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР);

– Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет.

Следует также отметить наличие на территории большого числа филиалов вузов из Москвы, Санкт-Петербурга и из близлежащих регионов.

** Университеты Азиатской России в международных и российских рейтингах.*

Одним из лидеров российского образования является Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ). НГУ входит в мировые рейтинги университетов: в британском рейтинге QS-2023[1] НГУ находится на 260-м месте (в 2021 г. был на 228), уступая среди российских университетов только МГУ (75-е место) и Московскому государственному техническому университету им. Баумана (230-е место). За НГУ следует Томский государственный университет (264 место). Далее следуют еще четыре вуза Азиатской России: ТПУ – 398-е место, Дальневосточный федеральный университет – 434-е место, Алтайский государственный университет – 521-530-е место и Новосибирский государственный технический университет (НГТУ) – 801–1000-е место.

Российское рейтинговое агентство RAEX (РАЭКС-Аналитика) ежегодно составляет рейтинг «Топ-100 вузов России». Рейтинговая оценка опирается на три группы факторов: 1) условия для получения качественного образования, 2) уровень востребованности выпускников, 3) оценка уровня научно-исследовательской деятельности работодателями.

[1] QS World University Rankings 2023: Top global universities. https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2023 (опубликован 8.6.2022)

В 9-м рейтинге RAEX – 2020 из 100 вузов Азиатская Россия представлена 16 вузами. В 10-м рейтинге RAEX – 2021 в топ-100 вошли вузы из 31 региона, в том числе 16 вузов из 8 регионов Азиатской России, причем 5 вузов вошли в топ-30 вузов России. В 2022 г. позиции несколько изменились – в топ-100 вошло 14 вузов, а в первые 30 – 4 вуза. Все вузы Сибири и Дальнего Востока, вошедшие в топ-100, представлены в табл. 15.2.

Таблица 15.2

Вузы Азиатской России
в рейтинге «Топ-100 вузов России», 2022 г.

Место в рейтинге	Университет
9	Национальный исследовательский Томский политехнический университет
12	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
18	Национальный исследовательский Томский государственный университет
24	Сибирский федеральный университет
25	Дальневосточный федеральный университет
42	Новосибирский государственный технический университет
47	Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
52	Алтайский государственный университет
59	Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России
66	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
67	Тюменский государственный университет
80	Тюменский индустриальный университет
87	Томский государственный архитектурно-строительный университет
94	Тихоокеанский государственный университет

Примечание: RAEX-100. – URL: https://raex-rr.com/pro/education/russian_universities/top-100_universities/2022/ (дата обращения: 12.12.2022)

В рейтинге образовательного потенциала регионов в технической сфере RAEX (2022 г.), который оценивает качество подготовки школьников и численность студентов в естественно-математической и инженерно-технической сферах, в первую десятку вошли четыре региона Азиатской России (табл. 15.3): Красноярский край (4 место), Новосибирская (6), Тюменская (8) и Томская области (9 место).

Таблица 15.3

Субъекты Федерации Азиатской России, вошедшие в рейтинг образовательного потенциала регионов в технической сфере, 2022 г.

Место в рейтинге	Субъект РФ	Место в рейтинге	Субъект РФ
4	Красноярский край	44	Хабаровский край
6	Новосибирская область	49	Республика Хакасия
8	Тюменская область	50	Ямало-Ненецкий автономный округ
9	Томская область	64	Республика Алтай
16	Кемеровская область	67	Республика Тыва
17	Алтайский край	69	Забайкальский край
24	Иркутская область	72	Амурская область
27	Омская область	76	Камчатский край
31	Республика Саха (Якутия)	78	Магаданская область
33	Приморский край	79	Сахалинская область
34	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	83	Чукотский автономный округ
43	Республика Бурятия	85	Еврейская автономная область

Примечание: RAEX-100. – URL: https://raex-rr.com/pro/education/russian_universities/top-100_universities/2022/ (дата обращения 12.12.2022)

Конечно, любой рейтинг имеет свои достоинства и недостатки, но, тем не менее, рейтинги позволяют сравнивать университеты.

* *Роль университетов в развитии региона и доступность образования*

Университет является ключевым градообразующим элементом, который оказывает важное влияние на социальное, экономическое и культурное развитие региона. Однако возникает вопрос о том, существует ли связь между системой высшего образования региона (знаниями и навыками, которые она дает студентам) и возможностями их использования в экономике региона, которая определяется уровнем сложности отраслевой структуры. Для ответа на этот вопрос И. Любимов и И. Якубовский [47] использовали модифицированную метрику сложности экономики региона ECI (Economic Complexity Index), оценивая разнообразие и технологическую сложность производимых в регионе товаров и услуг по структуре регионального рынка труда (занятости).

Авторы рассчитывали индекс развития высшего образования HEDI (Higher Education Development Index), опираясь на средний балл ЕГЭ зачисленных студентов. Далее они сравнили компетенции, которые прописаны в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), со Справочником профессий и данными ОКВЭД и установили связи между ФГОС и областями профессиональной деятельности. Это позволило установить, как соответствуют друг другу система высшего образования и структура экономики региона. Авторы делают вывод, что в среднем в регионе с более сложной экономикой существует более развитая система высшего образования (Новосибирская и Томская области). Однако существуют регионы, где развитие системы высшего образования превосходит сложность экономики (Иркутская область). В этом случае область готовит специалистов для других регионов.

Исследователи НИУ ВШЭ выделяют пять типов регионов по показателям востребованности высшего образования и послевузовской миграции [48. С. 22–25].

Это *регионы-магниты* с высокой востребованностью вузов региона среди выпускников школ и относительно низким показателем послевузовской миграции. Такие вузы притягивают выпускников из других регионов, т.е. в этих регионах развита как образовательная инфраструктура, так и экономика. В эту

группу входят 10 регионов, естественно Москва и Санкт-Петербург, а также Новосибирская область, Хабаровский и Приморский края.

Вторую группу формируют *регионы-транзиты*, вузы которых притягивают выпускников школ из других регионов, но не могут удержать выпускников, имея высокий показатель послевузовской миграции. В эту группу вошли всего 4 региона, из них 2 из Азиатской России: это Омская и Томская области.

Самой многочисленной (около 40 регионов страны) является группа *замкнутых регионов*, где низкая востребованность вузов сочетается с низкой послевузовской миграцией. Выпускники вузов закрывают вакансии на рынке труда своего региона. К замкнутым регионам Азиатской России относятся республики Алтай, Тыва, Якутия, Еврейская АО, ХМАО, Сахалин, Камчатка, Магадан, Забайкалье, Алтайский край и Кемеровская область.

Немногочисленная группа *регионов-экспортеров*, куда вошли три региона, в том числе Тюменская область и Республика Хакасия, вузы которых характеризуются низкой востребованностью со стороны выпускников школ, а выпускники университетов трудоустраиваются за пределами своего региона.

Регионы, которые трудно охарактеризовать по данным показателям и которые требуют отдельного анализа, были названы *пограничными*, сюда вошли Красноярский край, Амурская и Иркутская области, Бурятия.

Наличие вуза является важным фактором удержания молодежи в регионе, поскольку после окончания школы при выборе вуза внутрирегиональная миграция молодежи значительно выше межрегиональной. Но после окончания вуза картина меняется, и межрегиональная миграция превосходит внутрирегиональную [48. С. 11].

В целом система высшего образования создает профессиональные и карьерные возможности для людей, которые благодаря качественному образованию имеют лучшие перспективы трудоустройства, в том числе и в других регионах страны или за рубежом. Конечно, трудовая мобильность может вступать в противоречие с интересами региона, однако система высшего образования не только обеспечивает регион трудовыми ресурсами, она

также является важным сектором региональной экономики с качественными рабочими местами, который обеспечивает экспорт услуг, что определяет внимание к вопросам привлечения иностранных студентов в вузы Азиатской России.

** Экспорт образовательных услуг*

В национальном проекте «Образование» поставлена задача увеличения количества иностранных студентов не менее чем в два раза. Отметим, что до 2020 г. доля иностранных студентов в вузах страны росла (в 2017 г. – 8,3% от общего числа студентов, в 2020 г. – 10,3%), но с приходом пандемии рост, несомненно, замедлился.

Иностранных студентов привлекает качественное образование, перспективы профессионального развития, возможность работать и стать гражданином Российской Федерации, а также экзотика Азиатской России.

Для оценки вузов по экспорту образовательных услуг используем показатель интернационализации университетов рейтинга Интерфакс. В топ-100 университетов по этому показателю в 2020 г. вошли 23 вуза из Азиатской России, в том числе 16 вузов – из СФО, 5 вузов – из ДФО и 2 вуза – из Тюмени, однако в 2021 г. в топ-100 осталось 19 вузов Азиатской России. При составлении рейтинга учитывалась доля иностранных студентов среди обучающихся, научное сотрудничество и наличие образовательных программ на иностранных языках.

Среди городов Азиатской России лидирует Томск (в 2021 г. в топ-100 вошло 5 вузов города – ТГУ, ТПУ, ТУСУР, СибГМУ и архитектурно-строительный университет), затем идет Новосибирск – 4 вуза (НГУ – 2-е место, НГТУ-21-е место, СГУГиТ – 33-е место и аграрный университет), в рейтинг вошло 4 вуза из Омска (технический и педагогический университеты, университет путей сообщения и автодорожный университет), 2 вуза с Дальнего Востока – ДФУ и ТОГУ, по 1 вузу из Барнаула (АГУ), Иркутска (технический университет), Красноярска (СФУ) и Тюмени.

В приоритеты выбора иностранных студентов наряду с классическими и техническими университетами входят специализированные вузы (педагогические, аграрные, строительные и пр.).

Численность иностранных студентов в регионах Азиатской России, в которых доля иностранных студентов значительна, показана в табл. 15.4. В остальных регионах доля иностранных студентов менее 0,5%.

Таблица 15.4

Показатели численности обучающихся иностранных граждан в российских вузах в 2018/2019 академическом году, по субъектам РФ

Субъект РФ	Число обучавшихся очно, чел.	Доля от общего числа иностранных студентов, в %
Тюменская область	2787	0,99
Алтайский край	2993	1,06
Иркутская область	3413	1,21
Кемеровская область	2126	0,75
Красноярский край	1990	0,70
Новосибирская область	7801	2,76
Омская область	3660	1,30
Томская область	9312	3,30
Приморский край	3455	1,22

Примечание: Экспорт российских образовательных услуг [49].

Значительная часть иностранных студентов обучается на договорной основе, поэтому доход от обучения таких студентов становится важным источником поступлений в бюджеты вузов.

Рост количества иностранных студентов повышает конкурентоспособность университетов, которые их принимают, но одновременно предъявляет требования к созданию условий, в первую очередь для их проживания. Это обуславливает необходимость строительства новых кампусов, проекты которых должны быть реализованы в Новосибирске (кампус НГУ) и Томске (межвузовский кампус).

В региональном разрезе СФО занимает лидирующие позиции в Азиатской России, однако ДФО, где меньше «статусных» университетов, лидирует по показателю экспорта образовательных услуг, что, видимо, объясняется территориальной близостью к сопредельным странам.

** Проблемы развития образовательного комплекса*

Как отмечают эксперты рейтингового агентства RAEX, в России постепенно сокращается численность преподавателей, что связано с увеличением норматива численности студентов, приходящихся на одного преподавателя.

Среднее число студентов на одного преподавателя в вузах из топ-100 составляет 14,4 человека, в то время как в 2018 г. был установлен норматив 12[1]. У вузов-лидеров по качеству образования (топ-20 субрейтинга) на одного преподавателя приходится 12,1 студента, а в топ-10 – 10,2 студента. Следовательно, в среднем по стране нагрузка на преподавателей вузов почти в полтора раза выше нормативной.

А в региональных вузах она еще выше. Статистика показывает такое соотношение числа студентов на одну ставку преподавателя: Москва – 14,7 студентов на одного преподавателя; Санкт-Петербург – 14; Тюмень – 21; СФО – 21,9 и ДФО – 22 студента на одного преподавателя при среднем показателе по стране 18[2].

Другой проблемой является качественный и возрастной состав преподавателей вузов. В 2021/22 учебном году 62,5% преподавателей были в возрасте 60 лет и старше, преподаватели в возрасте до 30 лет составляли 10,1% [51].

Что касается качественного состава преподавателей, то потенциально в Москве на 1000 студентов имеются примерно 16 докторов наук и 40 кандидатов наук, хотя не все они могут работать в вузах, в СФО – примерно 6 докторов и 15 кандидатов наук на 1000 студентов, в ДФО – 5 докторов и 17 кандидатов, но самые низкие цифры в Тюмени – примерно 2 доктора и 7 кандидатов наук на 1000 студентов[3].

---

[1] Нормативное соотношение 12 студентов на одного преподавателя на дневных отделениях без учета занятости вспомогательного учебного и административно-хозяйственного персонала [50].

[2] Рассчитано по: Данные статистического сборника Регионы России 2020. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf (дата обращения: 01.11.2022).

[3] Регионы России. Социально-экономические показатели 2020 г. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf (дата обращения: 01.11.2022).

Из-за снижения престижности преподавательской деятельности и уровня социального статуса преподавателей вузов в большинстве региональных вузов отсутствует конкуренция за место на кафедре, преподавать в вузе все чаще остаются женщины, что привело к проблеме феминизации высшей школы (в 2021 г. женщины составляли 58,7% преподавателей в вузах России). Люди уходят из вуза по финансовым соображениям, оказавшись более востребованными в реальном секторе экономики.

Существующие стандарты подготовки бакалавров привели к уменьшению доли профильных дисциплин и сокращению нагрузки преподавателей выпускающих кафедр, которые являются носителями основных компетенций по направлению подготовки студентов, что, естественно, сказывается на качестве подготовки бакалавров. Между тем, по мнению работодателей, надо повысить «вес» и качество именно базовой (профильной) подготовки студентов, которая сейчас является слабым местом даже во многих столичных вузах.

Инерционность системы высшего образования, доминирование в ней учебно-образовательной деятельности при существенном отставании научно-исследовательской и практической деятельности приводят к тому, что многие вузы выпускают специалистов «вчерашнего дня».

В результате наблюдается тенденция снижения ценности высшего образования среди родителей и работодателей. Как показало исследование сервиса Superjob, проведенное с января по март 2021 г., лишь 43% родителей сообщили о намерении ребенка-выпускника школы продолжить обучение в вузе, год назад о таких планах говорили 48% родителей, а в 2010 г. – 80%. Каждый пятый опрошенный (21%) сообщил о намерении ребенка поступать в среднее профессиональное учебное заведение, 26% выпускников еще не определились с выбором[1].

Зачастую сами молодые россияне не видят смысла в учебе, поскольку считают, что успеха можно добиться и без диплома. По мнению экспертов, оторванность вузов от компаний (от

[1] Исследовательский центр портала Superjob.ru. Социологический опрос 21.03.2021. – URL: https://www.superjob.ru/research/articles/112739/16/ (дата обращения: 01.09.2022).

практики на российском рынке труда), отставание теоретической базы от современных технологий тянет за собой ряд проблем: разочарование в профессии, неготовность к практическому применению полученных знаний. Как свидетельствуют различные опросы, более половины выпускников вузов работают не по специальности, хотя при поступлении в вуз выбирали интересующую их специальность.

С позиций работодателей наличие высшего образования также не является показателем профессионализма сотрудников. В 2020 г. требование высшего образования было указано в 30% вакансий, в большинстве вакансий требования по уровню образования отсутствовали[1]. На первый план у работодателей выходят «гибкие» навыки потенциальных соискателей: способность к обучению и получению новых знаний, навыки проектной работы и пр. А единственным бонусом признается диплом одного из топовых университетов.

В результате в обществе формируется тенденция отложенного спроса на высшее образование, которое человек получает уже имея опыт работы или профессию, а, следовательно, спрос на новые форматы обучения.

Для ответа на новые вызовы современности бизнес активно формирует сетевые партнерские структуры и экосистемы на основе цифровых платформ. В сфере высшего образования такое направление обозначено на государственном уровне, однако практически не реализуется на уровне отдельных вузов. В настоящее время в Томске создан консорциум научно-образовательных организаций (территориальный образовательный комплекс) для усиления позиций Томска на рынке образовательных услуг, однако пока не идет речь об усилении межрегиональных взаимосвязей.

Деятельность по формированию образования, более ориентированного на запросы бизнеса, активизировалась в 2021–2022 гг. Так, Русский центр инжиниринга будет создан на базе Дальневосточного федерального университета и объединит вузы по всей России. Центр ориентирован на формирование системы взаимодействия вузов и бизнеса для решения прикладных инженерных

[1] Портал hh.ru. – URL: https://hh.ru/ (дата обращения 11.11.2022).

задач. Задачи, поступающие в центр, будут распределяться между региональными университетскими предприятиями, что позволит их масштабировать в соответствии со стратегическими потребностями всех российских регионов.

Важным элементом системы инженерной подготовки становится специализированное школьное обучение. В частности, пилотным проектом стало открытие с 1 сентября 2022 г. в школах 23 субъектов Российской Федерации специализированных инженерных классов по профилю судо- и авиастроения (табл. 15.5). Дополнительные занятия будут проходить после уроков, к процессу обучения подключатся университеты и профильные предприятия. Раннее вовлечение молодежи в техническое обучение будет способствовать более осознанному выбору специальности и повысит эффективность дальнейшего обучения.

Таблица 15.5

Специализированные инженерные классы на территории Азиатской России

Базовый региональный вуз	Индустриальный партнер
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»	Филиал АО «Компания «Сухой» «Новосибирский авиационный завод имени В. П. Чкалова»
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»	Иркутский авиационный завод – филиал ПАО «Корпорация Иркут»
ФГБОУ ВО «Восточно–сибирский государственный университет»	АО «Улан-Удэнский авиационный завод»
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»	Филиал АО «Сухой» «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод им. Ю.А. Гагарина»
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»	Авиастроительного профиля: АО «Арсеньевская Авиационная Компания «Прогресс» им. Н.И. Сазыкина» Судостроительного профиля: ООО «Судостроительный комплекс «Звезда», ПАО «Нефтяная Компания «Роснефть», АО «Находкинский судоремонтный завод», Дальневосточный центр судостроения и судоремонта

Угроза современной системе высшего образования исходит от цифровых образовательных платформ, которые могут подорвать сложившуюся систему. Причем это не платформы массового онлайн-обучения типа Coursera, а образовательные системы EdTech, построенные на базе цифровых платформ, как это сделали российские компании Нетология и Skillbox.

Входящая в экосистему Mail.ru Group компания Skillbox в настоящее время предлагает 400 курсов по современным востребованным темам в бакалавриате и магистратуре в формате онлайн-обучения, совместно с вузами – партнерами (РАНХиГС, МГПУ, СПГУ).

Компания Нетология, созданная в 2011 г. в сфере EdTech, привлекла в 2014–2015 гг. венчурное финансирование, затем компанию приобрел стратегический инвестор – «Севергрупп». Сейчас компания специализируется на дополнительном образовании взрослых в онлайн формат (создано более 200 курсов), в 2021 г. она запустила магистерские программы совместно с ВШЭ.

Хотя образовательные программы Нетологии и Skillbox реализуются в онлайн-формате и стоят значительно дороже очных образовательных программ в региональных вузах, однако они найдут своих потребителей и составят конкуренцию университетам Азиатской России.

По итогам проведенного анализа системы высшего образования в Азиатской России сформирована SWOT-матрица и описаны основные стратегические направления развития университетов региона (табл. 15.6).

В целом можно отметить высокий уровень развития образовательного комплекса в Азиатской России и доступность высшего образования для жителей. Наибольший уровень доступности и качества высшего образования наблюдается в СФО, в топ-10 «студенческих» регионов страны входили Томская, Омская, Новосибирская и Тюменская области.

Все проблемы системы высшего образования страны, естественно, присущи вузам Азиатской России. Однако азиатские университеты России финансируются хуже, и в них растет уровень учебной нагрузки на преподавателей (она почти на 50% выше, чем в Москве и Санкт-Петербурге), что сказывается на качестве образовательного процесса. Также в университетах Азиатской России

меньше преподавателей высшего уровня квалификации. Сетевые взаимосвязи вузов региона неразвиты, поэтому образовательная система не выступает элементом связности регионов Азиатской России, обеспечивая внутрирегиональную и межрегиональную мобильность молодежи. Угроза университетам региона исходит от компаний, предлагающих онлайн образовательные программы на основе цифровых платформ. Лидерами в этой сфере являются компании Нетология и Skillbox.

Таблица 15.6

SWOT-анализ направлений развития высшего образования в Азиатской России

Сильные стороны	Слабые стороны
Наличие на территории федеральных и научно–исследовательских университетов	Доля студентов по отношению к численности населения ниже, чем в европейской части
Три региона относятся к типу регионов–магнитов (НСО, Приморский и Хабаровский края)	Сокращение в 2021 г. числа азиатских вузов, входящих в ТОП-100 с 16 до 14 (RAEX)
Опыт работы с иностранными студентами	ДФО (округ с огромным потенциалом) не имеет опорных вузов
Развитие на территории образовательных программ различных направлений (по многим специальностям)	Существенно ниже, чем в среднем по стране обеспеченность преподавательским составом и низкий уровень оплаты труда преподавателей (соотношение более 20 студентов на одного ППС в Азиатской России)
Онлайн–программы ВО на базе цифровых платформ	Возрастной и гендерный состав преподавателей
Новые образовательные технологии	Акцент на учебно-образовательный процесс, мало практики, низкий уровень исследовательской деятельности и инновационного предпринимательства (модель университета 4.0)
Индивидуализация программ подготовки (образовательных траекторий)	Не готовы к партнерству с другими вузами, взаимодействию с наукой
Экспорт образовательных услуг	Ограниченные формы партнерства с бизнесом
Развитие дистанционных методов обучения и онлайн–программ	Недостаточно высокий квалификационных уровень преподавателей (слабая публикационная активность, отсутствие авторских учебников)
Развитие целевой подготовки	
Развитие ДПО	
Развитие партнерских программ и проектов с другими вузами	
Гибкие программы обучения (двойные дипломы, междисциплинарные специализации, обмены студентами и ППС)	
Развитие учебно–методического обеспечения	

Продолжение таблицы 15.6

Возможности	Угрозы
Мировые тренды развития высоких технологий Цифровизация экономики Государственные программы развития ВО и науки Создание на территории АР пяти НОЦ мирового уровня Спрос на новые компетенции со стороны рынка Интерес к региону со стороны абитуриентов стран СНГ и Юго–Восточной Азии (относительная дешевизна обучения, более благоприятная криминогенная обстановка) Географическая близость ДФО к рынкам стран тихоокеанского региона Участие в конкурсах на гос. поддержку Корректировка программ ВО Программа привлечения студентов из стран юго–восточной Азии Омоложение преподавательского состава Финансирование программ обучения ППС Новые формы вовлечение практиков в работу со студентами (мастер–классы, стажировки…) Поддержка публикационной активности	Снижение престижа высшего образования Отложенный спрос на высшее образование Сокращение численности студентов в результате демографических процессов и в результате миграции абитуриентов с востока страны на запад Рост нагрузки на преподавателя Снижение финансирования высшего образования и нарастание отставания по уровню бюджетных расходов от развитых стран Экспансия вузов из европейской части России в Азиатскую Россию (филиалы)

15.2. Сектор исследований и разработок регионов Азиатской России

Основными условиями для выполнения научных исследований считаются наличие высококвалифицированного персонала, адекватное финансирование поисковых исследований, современная материально-техническая база, в том числе научное оборудование и приборы, развитые инфраструктура и благоприятная институциональная среда, поддерживающая стимулы к научной деятельности. В основе достижений современной науки лежат мультиагентные и междисциплинарные взаимодействия коллективов ученых, в том числе – международных.

* *Кадры науки*

Основная проблема науки в мегарегионе Азиатской России, как и всей российской науки – это сокращение численности людей, занимающихся исследованиями и разработками. По числу людей, занятых исследованиями и разработками, Россия остается в числе стран-лидеров и занимает четвертое место в мире, после Китая, США и Японии.

Россия – единственная среди развитых стран, где сокращается численность занятых в науке. Масштаб потерь впечатляет: за 10 лет российская сфера НИОКР утратила больше исследователей, чем число исследователей во всем Сибирском федеральном округе (в 2020 г. она составляла 52304 человека), а за 15 лет – больше, чем их вообще осталось за Уралом (73442 человека в 2020 г.).

В 2020 г. организации сектора НИОКР приняли на работу 85 тыс. человек, а 91 тыс. человек выбыла. Абсолютное сокращение общей численности сопровождается ростом занятости в общественных и гуманитарных науках, при снижении занятости в естественно-научных, технических, медицинских и аграрных науках. Как отмечено в Докладе РАН в 2021 г., «…российская наука теряет свое главное богатство – интеллектуальный капитал, формирование которого происходило в течение длительного времени. Быстро восполнить эти потери невозможно…»[1].

Крупнейшими научными центрами в Азиатской России были и остаются Новосибирская область – абсолютный лидер, Томская область, Красноярский край, Тюменская область и Приморский край, в этих регионах численность занятых в НИОКР составляет более 5 тысяч человек, за ними следуют срединные регионы (более 4 тыс. человек) – Омская и Иркутская области, более 1000 человек заняты исследованиями и разработками в Алтайском крае, Кемеровской области, республиках Бурятия и Саха (Якутия), Хабаровском крае. В других субъектах РФ, расположенных за Уралом, занятых наукой меньше, в Еврейской АО и на Чукотке исследованиями занимаются единицы (табл. 15.7).

[1] Доклад «О реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 г.». Общее собрания РАН 20–21 апреля 2021 г.

Таблица 15.7

Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в регионах Азиатской России (АР) в 2010–2021 гг., чел.

Регион	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Тюменская область	***7160***	***8811***	***8789***	***8260***	***7738***	***7677***	***7223***	***7113***
в том числе: Ханты-Мансийский АО – Югра	1958	1978	1831	1568	1413	1462	1462	969
Ямало-Ненецкий АО	16	109	112	116	134	129	135	133
Тюменская область без АО	5186	6724	6846	6576	6191	6086	5626	6011
Сибирский ФО	***51750***	***53384***	***53612***	***52338***	***52450***	***51577***	***52304***	***51748***
Республика Алтай	158	138	132	125	123	89	102	103
Республика Тыва	416	384	388	385	375	387	378	368
Республика Хакасия	149	220	237	247	97	107	105	104
Алтайский край	1955	3154	2719	2486	2455	2432	2698	2744
Красноярский край	6475	7543	7632	7234	7901	7572	8334	8563
Иркутская область	4912	4671	4409	4292	4157	4002	4074	3932
Кемеровская область	1258	1491	1551	1361	1228	1177	1188	1305
Новосибирская область	21615	21621	21843	22256	21711	21690	21346	20868
Омская область	6125	4714	4779	4651	4500	4445	4217	4161
Томская область	8687	9448	9922	9301	9903	9676	9862	9600
Дальневосточный ФО	***14050***	***15445***	***14861***	***14249***	***14148***	***13885***	***13915***	***13387***
Республика Бурятия	952	1266	1191	1144	1099	1048	1063	1026
Республика Саха (Якутия)	2249	2250	2279	2147	2122	2114	2140	2142
Забайкальский край	322	495	478	504	500	443	436	428
Камчатский край	1154	1133	1093	921	883	907	866	829
Приморский край	5493	5809	5655	5700	5771	5673	5809	5593
Хабаровский край	1500	2043	1813	1717	1819	1751	1717	1637
Амурская область	830	692	667	536	533	527	512	521
Магаданская область	572	636	664	611	553	546	522	495
Сахалинская область	901	888	827	807	707	715	685	616
Еврейская АО	60	…4)	…4)	…4)	…4)	…4)	…4)	…4)
Чукотский АО	17	…4)	…4)	…4)	…4)	…4)	…4)	…4)
Всего в регионах АР	72960	77640	77262	74847	74336	73139	73442	72248

Примечание: Составлено по: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения 26.10.2022)

Динамика численности занятых была положительной с 2010 по 2015 год, после чего тенденция изменилась: с 2015 по 2021 год число исследователей в регионах Азиатской России уменьшилась на 5,4 тыс. человек, или на 7%. По сравнению с 2015 г. увеличилось число ученых в Красноярском крае (на 1020 человек), в Томской области (152 человека), в Республике Тыва (24 человека), все остальные регионы столкнулись с сокращением числа занятых в НИОКР.

ХМАО понес наибольшие потери, там более чем в два раза сократилось число людей, занятых исследованиями и разработками, заметно пострадала Новосибирская область, где ученых стало меньше на 753 человека, многие из них покинули не науку, а Новосибирскую область, переехав в столичные центры и за границу.

Перспективы развития сектора R&D связаны также с тем, удастся ли обеспечить приток в науку талантливой молодежи. По данным статистики (табл. 15.8), наиболее успешны в привлечении молодежи регионы с большой численностью исследователей: Тюменская, Томская области и Красноярский край. В Новосибирской области доля молодежи немного ниже средней по России, но она увеличивается. Иркутская область и Кузбасс демонстрируют сокращение молодых ученых, этот процесс идет и в небольших субъектах Азиатской России.

Молодые люди не выбирают в качестве привлекательного места работы организации науки родного региона по многим причинам:

– желание покинуть регион (так, большинство регионов Дальнего Востока испытывают отток населения);

– низкий уровень заработной платы;

– медленный карьерный рост;

– более привлекательными местами работы могут быть зарубежные университеты как по доступу к современному оборудованию, возможностям участия в международных проектах, так и по уровню доходов.

Таблица 15.8

Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей в 2018–2021 гг., %

Регион	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация	43,9	44,2	44,3	43,9
Тюменская область	64,2	61,9	59,5	58,9
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	59,9	59,2	58,8	54,4
Ямало-Ненецкий автономный округ	47,8	48,5	47,7	43,8
Тюменская область (без АО)	65,6	62,8	59,8	59,9
Сибирский федеральный округ	47,2	46,8	46,5	46,2
Республика Алтай	41,3	32,8	31,3	32,1
Республика Тыва	37,7	32,7	32,6	32,4
Республика Хакасия	24,1	23,8	26,5	23,8
Алтайский край	43,2	41,3	40,1	38,9
Красноярский край	51,1	51,2	50,8	49,3
Иркутская область	40,3	39,8	39,0	38,9
Кемеровская область – Кузбасс	45,9	42,0	46,4	48,4
Новосибирская область	42,7	43,1	42,9	43,5
Омская область	50,5	49,2	48,5	47,6
Томская область	57,4	56,8	56,0	54,3
Дальневосточный федеральный округ	34,7	34,8	33,7	32,7
Республика Бурятия	31,7	30,2	28,4	28,1
Забайкальский край	39,1	36,4	30,7	37,3
Республика Саха (Якутия)	34,8	37,5	38,4	32,7
Камчатский край	44,9	38,6	32,5	32,8
Приморский край	32,7	33,7	31,6	30,9
Хабаровский край	32,0	32,3	32,8	30,8
Амурская область	36,5	40,4	40,7	33,
Магаданская область	27,5	25,5	26,	25,3
Сахалинская область	48,1	49,3	49,9	46,5
Еврейская автономная область	35,9	31,8	28,0	42,9
Чукотский автономный округ	-	23,5	38,7	48,3

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 26.10.2022).

Однако, как показывает обследование руководителей российских научных организаций и вузов [50], респондентов в целом не тревожит ни дефицит молодых исследователей, ни отток ведущих ученых – руководителей коллективов. Это интерпретируется следующим образом: формальное улучшение возрастной структуры кадрового потенциала на самом деле не означает ощутимого повышения его качества. Это действительно реальная проблема, связанная с реакцией выпускников вузов на программы поддержки притока молодежи в научные институты – они приходят, но не остаются. Принятые в последнее время государственные инициативы, направленные на «омолаживание» науки и образования, позволяют оптимистам надеяться на более благополучное развитие ситуации, однако пока трудно оценить результативность этой политики. Геополитические изменения 2022 г. радикально изменили ситуацию с приоритетами молодежи, так что в ближайшем будущем трудно рассчитывать на приток молодых исследователей в сферу науки.

** Затраты на исследования и разработки*

Внутренние затраты на НИР включают текущие затраты (затраты на оплату труда, страховые взносы, затраты на оборудование, другие материальные затраты, прочие текущие затраты) и капитальные затраты (земельные участки, здания, оборудование, из них – информационное, компьютерное и телекоммуникационное, объекты, относящиеся к интеллектуальной собственности и продуктам интеллектуальной деятельности, прочие капитальные затраты)[1].

Внутренние затраты на исследования и разработки в 2021 г. в Российской Федерации составили 1,3 трлн руб., превысив уровень 2020 г. на 10,8% (в текущих ценах). Однако их величина по отношению к ВВП остается низкой на протяжении последних 20 лет с небольшими колебаниями: от максимума 1,13% по отношению к ВВП в 2010 г. до 1% по отношению к ВВП в 2018 г. (по данным ЕМИСС). В структуре затрат происходят позитивные

[1] О методиках расчета закрепленных за Росстатом показателей национального проекта «Наука». – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pokazateli-proyekta-Nauka.pdf (дата обращения: 24.11.2022).

изменения – постепенно увеличивается доля предпринимательского сектора и снижается доля государства, тем не менее государство продолжает оставаться основным источником финансирования исследований и разработок.

В целом на регионы, расположенные на территории Азиатской России, в 2021 г. приходится 10,6% общероссийских внутренних затрат на исследования и разработки, что немного больше, чем 9,8% в 2010 г. (табл. 15.9) но чуть меньше, чем в 2020 г. (10,7%). Основную часть затрат составляют текущие затраты, распределение текущих затрат между регионами практически совпадает с распределением численности персонала, занятого исследованиями и разработками.

Более всего финансирования НИР получают Новосибирская область, Красноярский край, Тюменская область, Томская область, за ними с большим отрывом следует Приморский край. Если оценить изменения доли региона в общероссийской величине затрат на исследования и разработки, то в целом за период 2010–2021 гг. выросли затраты на НИР в Тюменской области и в Сибирском федеральном округе, снизились в Дальневосточном федеральном округе. Наибольший вклад внес Красноярский край, значительно увеличилась доля Тюменской и Томской областей, несколько увеличились – в Новосибирской и Омской областях. В то же время снизилась в общероссийских затратах на НИР доля Иркутской области, Приморского края, остальные регионы практически сохраняют очень небольшие объемы затрат.

Так как затраты отражают и текущее благосостояние исследователей (зарплату), и возможности проведения исследований на мировом уровне (приборы, оборудование и т.д.), определяющим конкурентоспособность результатов этих самых исследований и разработок, а также привлекательность для молодых ученых, то важно представлять, сколько внутренних затрат на исследования и разработки приходится на одного человека, занятого исследованиями и разработками (рис. 15.2).

Таблица 15.9

Внутренние затраты на исследования и разработки в регионах Сибири и Дальнего Востока* в 2010 г. и 2021 г.

Регион	Млн руб., текущие цены		Доля в общероссийских затратах, %	
	2010	2021	2010	2021
Новосибирская область	12270,4	30996,2	2,3	2,4
Красноярский край	7087,9	29558,0	1,4	2,3
Тюменская область без АО	5314,1	19432,5	1,0	1,5
Томская область	5869,6	16438,0	1,1	1,3
Приморский край	4100,0	9120,3	0,8	0,7
Омская область	2676,0	7553,2	0,5	0,6
Иркутская область	3493,9	5914,6	0,7	0,5
Республика Саха (Якутия)	1651,7	3620,0	0,3	0,3
Хабаровский край	1011,4	2480,4	0,2	0,2
Ханты-Мансийский АО – Югра	2289,3	2361,3	0,4	0,2
Алтайский край	809,6	2323,5	0,2	0,2
Кемеровская область	771,6	1873,0	0,1	0,1
Камчатский край	1110,6	1588,6	0,2	0,1
Сахалинская область	731,5	1101,3	0,1	0,1
Республика Бурятия	467,1	999,6	0,1	0,1
Магаданская область	733,2	872,1	0,1	0,1
Амурская область	352,8	752,4	0,1	0,1
Забайкальский край	145,3	562,9	0,03	0,04
Республика Тыва	156,5	376,1	0,03	0,03
Ямало-Ненецкий АО	6,1	267,7	0,00	0,02
Республика Хакасия	59,3	162,3	0,01	0,01
Республика Алтай	62,8	98,0	0,01	0,01
Всего по регионам Азиатской России	51170,6	138452,0	9,8	10,6

* Данные по Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу не публикуются в целях обеспечения конфиденциальности первичных статистических данных, полученных от организаций в соответствии с Федеральным законом от 29.11.07 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (ст. 4, п. 5; ст. 9, п. 1).

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 26.11.2022).

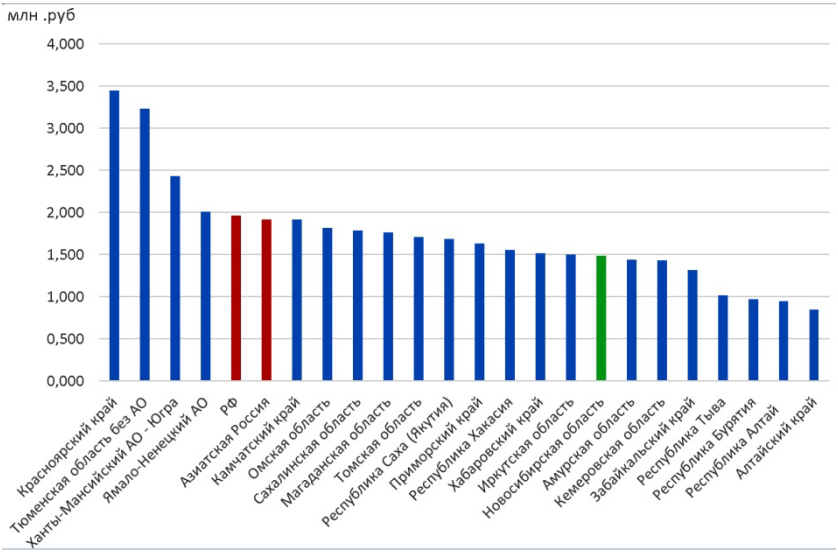


Рис. 15.2. Затраты на исследования и разработке в расчете на 1 занятого в сфере исследований и разработок в 2021 г., млн руб.

Примечание: Расчет по Данным Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 24.11.2022).

И здесь лидируют самые богатые территории – Красноярский край, Тюменская область и ее округа – ХМАО и ЯНАО, где затраты на одного исследователя превышают средний показатель по России. Наиболее многочисленная и лидирующая по результатам научной деятельности Новосибирская область осуществляет на 30% меньше затрат в расчете на одного исследователя, чем в среднем по России, и находится ближе к концу, чем к началу списка. Разрыв между минимальной (Алтайский край) и максимальной (Красноярский край) обеспеченностью исследователей составляет почти 4 раза, что свидетельствует о сохранении высокого уровня асимметрии и способствует дальнейшей концентрации исследователей в малом числе регионов.

Важным источником финансирования перспективных проектов, значение которого увеличивается, являются конкурсные программы грантовой поддержки различных российских государ-

ственных научных фондов (прежде всего РФФИ и РГНФ), которые в настоящее время консолидированы в структуре Российского научного фонда (РНФ). Развитие конкурсного подхода к финансированию не только помогает развитию перспективных исследований, но и способствует формированию научных коллективов, а также международных коллабораций.

По данным РНФ[1], в 2021 г. в структуре заявок 15,6% было подано организациями из СФО (3-е место по числу заявок, после ЦФО и СЗФО) и 3,3% заявок – ДФО (предпоследнее место). В топ-10 организаций по количеству заявок на конкурсы РНФ 2021 г., как и в 2020 г., вошли два томских вуза: Томский государственный университет и Томский политехнический университет.

По итогам 2021 г. было поддержано 114 проектов из ДВО, или 16,5 проектов на тысячу исследователей, и 849 проектов из СФО (33,7 проектов на тысячу исследователей – лучший показатель в России) с доминированием Новосибирска, Томска и Красноярска. С учетом численности исследователей на территории ДВО и СФО, возможности развития фундаментальных исследований значительно выше в СФО и недостаточны в ДФО.

Ученые Сибирского федерального округа занимают уверенные лидирующие позиции и при отнесении числа полученных ими грантов РНФ к числу исследователей. Количество грантов РНФ, приходящихся на 1000 исследователей, в сибирском регионе в разы превышает аналогичный показатель других округов.

Однако в целом финансирование научных организаций, расположенных в Азиатской части России, значительно уступает организациям, находящимся в центральных регионах.

Например, доходы научных организаций СО РАН в 2020 г. составили 42443,4 млн руб., из которых 21761 млн руб. получены по государственному заданию, 1495 млн руб. – целевые субсидии и 17678 – собственные доходы[2]. За период 2018–2020 гг. государ-

[1] Отчет Российского научного фонда за 2021 г. – URL: https://www.rscf.ru/fondfiles/documents/rsf_ar_2021.pdf (дата обращения: 24.11.2022).

[2] Доклад Марковича Д.М. на Общем собрании СО РАН 8 апреля 2021 года «О научно-организационной деятельности президиума Сибирского отделения РАН в 2020 году» http://www.sib-science.info/ru/sbras/prezentatsiya-10042021 (дата обращения: 11.09.2022).

ственное задание, финансируемое средствами федерального бюджета, составило 63338 млн руб. В то же время Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», не входящий в систему Российской академии наук, в котором исследованиями и разработками занимаются 5139 сотрудников, в соответствии с программой своей деятельности на 2018–2022 гг., должен получить 150 млрд руб. за счет федерального бюджета, что очевидно значительно превышает бюджетное финансирование всех институтов СО РАН (с учетом разницы временных периодов).

** Материально-техническая и приборная база*

Основной проблемой исследовательской инфраструктуры НИИ является устаревание приборного парка. Особенно это заметно на фоне активно протекающего в зарубежных странах процесса обновления экспериментальной базы и вступления мировой науки в эпоху нового поколения исследовательского оборудования. Научные и образовательные организации испытывают острую нехватку средств для покупки оборудования, реактивов и расходных материалов.

Ниже в табл. 15.10 представлено наличие научного оборудования и уникальных стендов и установок по учетной стоимости на конец 2021 г. Безусловно, материальная база науки значительно шире, но именно наличие современного специализированного оборудования и приборного парка определяет возможности получения результатов мирового уровня в естественных и технических науках.

Лидерство остается за Новосибирской областью с высокой концентрацией исследовательских институтов, Красноярский край Томская область, и Иркутская область также обладают уникальными установками, позволяющими осуществлять фундаментальные исследования высокого уровня новизны. Приморский край располагает значительным научным оборудованием и относительно небольшим парком уникального оборудования, что отражает его специализацию на прикладных разработках, востребованных преимущественно промышленным сектором. Возможности же большинства регионов Дальнего Востока в этой области чрезвычайно ограничены (см. табл. 15.10).

Таблица 15.10

Материальная база науки в регионах Азиатской России, *тыс. руб.*

Регион	Наличие научного оборудования организаций, выполняющих НИР	Наличие уникальных стендов и установок для НИОКР и технологических работ
Чукотский АО	1 434,3	0,0
ЯНАО	3 105,2	0,0
Республика Алтай	8 396,7	0,0
Республика Тыва	25 587,2	0,0
Еврейская АО	35 457,2	949,0
Республика Хакасия	62 453,2	0,0
Забайкальский край	124 381,0	1 251,7
Магаданская область	274 045,2	12 650,7
Сахалинская область	395 674,6	1 554,9
Республика Бурятия	554 567,3	0,0
Амурская область	603 856,2	22 231,2
Камчатский край	920 680,1	114 388,6
Алтайский край	922 406,5	303 606,1
Респ. Саха (Якутия)	1 373 997,4	44 746,4
Хабаровский край	1 426 957,8	124 638,7
Омская область	2 360 571,9	180 850,8
Кемеровская область	2 416 032,6	804,8
ХМАО	3 172 941,5	75 929,1
Тюменская область	3 448 631,2	0,0
Иркутская область	3 522 549,9	2 151 154,3
Томская область	8 644 507,2	1 430 814,5
Красноярский край	8 947 744,7	692 141,2
Приморский край	11 193 110,9	51 781,2
Новосибирская область	30 089 322,8	5 609 092,5

Примечание: Росстат, Форма ФСН № 2-наука (ИНВ) за 2021 год.

* *Результаты научной деятельности*

Влияние научной деятельности на экономику и общество в целом велико, разнообразно и долгосрочно, но мы приведем только измеримые результаты, которые входят в состав показателей эффективности науки, включенных в национальный проект «Наука»: число научных публикаций и число патентов.

Качество научных исследований обычно оценивается уровнем цитирования публикаций в международных базах Scopus и WoS. Цитируемость российских работ значительно уступает целевым показателям, хотя тоже растет (0,35% в 2010 г. и 0,52% в 2020 г.). За последние десять лет число публикаций российских авторов в научных изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science, увеличилось в 3,1 и 2,2 раза соответственно. В общем числе публикаций в Scopus, доля публикаций российских авторов выросла с 1,7% в 2010 г. до 3,6% в 2020 г. В Web of Science показатель вырос с 1,8% до 2,7% [52].

Россия занимает 12-е место по числу публикаций, но 38-е – по уровню цитирования. В статье Ю.В. Мохначевой [53] дан обзор наиболее цитируемых публикаций с российским участием по базе Scopus за 2010–2020 гг. Всего было обнаружено 550 высокоцитируемых публикаций авторов, аффилированные с российскими организациями. Более всего работ в области медицины (41%), физики и астрономии (25%) и биохимии, генетике и молекулярной биологии (14%). В число лидеров по числу публикаций с наибольшим числом ссылок (3 и более работ из 550) вошли Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (69 публикаций), НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина (36 публикаций), Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова (31публикация), Институт физики высоких энергий НИЦ «Курчатовский институт» (29 публикаций).

Всего в списке 73 организации, из которых 10 находятся на территории СФО: 7 организаций в Новосибирске и 3 – в Томске (табл. 15.11).

Высокоцитируемые публикации, как правило, отражают результаты исследований международных коллективов, доля публикаций российских авторов без международного участия – 3% [53]. Научная кооперация и участие в международных проектах представляются необходимыми условиями для получения результатов мирового уровня и их публикации в авторитетных журналах. Однако именно возможности совместного выполнения исследований являются слабым местом в системе российской науки. В меняющихся условиях внешнего окружения трудно рассчитывать на продолжение и, тем более, расширение международного научного сотрудничества.

Таблица 15.11

Организации Азиатской России с наибольшим числом высокоцитируемых публикаций в базе Scopus за 2010–2020 гг.

Место в общем списке	Название организации	Число авторов, аффилированных с данной организацией
6	Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск	27
16	Новосибирский национальный исследовательский государственный университет	19
47	НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина, Новосибирск	5
50	Томский государственный педагогический университет	5
54	Институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск	4
56	Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирск	4
57	Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск	4
64	Томский государственный университет	4
70	Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Новосибирск	3
71	Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск	3

Примечание: Составлена по: [53].

Большинство созданных международных лабораторий на территории России столкнулись с отъездом иностранных ученых, новые международные проекты возможны только с дружественными странами, к сожалению, страны – научные лидеры в основном оказались недружественными. Один из крупнейших международных проектов с участием России, ЦЕРН (Европейский центр ядерных исследований в Женеве), продолжает осуществляться в соответствии с существующими договорами, однако срок их действия завершится в 2024 г., и будущее участие российских ученых – под вопросом.

В России в целом снижается уровень патентной активности: за 2010–2020 гг. число патентных заявок на изобретения, поданных резидентами России, снизилось почти на 10%. В Азиатской России ситуация иная – число патентов увеличивается, но этот рост обеспечивают несколько крупнейших регионов: Новосибирская область сохраняет значительное превосходство, Красноярский край приближается к лидеру, за ними следует Томская, Омская и Тюменская области, Приморский и Хабаровский края. Отставание регионов Дальнего Востока устойчиво и нарастает в течение последних лет, что свидетельствует о негативных тенденциях в области создания знаний и потенциале производства инноваций.

Безусловно, число выданных патентов связано не только с качеством и результативностью научной деятельности, но и изобретательской активностью населения региона. С большим отрывом здесь лидирует Томская область, далее – Новосибирская область и Красноярский край, Омская область и Приморский край. Все сибирские регионы увеличили относительное число патентов, а на Дальнем Востоке это удалось только Магаданской области, Приморскому краю и Республике Саха (Якутия), остальные регионы снизили число полученных патентов на душу населения.

** Интегрирующая роль науки в инновационной системе*

Одна из главных проблем российской инновационной системы – слабое развития горизонтальных связей, что проявляется в разрыве между предложением результатов R&D со стороны науки и образования и спросом бизнеса, между подготовкой выпускников вузов и потребностями рынка труда, и т.д. Неразвитость взаимодействий проявляется как в отношениях между основными акторами – наукой, образованием, бизнесом и государством, так и во взаимодействиях с внешними участниками инновационных процессов.

Данная проблема типична для многих стран, но для России в целом и ее азиатских регионов в особенности она имеет приоритетную значимость: различия в целях, мотивациях, поведении различных акторов усугубляются пространственными факторами,

расстояниями между участниками, временными поясами. Цифровые технологии способны сократить эти расстояния, но до «смерти пространства» еще далеко [54].

Современная наука развивается мультидисциплинарными коллективами, разнообразие участников повышает вероятность создания новых знаний, преодолевающих границы научных дисциплин, направленных на поиск ответов на «большие вызовы». Передача и обмен «неявными» знаниями, компетенциями и умениями осуществляется в непосредственном контакте, в коммуникациях «лицом к лицу». Вынужденный распространением пандемии COVID-19 переход к различным дистанционным методам обучения вызывает серьезную озабоченность в долгосрочных последствиях такой меры.

Для преодоления разрывов между наукой и образованием было реализовано несколько государственных инициатив, результаты которых оцениваются неоднозначно. Однако накопление опыта для настройки системы государственной поддержки – необходимый этап формирования государственной политики.

Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ было выполнено обследование (опрос руководителей 361 организации науки и высшего образования), направленное на оценку текущего состояния и перспектив развития российского сектора исследований и разработок в ближайшие годы [50]. Показательно осознание респондентами происходящего переноса научной деятельности в вузы и падение роли академических институтов как источников новых знаний. Ожидание изменений в ближайшие годы также позитивно у вузов и негативно – у научных институтов.

Ведущие университеты могут стать фокусным центром зарождающихся инновационных систем регионального уровня, площадками-интеграторами научной, образовательной и инновационной деятельности в регионах. В настоящее время перспективы интеграции науки, образования и высокотехнологичного и наукоемкого бизнеса связаны с деятельностью Научно-образовательных центров мирового уровня, которые создаются с 2019 г. в ходе реализации национальных проектов «Наука» и «Образование».

Преемственность положительного опыта интеграции высшего образования и фундаментальных исследований будет полезна при запуске Программы стратегического академического лидерства, предложенной Минобрнауки в 2021 г., и при разработке стратегий развития региональных инновационных систем субъектов РФ на перспективу 2030–2050 гг.

Проблемы взаимодействия науки и предпринимательского сектора имеют длинную историю и проявляются в низком спросе на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в академических институтах.

Пилотное обследование ведущих институтов СО РАН и инновационных компаний [55], направленное на оценку возможности развития партнерства науки и бизнеса, показало устойчивость существующих проблем: финансовых, структурных (малая доля высокотехнологичной промышленности), институциональных (неопределенность прав интеллектуальной собственности) и других факторов. Наиболее значимыми партнерами для исследовательских институтов являются: 1) другие исследовательские институты, что позволяет объединять ресурсы и компетенции для осуществления интеграционных исследований, которые могут завершиться созданием коммерциализируемых разработок, а также 2) госкорпорации, способные обеспечить государственные закупки и оборонный заказ.

Более масштабное исследование ВШЭ [50] также показало, что взаимодействие акторов инновационной системы происходит фрагментарно, не имеет стратегического характера. Как и в предыдущем исследовании, оказалось, что наиболее развиты партнерства внутри самой науки – в основном между научными организациями, а также между научными организациями и вузами. Кооперация с зарубежными университетами, научными центрами и компаниями развита намного слабее, так же как и сетевые формы взаимодействий.

В настоящее время государство является основным актором, формирующим институциональную среду, разработчиком и регулятором нормативно-правовой среды, научной и инновационной инфраструктуры, и главным источником финансирования исследований и разработок.

Инициативы государства в области трансформации системы организации и управления развитием научно-технологической сферы выразились в радикальном изменении академического сектора науки. Очевидным результатом реформирования стало устранение РАН от принятия стратегических решений в области развития [56][1]. В докладе РАН подчеркивается, что в настоящее время профессиональное научное сообщество не оказывает существенного влияния на принятие решений по вопросам развития научно-технологического комплекса страны. Примерами являются не согласованная с научным сообществом реорганизация научных фондов, изменение законодательства, регламентирующего просветительскую деятельность, ограничения в экспертной деятельности РАН и др.

Законодательная и нормативная среда также реформируется. Действие таких документов, как Прогноз развития науки и технологий в Российской Федерации до 2030 г., Стратегия инновационного развития до 2020 г., государственная программа «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг., досрочно прекращено, и разработана новая государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», которая будет реализовываться в 2019–2030 годах (постановление правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377).

РАН разработана Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) (распоряжение Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 3684-р.), объем финансирования составит более 2,1 трлн рублей. Ситуация 2022 г. позволяет предположить, что объемы финансирования фундаментальных исследований могут сократиться, с увеличением финансирования прикладных разработок. Также вероятно сокращение инвестиций в развитие общественных и гуманитарных наук и перераспределение доступных ресурсов в пользу технических и естественных наук.

[1] Доклад «О реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными в 2020 г.». Общее собрания РАН 20–21 апреля 2021 г.

** Перспективы научно-технологического развития*

На территории Азиатской России перспективы научно-технического развития связаны:

– во-первых, с активизацией государственной политики в области формирования благоприятной институциональной среды;

– во-вторых, с поддержкой интегрирующих взаимодействий между участниками инновационной системы.

Перечень стратегических инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 г. (распоряжение Правительства РФ от 6 октября 2021 г. № 2816-р) включает четыре инициативы, связанные с наукой и образованием: Медицинская наука для человека; Платформа университетского технологического предпринимательства; Передовые инженерные школы; Аграрная наука – шаг в будущее развитие АПК. Блок «Технологический рывок» представляет 15 проектов, направленных на производство высокотехнологичной продукции. Участие Российской академии наук в явном виде в перечне не обозначено.

Стратегия научно-технологического развития РФ предлагает новые инструменты государственной политики: комплексные научно-технические программы и проекты, центры Национальной технологической инициативы, поддержку сетевых форм организации исследований и разработок и др. Насколько доступны и эффективны будут предлагаемые формы поддержки для научных и образовательных организаций, расположенных в Сибири и на Дальнем Востоке, пока оценить трудно. Если для Дальнего Востока разработана и принята долгосрочная Стратегия развития, то для Сибири такой стратегии в настоящее время нет.

Наиболее значимыми инициативами, которые привязаны к территории Азиатской России, можно считать *создание Научно-образовательных центров мирового уровня и проекты мегасайенс.* Предполагается, что их реализация откроет принципиально новые возможности в развитии технологий. Проекты мегасайенс опираются на создание сети исследовательских установок, превосходящих существующие в настоящее время, их создание и эксплуатация происходит на основе международного

сотрудничества. Хотя пока их единицы (проект «СКИФ»), но, в случае успешной реализации, есть надежда на расширение их использования.

Значительный вклад в институциональное развитие и поддержку науки и образования на территории дальнего Востока может внести реализация *Национальной программы социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу до 2035 г.*[1] В ней заложено (в том числе) создание инновационного научно-технологического центра «Русский» как центра мирового уровня.

В рамках программы планируется развитие инфраструктуры исследовательской деятельности, создание благоприятных условий для разработки и освоения передовых технологий, материалов и продуктов для включения в производственные цепочки российских компаний. Объем инвестиций оценивается в 35,2 млрд руб. Предполагается создание научной установки класса «мегасайенс» для изучения структуры и динамики биологических систем, в том числе морских, на больших временных отрезках. Результаты будут использованы для создания органической электроники, интеллектуальных бионических систем и устройств.

Кроме того, планируется:

– развитие материально-технической базы системы образования и науки (строительство студенческого общежития (Бурятский государственный университет;

– строительство спортивного корпуса (Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет);

– строительство второй очереди кампуса (Дальневосточный федеральный университет);

– приобретение современного научного оборудования для геофизической обсерватории Института солнечно-земной физики СО РАН;

1 Распоряжение Правительства РФ от 24 сентября 2020 г. № 2464-р «Об утверждении Национальной программы социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу до 2035 г.». – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74587526/ (дата обращения: 15.11.2022).

– строительство двух новых современных научно-исследовательских судов неограниченного района плавания (Управление научно-исследовательского флота ДВО РАН);

– поддержка программ развития Дальневосточного федерального университета и Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

** Возможности и угрозы для развития науки в регионах Сибири и Дальнего Востока.*

Десять лет назад в США по заказу правительства была выполнена исследовательская работа [57], направленная на анализ и оценку инновационных систем нескольких развивающихся стран, в том числе России, которая во многом сохраняет свою актуальность.

Среди *возможностей* развития национальной инновационной системы выделены расширение международной кооперации за счет обмена знаниями, мобильности и выхода на мировые рынки научных и инженерных услуг, а также участие в цифровой экономике. В текущей ситуации не изменилось только участие в цифровой экономике как драйвере развития, но международное сотрудничество как источник обмена знаниями, и выход на мировые рынки в текущей ситуации маловероятны и остаются в пространстве отдаленных возможностей.

Главной *угрозой а*вторы считают высокую эмиграцию высококвалифицированных работников, старение населения, отсутствие реформ в области науки и растущую конкуренцию на глобальном рынке инноваций.

Общий вывод, к которым приходят авторы исследования [55], заключается в том, что возможности России по реализации своей инновационной стратегии ограничиваются существующими институтами (подходом к централизованному планированию сверху, коррупцией, отсутствием прозрачности, слабым соблюдением прав интеллектуальной собственности), отсутствием связи государственной политики поддержки научного и инновационного развития с предпринимательским сектором, неразвитостью рынка технологий и венчурного рынка.

Как показано в нашем исследовании и аккумулировано в табл. 15.12, основные сильные и слабые стороны российской инновационной системы за последние годы изменились мало, а вот возможности и угрозы несколько трансформировались.

Таблица 15.12

SWOT-анализ развития науки в Азиатской России

Сильные стороны	***Слабые стороны***
Наличие на территории федеральных исследовательских центров	Отставание РАН и региональных отделений в индексе исследовательского лидерства от США и Китая по современным исследовательским фронтам
Крупнейшие мега-проекты (СКИФ, Новосибирская область)	
Пять суперкомпьютерных центров (Новосибирск, Томск, Красноярск, Иркутск, Омск), два региона (Новосибиркая и Томская области) входят в десятку регионов – лидеров по научно-технологическому потенциалу	Абсолютное сокращение численности персонала, занятого в сфере исследований и разработок
Сохранение высокого уровня подготовки в естественных науках	
Опыт работы в крупных международных проектах	
Создание научно-образовательных центров	Износ и устаревание научного оборудования
Расширение международной кооперации на основе совместного использования уникальных объектов «мега-сайенс»; исследования для поиска решений глобальных проблем (Арктика, оз. Байкал)	Хроническое недофинансирование
Развитие НОЦ мирового уровня	
Участие в конкурсах на государственную поддержку и государственные заказы	Низкий уровень оплаты труда в сфере НИР
Расширение возможностей международного сотрудничества со странами АТР	Низкий уровень взаимодействия науки и образования, науки и предпринимательского сектора
Новые инструменты и механизмы поддержки исследований и разработок в рамках реализации национальных проектов	
Внедрение системы мониторинга и оценки результативности реализации инициатив, механизмов и инструментов политики в области науки, технологий и инноваций	Отставание ДФО (округ с огромным потенциалом) по условиям и результатам деятельности в области исследований и разработок
Открытый доступ к информации о результатах выполнения государственных заданий, выполняемых на конкурсных условиях для выполнения государственных программ, связанных с развитием науки, технологий и инноваций	

Продолжение таблицы 15.12

Возможности	***Угрозы***
Мировые тренды развития высоких технологий Цифровизация экономики Активизация государственных инициатив по развитию науки и технологий Создание на территории АР пяти НОЦ мирового уровня, Реализация Стратегии развития Дальнего Востока Рост спроса предпринимательского сектора на решения в области цифровизации для работы в условиях пандемии Притягательный имидж некоторых территорий, наличие уникальных природных объектов для исследований (оз.Байкал, Арктика, тундра и др.) Географическая близость ДФО к рынкам стран Тихоокеанского региона Увеличение государственного финансирования научных исследований и разработок Повышение престижа науки вообще и научной карьеры в частности Обновление материально-технической базы, Создание коллективных центров трансфера технологий Изменение налогового режима и освобождение от налогообложения инвестиций в исследования и разработки Диверсификация источников грантовой поддержки Распространение льготных режимов (Сколково, Сириус) на более широкий круг существующих и создаваемых научных центров в регионах Азиатской России Поддержка публикационной активности Развитие партнерских программ и проектов с другими акторами инновационной системы, университетами и бизнесом Поддержка интеграционных междисциплинарных и межрегиональных исследований	Снижение численности населения России и снижение численности исследователей Снижение привлекательности науки для молодежи «Корпоратизация» науки, смена парадигмы «открытой науки» на развитие закрытых для общества направлений Рост регуляторной и административной нагрузки на научные организации Перманентное реформирование системы организации науки и институтов развития Продолжение концентрации научной деятельности (занятости, финансирования, материально-технического обеспечения) в европейском центре России Снижение темпов экономического роста Снижение доходов и платежеспособного спроса со стороны предпринимательского сектора на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в научных организациях и учреждениях

У нас сохранились преимущества сильной системы образования в области науки и технологий и макроэкономическая стабильность, а также высокая доля занятых с высшим образованием, однако сохранились и распространение коррупции и чрезмерной бюрократии, низкая доля высокотехнологичной промышлен-

ности и преобладание сырьевого сектора в экспорте, а доминирование государственных предприятий увеличилось. Реформы науки начались в 2013 г., и их последствия далеко неоднозначны. Кадры науки стали моложе, и темпы эмиграции научных работников замедлились. Но сокращение численности занятых исследованиями и разработками, низкий уровень финансирования НИОКР, низкий спрос на результаты интеллектуальной деятельности, полученной в науке, институциональная среда продолжают ограничивать возможности развития секторов новой экономики как организационно, так и территориально.

Радикальные изменения геополитической обстановки, произошедшие в 2022 г., специальная военная операция, санкции и мобилизация оказывают серьезное влияние на сектора новой экономики, возможные последствия пока трудно осмыслить и оценить. Отметим наиболее явные перемены:

1) частичный отказ от ориентации на международные стандарты в области образования и науки (публикационная активность и цитируемость в международных базах данных);

2) резкое сокращение международных контактов, проектов и мобильности студентов и исследователей в развитые «недружественные» страны и изоляция в ряде прорывных направлений научно-технологического развития, вынужденное стремление к «технологическому суверенитету»;

3) закрытие исследовательских центров транснациональных корпораций на территории России и прекращение исследований, разработок и клинических испытаний;

4) отъезд высококвалифицированных кадров за пределы Российской Федерации, масштабы которого значительны. «Утечка умов» снижает потенциал научно-технологического и инновационного развития России и повышает конкурентоспособность тех стран, где они будут жить и работать. По оценкам, уехало от 70 до 150 тыс. специалистов в области информационных технологий, и правительство предпринимает беспрецедентные усилия для их возвращения. В то же время уехало и много исследователей и специалистов в других технологических областях, например, таких, как биотехнологии, физика высоких энергий, фотоника и так далее. В короткие сроки заместить утраченные таланты проблематично;

5) рост значимости прикладных исследований, прежде всего ориентированных на потребности оборонно-промышленного комплекса; государственный заказ на такие исследования, возможное сокращение затрат на фундаментальные исследования в структуре внутренних затрат на НИР.

15.3. Сибирское и Дальневосточное отделения РАН [1]

* *Генерация знаний, научное сопровождение проектов для комплексного развития Азиатской России.* Сибирское отделение Российской академии наук (СО РАН) – крупнейшее региональное отделение РАН, имеет историю развития свыше 60 лет, а Дальневосточное отделение Российской академии наук (ДВО РАН) – свыше 50 лет.

С 2018 г. научные учреждения РАН были переданы в ведение Министерства науки и высшего образования. В настоящее время СО РАН и ДВО РАН, находясь на территории Азиатской России, осуществляют функцию научно-методического руководства научных организаций Сибири и Дальнего Востока, экспертизу результатов научных исследований вузов и организаций других ведомств.

Научные бюджетные учреждения инициируют разные формы интеграции науки, вузов и бизнеса в соответствии с целевыми установками Стратегии научно-технологического развития (СНТР), Национальных проектов и Стратегий социально-экономического и инновационного развития субъектов Азиатской России. Кроме того, в 2018 г. научные бюджетные учреждения и СО РАН совместно инициировали подготовку двух взаимодополняемых стратегических документов: «План комплексного развития Сибирского отделения Российской академии наук с учетом приоритетов и долгосрочных планов развития Сибирского федерального округа «(Распоряжение правительства от 01.12.2018 № 2659-р) и План развития Новосибирского научного центра до 2035 г. (проект «Академгородок 2.0»). ДВО РАН инициировало программу

[1] Включая научные учреждения и образовательные организации Сибири и Дальнего Востока, находящиеся под научно-методическим управлением названных региональных отделений.

комплексных исследований Дальневосточного отделения РАН «Научное сопровождение национальной программы развития Дальнего Востока до 2025 года и на перспективу до 2035 года».

В настоящее время преемственность научно-технологических заделов, созданных в научной сети СО РАН и ДВО РАН в предшествующий период, может дать повышенный эффект, если эти заделы будут сочетаться с национальными стратегическими приоритетами и новыми формами современной организации науки, предусмотренными в Государственной программе Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на период 2019–2030 гг.»[1]. Участие научных учреждений СО РАН и ДВО РАН и Университетов в разработке крупных проектов реального сектора экономики, запуске инновационных процессов в высокотехнологическом бизнесе, экспертизе инвестиционных проектов создаст предпосылки для научного обоснования комплексного развития Азиатской России и ее крупных регионов на перспективу до 2035 г.

* *Основная специализация научных учреждений СО РАН и ДВО РАН*

В СО РАН успешно развиваются: естественно-научные направления, в том числе геномные и протеомные исследования, новые медицинские технологии, сельскохозяйственные и биотехнологии, радиационные технологии, нефтехимия и нефтепереработка, каталитические технологии, технологии повышения эффективности разведки и добычи нефти, новые методики прогноза и поиска месторождений стратегического сырья, технологии для энергетики, новые материалы, лазерные технологии и фотоника, технологии обработки и анализа данных, приборостроение и наукоемкое оборудование, новые производственные технологии; повышение безопасности и обороноспособности страны; создание интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, разработки в области цифровой экономики, в том числе обес-

[1] Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)». – URL: https://base.garant.ru/72216664/ (дата обращения: 23.10.2022).

печивающие повышение связности территорий Сибирского федерального округа и прилегающих регионов и России в целом.

В ДВО РАН осуществляется проект «Приоритетные научные исследования в интересах комплексного развития ДВО РАН» (2019), посвященный фундаментальным проблемам, в том числе изучению и освоению дальневосточных морей России и восточного сектора Арктики, поиску и переработке полезных ископаемых, созданию новых промышленных функциональных материалов, новым технологиям использования морских и наземных биологических ресурсов, обеспечению безопасности и устойчивого развития Тихоокеанской России. В ДВО РАН сформированы региональные базы данных по океанологии, геологии, природным катастрофам на просторах всего Дальнего Востока. Был реализован уникальный проект по мониторингу вулканической активности, тектонических движений на пространстве от Курильских островов до озера Байкал на основе прецизионных GPS-измерений.

** Кадровый состав СО РАН и ДВО РАН, сеть научных учреждений*

Численность работающих в СО РАН в 2013 г. составляла около 29,6 тыс. человек, из них в научных учреждениях – 25,3 тыс. человек, в том числе научных работников – 9257 человек [58]. За годы реформирования РАН общая численность работающих в СО РАН выросла до 31,1 тыс. человек, численность научного персонала выросла до 11,5 тыс. человек (табл. 15.13).

В 2020 г. под научно-методическим руководством ДВО РАН находится 36 научных учреждений, в том числе три Федеральных и один Национальный научный центр. Общая численность сотрудников научных учреждений – 6889, научных сотрудников – 2803, в том числе 22 академика, 36 чл.-корр. РАН, 424 доктора и 1407 кандидатов наук[1]. Научные центры и институты ДВО РАН включают институты аграрного и медицинского профиля, расположенные в Приморский крае, Амурская области, Хабаровском крае, Сахалинской области, Камчатском крае, Магаданской области.

[1] Доклад академика В.И. Сергиенко на Общем собрании СО РАН 20.11.2020. – URL: http://www.febras.ru/images/docs/news/2020/11/20/Doklad-Sergienko-50-DVNC.pdf (дата обращения 09.09.2022).

Таблица 15.13

Кадровый потенциал научных организаций СО РАН, подведомственных Минобрнауки России (на 01.04.2021)

Показатель	Всего в СО РАН	Из них в ННЦ СО РАН
Академики РАН	103	72
Члены-корреспонденты РАН	107	64
Профессора РАН	75	66
Доктора наук	2339	1238
Кандидаты наук	6043	3014
Научные сотрудники	11472	5969
Общая численность работающих	31140	15724
Научные институты и ФИЦ	84, в том числе 12 ФИЦ	37, в том числе 5 ФИЦ

Примечание: Доклад академика В.Н. Пармона на Общем собрании СО РАН 08.04.2021. – URL: https://news.myseldon.com/ru/news/index/248798910 (дата обращения: 09.09.2022).

Структура распределения научных учреждений СО РАН свидетельствует о широте специализации по тематическим направлениям и пространственной близости научной базы к объектам изучения и освоения природных ресурсов особенно для наук о Земле, медицинских, сельскохозяйственных, биологических, экономических и гуманитарных наук.

** Проекты, выполняемые под научно-методическим руководством СО РАН, кумулятивный эффект которых важен для Азиатской России*

Научные организации СО РАН[1] совместно с НГУ фокусируются прежде всего на проектах, ориентированных на приоритеты СНТР, тематику Программы фундаментальных научных исследований на 2021–2035 гг., Национального проекта «Наука и Университеты», конкурсных мегагрантов Министерства науки и высшего образования и др.

[1] По ДВО РАН мы на 2020 г. не располагаем детальной информацией о типологии выполняемых проектов, что будет восполнено в последующих исследованиях.

Важной задачей является реализация плана комплексного развития СО РАН и плана развития Новосибирского научного центра СО РАН до 2035 г. (проект «Академгородок 2.0»).

Третьим направлением научно-методической деятельности СО РАН является выстраивание взаимодействия с вузами и налаживание коммуникаций с участниками региональных инновационных систем, НОЦ мирового уровня, контакты с НГУ при создании кампуса мирового уровня, научная поддержка базовых школ РАН на территории Азиатской России.

Среди масштабных проектов для Сибири особое значение имеет создание установки класса mega-science – *Сибирского кольцевого источника фотонов (ЦКП СКИФ)*, одного из главных научных объектов проекта «Академгородок 2.0» [59]. На создание СКИФ будет направлено более 37 млрд руб. Проведение первых международных научных исследований с использованием СКИФ запланировано до конца декабря 2024 г.

Это один из крупнейших в России проектов в области научно-исследовательской инфраструктуры за последние десятилетия, не имеющий аналогов в мире, как утверждают эксперты. Центр коллективного пользования «СКИФ» – источник синхротронного излучения поколения 4+ с энергией 3 ГэВ. Он создается в составе национального проекта «Наука и университеты» в наукограде Кольцово, как первое звено современной российской сети источников синхротронного излучения нового поколения. Заказчиком и застройщиком проекта «мегасайенс» является Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, подведомственный Минобрнауки РФ. На весну 2022 г. стоимость строительства ЦКП СКИФ увеличилась до 47,3 млрд руб., что на 27,5% больше цены, заявленной ранее[1].

Проекты плана Академгородок 2.0 определяют перспективы развития научных институтов ННЦ СО РАН, НГУ, Академпарка, Наукограда Кольцово, Национального медицинского центра им. академика Е.Н. Мешалкина, высокотехнологичных компаний

[1] В Новосибирске нашли подрядчика для создания оборудования станции СКИФ. – URL: https://nsk.rbc.ru/nsk/01/09/2022/630fd8039a79470157fbe834 (дата обращения: 11.10.2022).

и других участников, объектов научной и инновационной инфраструктуры.

План содержит несколько очередей его реализации, включает перечень более чем из 45 проектов в разных научно-технологических областях, в том числе в текущей ситуации приоритет приобретают проекты, направленные на непосредственное взаимодействие науки с индустриальными партнерами и ориентированные на перспективный спрос со стороны производственных предприятий, которые, как показывают оценки специалистов ИЭОПП СО РАН[1], имеют значительный народнохозяйственный эффект, что иллюстрируют приведенные далее примеры.

◊ *Создание Центра коллективного пользования «Опытное производство катализаторов» Института катализа СО РАН»* (ЦПК ОПК Института катализа СОРАН). Участники со стороны науки: Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институт химии нефти СО РАН, Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН. Партнеры: ПАО «Газпром нефть», ПАО СИБУР, ООО «НПК “Синтез”», АО «СКТБ “Катализатор”», ООО «СПКБ “Энергия”».

Проект направлен на разработку и внедрение разработанных технологий на основе создания опытного производства катализаторов для осуществления масштабного перехода от результатов прикладных исследований (разработанных технологий производства катализаторов) до их промышленного производства. В рамках проекта планируется осуществить строительство корпуса «Опытное производство катализаторов» и корпуса «Установок высокого давления», обеспечивающих проведение НИР и ОКР, разработку спецоборудования и ПО, предоставление образовательных и прочих услуг.

Общий объем инвестиций в проект за период 2023–2034 гг. составляет 5,1 млрд руб. Общая сумма продаж новых катализаторов и прироста продаж за счет их внедрения в производство за период 2023–2033 гг., составит 886 млрд руб. При этом основная часть прироста в размере 92% обеспечивается за счет использо-

[1] Оценки выполнены д.э.н. А.О. Барановым и д.э.н. Т.С. Новиковой.

вания катализаторов в нефтеперерабатывающем и нефтехимическом комплексе России.

Расчет общественной эффективности показывает, что создание ЦКП ОПК в Институте катализа СО РАН и внедрение новых катализаторов за период 2023–2034 гг. обеспечит получение дохода в размере 902 млрд руб. (расчет без дисконтирования). В государственные бюджеты поступит 203 млрд руб. (при расчете без дисконтирования), что свидетельствуют о высокой эффективности государственного участия в проекте. С учетом косвенных эффектов от проекта создания ОПК вложения 1 руб. государственных инвестиций за период с 2023 по 2034 год принесут в бюджет 43 руб. налоговых поступлений.

◊ *Создание Центра биокаталитических технологий Института цитологии и генетики СО РАН» (ЦБТ).* Проект ЦБТ направлен на создание научной инфраструктуры мирового уровня в области геномных исследований и генетических технологий, а также их применения для решения задач микробиологической промышленности, медицины, сельского хозяйства и фармакологии в рамках проектов «полного цикла». В рамках проекта планируется введение новых и реконструкция имеющихся площадей для проведения научно-исследовательской работы, что позволит сформировать, с одной стороны, компактную, а с другой – многопрофильную инфраструктуру, способную решать цели и задачи инновационного развития в области биотехнологии и медицины.

Общий объем инвестиций в проект за период 2023–2034 гг. составляет 6,3 млрд руб. Реализация проекта в полном объеме позволит увеличить производство в России ферментов и ферментных препаратов, инсулина и преднизолона: общий объем прироста продаж за период 2023–2034 гг., оценивается в 270,6 млрд руб., в том числе, ферментов и ферментных препаратов на 187,6 млрд руб., инсулина – на 82,3 млрд руб., преднизолона – на 0,6 млрд руб. Общая сумма эффекта от производства и использования отечественных ферментов и ферментных препаратов, произведенных с использованием технологий, разработанных ЦБКТ ИЦиГ СО РАН, составит 4375 млрд руб.

За период 2023–2034 гг. налоговые поступления за вычетом бюджетных расходов обеспечиваются на сумму 855,5 млрд руб. (расчет без дисконтирования). С учетом косвенных эффектов вложение 1 руб. государственных инвестиций за период с 2023 г. по 2034 г. принесут в бюджет 151 руб. налоговых поступлений (расчет без дисконтирования). Расчеты свидетельствуют о высокой эффективности государственного участия в проекте.

Рассмотренные проекты развития научной инфраструктуры на Юге Западной Сибири окажут влияние на развитие производства и обеспечение национальной безопасности не только в регионах Азиатской России, но в стране в целом. Они являются важным шагом на пути создания научной инфраструктуры для достижения мирового уровня и конкурентоспособности каталитических и ферментных технологий нового поколения в России и решения проблемы их готовности к промышленному использованию.

Полученные результаты количественных измерений в денежном выражении свидетельствуют об исключительно высоком уровне бюджетной и общественной эффективности обоих проектов.

В результате их реализации обеспечивается масштабное импортозамещение, что особенно актуально в условиях высокой геополитической напряженности и санкционного давления. Проект ЦКП ОПК существенно снижает зависимость российской нефтехимии и нефтепереработки от поставок импортных катализаторов и создает благоприятные условия для повышения экономической безопасности в этой критически важной сфере национальной экономики. Реализация проекта ЦБТ в значительной степени обеспечивает решение проблемы снижения зависимости отечественного сельского хозяйства, пищевой и фармацевтической промышленности от импорта ферментов и ферментных препаратов, что имеет ключевое значение для обеспечения безопасности в сфере здравоохранения и потребления, а также формирования более высокого уровня жизни населения страны.

** Развитие системы коммуникаций СО РАН и ДВО РАН с государством, регионами и бизнесом*

Система коммуникаций будет выстраиваться на «встречных» взаимных интересах агентов инновационных систем субъектов Азиатской России. Целесообразно использовать или инициировать научные результаты, подтвержденные спросом со стороны реальных предприятий или регионов, для ответа на глобальные технологические, экологические, социально-экономические, политические и другие вызовы в отношении Азиатской России. А именно:

◊ *Усиливаются связи СО РАН с бизнесом по актуальным направлениям ресурсной экономики:* проектирование крупных технологических программ для развития минерально-сырьевой базы стратегического сырья на территории Красноярского края и Республики Саха (Якутия) (в том числе Попигайское и Томторское месторождения).

◊ *Расширяется повестка низкоуглеродной экономики.* В проекте «Стратегия долгосрочного развития РФ до 2050 года с низким уровнем выбросов парниковых газов» главный эффект ожидается от крупных индустриальных компаний и их низкоуглеродных стратегий. Компании уже обращаются в СО РАН за экспертизой по данному вопросу. Принято решение о создании в Сибири двух «карбоновых» полигонов: при Тюменском и Новосибирском госуниверситетах. При СО РАН функционирует научный совет по Парижскому соглашению.

◊ *Востребованы научные разработки СО РАН в проектах развития и экологии арктических территорий; экологического мониторинга всех регионов Азиатской России.* Необходим учет глобальных климатические трендов, цифровизация уникальных природных объектов – оз. Байкал и др.

◊ *ДВО РАН инициировало программу комплексных исследований Дальневосточного отделения РАН «Научное сопровождение национальной программы развития Дальнего Востока до 2025 года и на перспективу до 2035 года».* Основные задачи Программы:

– создание новых технологий и методов исследований, научной и научно-образовательной инфраструктуры;

– развитие территорий с высокой концентрацией научных исследований;

– научное сопровождение госпрограмм по социально-экономическому и инновационному развитию Дальнего Востока;

– консолидация финансовых ресурсов для приоритетного развития комплексных и междисциплинарных научных исследований;

– эффективное воспроизводство кадров для научно-образовательной сферы, базовых и высокотехнологичных отраслей экономики Дальнего Востока.

◊ *Новый запрос на исследования и разработки, преимущественно направленный на поиск решений для конкретных производственных задач, связан с потребностями ОПК.* Необходимость масштабного увеличения производства современной высокотехнологичной продукции оборонного назначения обеспечивает рост ориентированных и трансформационных исследований и разработок, и увеличения роли государства как заказчика и источника финансирования таких работ.

** Предложения по повышению востребованности науки.*

Итак, сформулируем основные меры, необходимые для повышения востребованности науки в РФ и регионах страны, в том числе в Азиатской части России.

1. Привлечение и закрепление молодежи в научно-технологической сфере требует развития научной, образовательной и социальной инфраструктуры; кооперации университетов с крупными субъектами экономики. Необходимы льготные программы по обеспечению жильем молодых ученых и специалистов, повышение качества социального обеспечения, школьного образования и медицинского обслуживания, повышение статуса ученого, популяризация успехов российской науки.

2. Целесообразна гармонизация множества утвержденных и требующих научного сопровождения национальных стратегий, стратегий развития отдельных регионов и отраслей.

3. Необходима консультационная поддержка при выборе разных форматов взаимодействия науки, бизнеса и государства. С одной стороны, доступны разные форматы: федеральные научно-технические программы; комплексные научно-технические

программы и проекты полного инновационного цикла; научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ); инновационные научно-технические центры (ИНТЦ); центры компетенций НТИ; инжиниринговые центры по приоритетам СНТР; важнейшие инновационные проекты государственной значимости; инициативные проекты госкорпораций. С другой стороны, правовые особенности каждого формата затрудняют массовую практику их использования, потому что различны процедуры оформления и правила экспертизы; дублируются усилия научных организаций и вузов на участие в конкурсах.

4. Необходимо проведение обязательных независимых научных и научно-технологических экспертиз для крупных региональных программ и технологических проектов с большой инвестиционной составляющей, экологическими последствиями, которые являются объектами повышенного общественного внимания.

5. Необходимо введение стандартов о повышении глубины переработки добываемого сырья. В первую очередь целесообразно вести такие ограничения для критических видов сырья для высокотехнологичной экономики: редкоземельные металлы, новые природные наноматериалы (в том числе импактные алмазы) – по аналогии с запретом на экспорт необработанной древесины. Это создаст спрос на новые уникальные технологии, увеличит экономический эффект экспортеров, ускорит технологическое и социальное развитие регионов – обладателей природных запасов критических ресурсов.

Глава 16

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

16.1. Анализ потенциала источников редкоземельных минерально-сырьевых ресурсов в мире

Согласно данным Геологической службы США, в настоящее время в мире насчитывается примерно 120 млн т доказанных запасов редкоземельных металлов (РЗМ)[1] по категории «Запасы» (Reserves)[2], из которых в Китае находится 36,7%, во Вьетнаме – 18,3%, в России[3] и в Бразилии – 17,5%, и только 1,5% в США [61]. При этом та часть полезных ископаемых, которые могли быть интересны для добычи с экономической точки зрения на момент определения, меняется с течением времени в зависимости от экономических и институциональных условий (рис. 16.1).

[1] Редкоземельные металлы (РЗМ) или редкоземельные элементы (РЗЭ) представляют собой группу из 15 лантаноидов, имеющие порядковые номера от 57 до 71 (лантан, церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций), иттрий, иногда скандий (порядковые номера, соответственно, 39 и 21). РЗМ разделяют на три группы по их атомному весу: легкие (La, Ce, Pr, Nd), средние (Sm, Eu, Gd) и тяжелые (Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y) (в западной литературе часто делят на две группы: легкие (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu) и тяжелые (Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y)). С учетом конфигурации электронов в атомах РЗМ делят на цериевую (La, Ce, Pr, Nd) и иттриевую группы (Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y) [2]. В зарубежной литературе можно встретить следующие сокращения: REE – Rare Earth Elements, REM – Rare Earth Metals, RE – Rare Earths, TR – terrae rarae (латынь) – «редкие земли», LREE – light REE, HREE – heavy REE, TREO – Total Rare Earth Oxides.

[2] Согласно классификации минерально-сырьевых запасов и ресурсов США [60].

[3] Согласно национальной классификации минерально-сырьевых запасов и ресурсов по категориям А, В, С1 и С2 на Государственном балансе запасов полезных ископаемых Российской Федерации учтено 33 млн т (здесь и далее все цифры приведены в пересчете на оксиды РЗМ) на 2020 г., что соответствует доле 25% от общемировых запасов РЗМ [62].

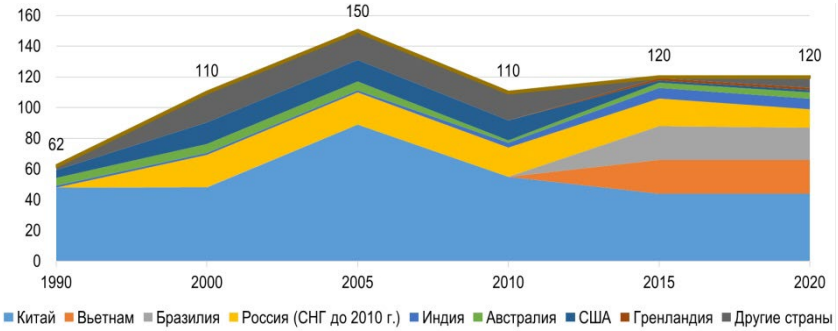


Рис. 16.1. Мировые запасы по категории «Запасы» (Reserves») согласно данным Геологической службы США в 1990–2020 гг., млн т

Примечание: Источник: [60].

Одно из лучших по своим характеристикам месторождений в мире – Mountain Pass (США, Калифорния) – с 1940 г. до середины 1980-х годов было ведущим производителем РЗМ. Но далее оно не смогло конкурировать с недорогими поставками РЗМ из Китая. С 1986 г. до сегодняшнего времени производство в Поднебесной сохраняет абсолютно лидирующую позицию. В 1990-е годы общее производство РЗМ в КНР резко выросло и с 2004 г. стало синонимом глобального производства [63].

После кризиса на рынке РЗМ в 2009–2010 гг., связанного со значительным сокращением экспортных квот со стороны Китая, глобальный спрос остался на высоком уровне (рис. 16.2). Чтобы удовлетворить его, в краткосрочном периоде высокотехнологичные страны Европы, Азии и Америки были вынуждены открыть доступ к стратегическим государственным запасам сырья [64–66].

Сложившиеся условия стали стимулом к росту нелегального производства редкоземельного сырья в Китае, которое было распространено в то время, и с которым активно начали бороться государственные власти в дальнейшем [64–66][1].

[1] Insightful reports and chartbooks. – URL: https://www.adamasintel.com/reports (дата обращения: 02.11.2022).

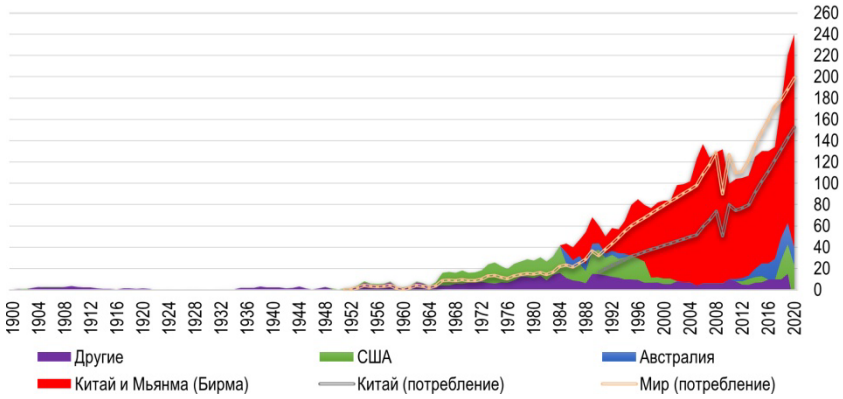


Рис. 16.2. Соотношение глобального производства и потребления РЗМ, 1900–2020 гг., тыс. т

Ключевым является тот факт, что неопределенность, связанная с монопольным положением Китая в отрасли и высокие цены в 2010–2011 гг. на критически важные РЗМ для высокотехнологичных отраслей промышленности, стала стимулом к появлению новых проектов освоения редкоземельных источников сырья по всему миру [62; 64; 67; 68].

Например, в 2011 г. австралийская компания «Lynas» начала добычу на месторождении Mountain Weld (Западная Австралия), откуда руда поставляется на современный завод «Lynas Advanced Materials Plant» в Малайзии для обогащения и производства редкоземельной продукции[1]. В настоящее время мощность производства РЗМ находится на уровне 20–21 тыс. т. Другой пример – восстановление добычи на месторождении Mountain Pass (США). В 2017 г. две американские инвестиционные группы – HL Capital Group LLC и QVT Financial LP – выкупили лицензию на месторождение. Для операционной деятельности была основана компания MP Materials, которая начала добычу и обогащение руды в 2018 г. и приблизилась к уровню 40 тыс. т РЗМ-продукции в 2020 г. (табл. 16.1)[2].

[1] Твердые карбонаты (Ce и LaCe) или оксалаты РЗМ, оксиды NdPr, Ce, LaCe, а также оксид SmEuGd (Lynas operates in Australia and Malaysia. – URL: https://lynasrareearths.com/about-us/locations (дата обращения: 08.09.2022)).

[2] MP Materials owns and operates Mountain Pass, the only Rare Earth mining and processing site in North America. – URL: https://mpmaterials.com/about (дата обращения: 19.10.2022).

Таблица 16.1

Мировое производство и резервы РЗМ в 2010–2020 гг., т

Страна	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Китай*	112 000	105 000	105 000	105 000	120 000	132 000	140 000
Мьянма (Бирма)	—	—	—	—	5 000	25 000	31 000
Австралия	—	12 000	15 000	20 000	21 000	20 000	21 000
Россия	2 300	2 800	2 800	3 000	2 700	2 700	2 700
Мадагаскар	—	—	—	—	2 000	4 000	2 800
Бразилия	140	880	2 200	2 000	1 100	710	600
Тайланд	5 600	760	1 600	1 600	1 000	1 900	3 600
Индия	1 700	1 700	1 500	1 500	1 800	2 900	2 900
США	—	5 900	—	—	18 000	28 000	39 000
Другие страны	1 260	960	1 900	900	1400	2790	1400
ИТОГО	123 000	130 000	130 000	134 000	174 000	220 000	245 000

* Согласно китайским квотам на производство, которые не включают нелегальные поставки.

Вероятно, глобальный спрос всегда будет в будущем поддерживаться со стороны предложения за счет появления новых источников редкоземельного сырья. В пользу этой гипотезы говорит тот факт, что, согласно данным USGS, в мире выявлено порядка 800 редкоземельных месторождений и рудопроявлений на суше[1], и нет сомнений, что это количество будет только увеличиваться в будущем.

Высокое значение имеют глубоководные породы и ил на дне юго-восточной и центральной частей Тихого океана, в которых по разным оценкам могут находиться сопоставимые, а, возможно, даже превышающие материковые, запасы РЗМ. Также высокотехнологичные страны мира стремятся к более рациональному использованию ресурсов и к экономике замкнутого цикла, что предполагает переработку продуктов конечного использования [64][2].

[1] Rare earth element mines, deposits, and occurrences. – URL: https://mrdata.usgs.gov/ree (дата обращения: 17.10.2022).

[2] The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – URL: https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions (дата обращения: 05.10.2022).

Как итог, появление новых источников редкоземельного сырья будет зависеть от соотношения спроса и предложения на рынке РЗМ. Динамика на рынке определяется изменением цен на редкоземельную продукцию: высокие цены – стимул к появлению новых проектов освоения источников редкоземельного сырья, низкие цены – отказ в данный момент от реализации этих проектов.

Важно отметить, что при больших мировых ресурсах редкоземельных металлов (см. табл. 16.1), основная добыча и производство оксидов и индивидуальных РЗМ находятся в КНР. Сильная асимметрия мирового производства связана с геологической, экономической, политической и пространственной спецификой редкоземельных минерально-сырьевых ресурсов. Сегодня одним из преимуществ Китая является то, что концентраты, оксиды и индивидуальные РЗМ внутри страны существенно дешевле, чем в других странах мира. Это стало возможным благодаря терпеливой и грамотной политике нескольких поколений высших руководителей, начиная с Дэн Сяопина, которые сумели раскрыть потенциал богатой китайской минерально-сырьевой базы РЗМ.

В общем случае, при сравнении редкоземельных источников сырья, говорят о «стоимости корзины» полезных компонентов, предполагая среднюю стоимость РЗМ, которая будет получена из килограмма (или тонны) руды. Поэтому с экономической точки зрения вначале вовлекаются в разработку месторождения с самыми высокими концентрациями и большей стоимостью корзины полезных компонентов. Например, месторождения с относительно высокой долей лантана и церия экономически менее привлекательны, чем месторождения с диспрозием и иттрием, так как тяжелые РЗМ на мировом рынке стоят больше, чем легкие.

Поскольку редкоземельные руды являются комплексными и сложными по составу, а любой проект разработки и эксплуатации РЗМ-месторождения включает планы производства побочных продуктов, то технико-экономические расчеты являются сложными и подвержены большим погрешностям. Даже самые привлекательные месторождения могут оказаться нерентабельными. С другой стороны, РЗМ часто сами являются побочными компонентами добычи и переработки руды, и могут стать преимуществом в соответствующих проектах, в том чис-

ле извлечения РЗМ из отходов недропользования (вскрышные и вмещающие горные породы, шламы, хвосты обогащения полезных ископаемых и др.).

В целом на технико-экономические показатели и рентабельность проектов разработки и эксплуатации месторождений с редкоземельными видами минерально-сырьевых ресурсов также оказывают влияние множество других факторов, среди которых основными являются следующие.

◊ *Первоначальные капитальные затраты*, необходимые для разработки и эксплуатации таких месторождений, являются одним из важнейших факторов. Так как интервал времени от геологоразведочных работ до ввода в эксплуатацию такого месторождения может составить более 10–15 лет, то высокие капитальные затраты являются большим инвестиционным риском и большим барьером для начала финансирования освоения нового месторождения.

◊ *Геологические свойства месторождений*, в совокупности с предлагаемыми *технологиями добычи и обогащения* полезных компонентов, являются еще одним важным факторам. Это связано с тем, что горнодобывающие и перерабатывающие руду компании тратят значительное время и средства на исследования, разработку и оптимизацию процессов вдоль всей производственной цепочки. Например, выбор метода добычи: открытый, подземный или выщелачивание, а также необходимое количество электрической энергии и реактивов для добычи и обогащения руды, часто имеют решающее значение для рентабельности. При этом технико-экономические показатели всегда будут отличаться в разных проектах освоения таких источников.

◊ Другими важными факторами, влияющими на экономику и рентабельность проектов, являются *пространственное расположение источников сырья* и *наличие инфраструктуры*. Понятно, что удаленные и изолированные месторождения от инфраструктуры менее привлекательны для инвесторов, так как присутствие вблизи транспортной системы, электрических сетей, водоснабжения, канализации, доступа к квалифицированной рабочей силе и т.д., серьезно снижают эксплуатационные издержки и сильно влияют на первоначальные капитальные расходы.

◊ Необходимо также отметить важное значение геологоразведочных работ на перспективных рудных участках, так как новые знания о пространственном расположении участка, его геологии, эффективном методе добычи, необходимой инфраструктуре (и т.д.) позволяют перспективному рудному участку получить статус «месторождения». Именно развитие знаний в области ГРР позволит в будущем дать новые потенциальные источники РЗМ, как, например, из глубоководных отложений и ила мирового океана.

16.2. Анализ глобальных цепочек производства РЗМ

** Китай*

Сегодня глобальное производство редкоземельной продукции является синонимом производства в Китае. Это произошло благодаря тому, что китайские государственные руководители в 1970–1980 гг. осознали важность редкоземельных элементов и технологий, связанных с ними; поэтому в эти годы была значительно снижена фискальная нагрузка на предприятия по всей производственной цепочке от добычи. В 2000-х годах были введены пошлины на экспорт продуктов первых переделов, всегда осуществлялась финансовая государственная поддержка отрасли и практически полностью отсутствовало экологическое регулирование [64; 69; 70].

В итоге с конца 1970-х годов произошел бурный рост производства и падение цен на РЗМ не только в Китае, но и во всем мире. Такая ситуация привела к тому, что многие проекты освоения редкоземельных источников сырья по всему миру, в том числе месторождений, были приостановлены или вовсе ликвидированы, что, в свою очередь, привело к незначительной конкуренции со стороны производителей из других стран и монополии Китая.

Обратной стороной такой политики КНР стали: неэффективное и бесконтрольное производство с низким уровнем переработки редкоземельной руды вплоть до 2000-х годов (уровень переработки менее 10% [70]); быстрый темп истощения месторождений; серьеные экологические проблемы. Поэтому в 2005 г. КНР ввел

запрет на экспорт концентратов и отменил скидку на экспортную пошлину, что заставило многие мировые высокотехнологичные компании перенести производство в Китай, а с ними и технологии. В период 2006–2010 гг. Министерство Торговли Китая непрерывно снижало квоту на экспорт редкоземельной продукции, что привело к падению производства товарной продукции на четверть к 2013 г. [64; 70].

С 2005 г. власти Китая начали трансформацию редкоземельной промышленности, чтобы получить контроль над этой стратегической отраслью. Предвидя решение ВТО в 2014 г., они начали консолидацию отрасли и повышение ее эффективности за счет объединения более 200 официально зарегистрированных компаний по добыче и переработке РЗМ в 6 вертикально-интегрированных государственных корпораций, которая продолжается в настоящее время.

Сегодня производство в Китае стабилизировалось (см. табл. 16.1). Дополнительно этому способствовало то, что был создан государственный стратегический резерв РЗМ (более 30 тыс. т только в 2012 г. [64]) в виде продуктов разных переделов: от концентратов до индивидуальных металлов, началась активная борьба с незаконной добычей и переработкой редкоземельной руды и регулирование охраны окружающей среды.

Китай продолжает консолидацию значительной части последующих стадий производственной цепочки – получение оксидов, индивидуальных РЗМ и сплавов на их основе, что способствует еще большей локализации добавленной стоимости. Об этом свидетельствует статистика Геологической службы США – доля добычи редкоземельных руд в Китае сократилась с 97 до 58% за период 2005–2020 гг., при этом доля потребления РЗМ-продукции увеличилась с 53 до 72% за тот же период [61]. По нашим оценкам, в денежном выражении объем рынка концентратов, оксидов и индивидуальных РЗМ сегодня составляет 8–12 млрд долл., а рынок высокотехнологичной продукции и товаров, для производства которых необходимы РЗМ – 1,8–2,2 трлн долл. В Китае объемы этих рынков оцениваются в 4–6,5 млрд долл. и в 1,3–1,7 трлн долл. соответственно.

Несмотря на тенденцию консолидации редкоземельных производственных цепочек Китаем, как упоминалось выше, значительный спрос на критически значимые РЗМ для высокотехнологичных областей промышленности стимулирует появление новых фрагментов вне Китая. Например, существует большая вероятность того, что в ближайшие годы в Австралии появится крупный редкоземельный производственный комплекс, в США возобновилась добыча на Mountain Pass (Калифорния), а также имеется высокий потенциал у проектов освоения редкоземельных источников сырья в Канаде, Гренландии, Африке и России.

Одновременно с этим наметилась тенденция встраивания китайских компаний в эти проекты с целью осуществления импортных, экспортных и иных торговых операций с редкоземельным сырьем и продукцией. В настоящее время в центре этой стратегии находится китайская компания «Shenghe Resources»[1], деятельность которой охватывает всю цепочку производства: от добычи руды до производства наукоемких сплавов на основе РЗМ. Она основала совместное предприятие с государственной корпорацией «China National Nuclear Corporation» (CNNC) для освоения крупных редкоземельных месторождений по всему миру и импорта сырья с низкой добавленной стоимостью в Китай, в том числе содержащего уран и торий, которые в будущем могут использоваться в атомной промышленности[2].

Перечислим также некоторые наиболее важные факты участия Компании «Shenghe Resources» в зарубежных проектах:

– является миноритарным акционером (около 10% акций) австралийской компании «Greenland Minerals», планирующей разрабатывать крупное и перспективное месторождение Kvanefjeld

[1] «Shenghe Resources» (URL: http://shengheholding.com) является дочерним предприятием China Geological Survey (URL: https://en.cgs.gov.cn), которое имеет аффилиацию с одной из шести компаний Aluminum Corporation of China (URL: http://www.chalco.com.cn), доминирующих в китайской редкоземельной промышленности.

[2] A Chinese rare earths giant is building international alliances worldwide. – URL: https://qz.com/1971108/chinese-rare-earths-giant-shenghe-is-building-global-alliances (дата обращения: 20.10.2022).

в Гренландии (проект находится на стадии консультаций с общественностью по социальным и экологическим вопросам);

– инвестировала (принадлежит 8% акций) в компанию «MP Materials», которая ведет добычу на месторождении Mountain Pass, и является единственным покупателем получаемого на месторождении концентрата РЗМ;

– подписала меморандум о взаимопонимании с австралийской компанией «RareX», в рамках которого китайская компания получит контрольный пакет в проекте освоения редкоземельного месторождения Cummins Range (Западная Австралия).

Это подтверждает тот факт, что Китай ищет новые подходы к глобальным цепочкам поставок и производства РЗМ-продукции, в рамках которых развивает стратегию консолидации в зарубежных проектах, чтобы гарантировать стабильные поставки РЗМ-сырья с низкой добавленной стоимостью для национальной промышленности. Это особенно важно в условиях того, что Китай становится нетто-импортером, а РЗМ имеют ключевое значение для производства новых высокотехнологичных продуктов: особенно в электронике, электромобилях, «зеленой энергетике» и военно-промышленном комплексе.

Также Китай продолжает долгосрочную политику строгого регулирования внутреннего производства и экспорта РЗМ-продукции. В рамках борьбы с незаконной добычей и негативным воздействием на экологическую среду страна переносит наименее ценные и наиболее экологически вредные фрагменты производства (добычу и первоначальное обогащение РЗМ-сырья до концентратов) в другие страны и на шельф. Это делается с целью получить максимальную прибыль от последних стадий производства высокотехнологичной продукции, для которых необходимы РЗМ, внутри национальных отраслей промышленности. Другими словами, Китай перестал монополизировать каждый фрагмент производственной цепочки, а начал монополизировать только последние стадии с высокой добавленной стоимостью: оксиды, металлы и сплавы, в том числе для производства постоянных неодимовых магнитов. Причем технологии добычи и обогащения тиражируются на другие проекты по всему миру.

* *Австралия*

Сегодня главным производителем РЗМ продукции в Австралии является компания «Lynas» (табл. 16.2), которая ведет добычу на месторождении Mountain Weld и за последние 10 лет вышла на уровень 20–21 тыс. т. Полученный концентрат на заводе «Mt Weld Concentration Plant» (Австралия) отправляют в промышленный порт в Kuantan (Малайзия) морским путем, откуда он поставляется на современный завод «Lynas Advanced Materials Plant», где получают твердые карбонаты (Ce и LaCe) или оксалаты РЗМ, оксиды NdPr, Ce, LaCe, а также оксид SmEuGd (SEG). Основные покупатели продукции компании Lynas находятся в Японии, Европе, Китае и США [71].

Таблица 16.2

Оценки рыночной капитализации и ресурсов международных компаний и проектов по разработке редкоземельных элементов

Компания	Проект	Рыночная капитализация (оценка)	Оценка запасов			Производство	Стоимость 1 т	Годовое производство
			Запасы	Содержание TREO[1]				
		млн долл.	млн т	%	тыс. т	тыс. т/год	долл./т	тыс. долл. /т
Arafura	Nolans	16	56	2,6	1 460	14	11	1,1
Greenland	Kvanefjeld	72	122	1,4	1 710	29	42	3
Hastings	Yangibana	32	17	1,3	216	8	148	4
Lynas	Mt Weld	262	24	7,9	1 890	22	138	12
Northern	Browns Range	42	9	0,63	57	5	740	8
Serra Verde	Serra Verde	—	911	0,12	1 093	26	—	—
Peak	Ngualla	18	42	4,2	1 760	10	10	2

Примечание: Tantalus rare earths ionic clay project. – URL: https://links.sgx.com/FileOpen/BDA%20TREM%20Project%20Valuation%20for%20ISR%20-%20September%202017%20-%20Final.ashx?App=Announcement&FileID=471590 (дата обращения: 23.10.2022)

[1] Total rare earth oxides.

С момента первой поставки РЗМ-продукции в 2013 г. компания существенно расширила свои технологические возможности, построив одну из самых крупных на сегодня некитайскую цепочку производства и поставок РЗМ в мире. В настоящее время идет перенос и локализация такого фрагмента производственной цепочки, как операция выщелачивания, из Малайзии в Австралию. Одновременно с этим компания подписала соглашение с Правительством США и американской компанией «Blue Line Corporation» (г. Хондо, Техас) с целью создания завода по разделению концентрата легких РЗМ мощностью 5 тыс. т в год до уровня оксидов и других соединений, в том числе 1,25 тыс. т в год соединения NdPr.

Для реализации этих и других планов компания Lynas совместно с правительством Японии выработали специальную схему финансово-кредитной поддержки – JARE (Japan Australia Rare Earths loan facility.), которая предполагает выделение 500 млн долл. с обязательством поставок РЗМ по заниженным ценам японским компаниям-потребителям в период до 2038 г. (в том числе соединения NdPr в объеме 7,2 тыс. т ежегодно) [71].

Также в Австралии существует ряд проектов освоения источников редкоземельного сырья на уровне предварительного технико-экономического обоснования – опытного производства:

– компания «RareX» планирует осуществлять добычу и обогащение на месторождении Cummins Range (см. табл. 16.2);

– компания «Arafura Resources» – на стадии предварительного проектирования инфраструктуры и технологии добычи РЗМ на месторождении Nolans Bore,

– «Hastings Technology Metals» сконцентрировала свои усилия на двух месторождениях – Yangibana и Brockman,

– «Northern Minerals» запустила опытное производство на месторождении Browns Range,

– компания «Australian Strategic Materials» получила все необходимые государственные разрешения для строительства опытного производства на месторождении Dubbo,

– компания «Iluka Resources» получила поддержку правительства Австралии на развитие перерабатывающих мощностей для цирконий-монацитового проекта Eneabba (Западная Австралия) и других проектов в будущем уровня Wimmera Mineral Sands (Западная Виктория)[1].

* *США и Канада*

Высокий спрос на критически значимые РЗМ стимулирует появление новых производств и создание новых цепочек поставок и в США. По нашим оценкам, доля потребления РЗМ в США составляет около 7% от общемировой[2], поэтому при поддержке правительства в стране планируется разместить downstream-фрагмент цепочки производства австралийской компании «Lynas».

Компания «MP Materials» возобновила добычу на месторождении Mountain Pass[3] (Калифорния, США) в 2017 г., достигнув уровня 39 тыс. т в 2020 г. [(см. табл. 16.2].

Также американская компания «Energy Fuels» и канадская компания «Neo Performance Materials» заключили соглашение, согласно которому другая американская химическая компания «Chemours» будет поставлять 2,5 тыс. т монацитового песка на обогатительное предприятие «White Mesa» (штат Юта) компании «Energy Fuels», где будет извлекаться уран и производиться карбонаты РЗМ. Затем этот промежуточный продукт планируется направлять на завод «Neo Performance Materials» – «Silment» (Эстония). Если опытное производство будет успеш-

[1] Rare Earths: Developing projects aim to reduce China's rare earth dominance. – URL: https://roskill.com/news/rare-earths-developing-projects-aim-to-reduce-chinas-rare-earth-dominance (дата обращения: 19.10.2022).

[2] Также, по нашим оценкам, доля потребления РЗМ в Японии – 13%, в ЕС – 5%, остальных стран – не более 3%.

[3] Одно из крупнейших и старых редкоземельных месторождений в мире, которое с 1919 г. по 1974 г. осваивала компания «Molybdenum Corporation of America», с 1974 г. по 2014 г. – компания «Molycorp», с 2014 г. по 2016 г. – компания «Neo Material Technologies». С середины 1980-х годов продукция на основе сырья не смогла конкурировать с недорогими поставками РЗМ из Китая, а с ужесточением экологических норм и требований к производству и переработке минерально-сырьевых ресурсов в США месторождение Mountain Pass было закрыто и законсервировано с начала с 2002 г. по 2010 г., а затем с 2016 г. по 2017 г.

ным, то планируется увеличить поставки монацитового песка до 15 тыс. т в год[1].

С 2021 г. австралийская компания «Vital Metals» начала добычу на месторождении Nechalacho в Канаде и к 2025 г. планирует выйти на уровень 5 тыс. т в год РЗМ-сырья (в пересчете на оксиды). Последующую переработку и обогащение планируется проводить на опытном производстве «Saskatchewan Research Council» в городе Саскатун (Канада). Также компания «Vital Metals» ведет переговоры с Правительством Танзании о выдаче лицензии на добычу полезных ископаемых на месторождении Wigu Hill недалеко от города Кисаки.

* *Африка*

Африка имеет высокий редкоземельный минерально-сырьевой потенциал, поскольку на текущий момент выявлено 13 месторождений, на которых проведены предварительные ТЭО или/и сделаны экономические оценки, а на двух уже начато опытное производство редкоземельных концентратов [72].

Английская компания «Rainbow Rare Earths» начала пилотную добычу руды на персептивном месторождении Gakara в Бурунди, и планирует выйти на мощность более 10 тыс. т концентрата в год к 2023 г. с дальнейшим расширением производственной цепочки до уровня оксидов РЗМ к 2025 г. Также компания запустила опытное производство для выделения редкоземельных элементов из гипсовых отвалов, которые были накоплены на производстве фосфорной кислоты компанией «Sasol» (г. Фалаборва в Южной Африке) [73].

Согласно данным Геологической службы США, с 2018 г. началась добыча ион-адсорбирующих глин на острове Мадагаскар в восточной части полуострова Ампасиндава – сингапурская инвестиционная компания «Reenova Investment Holding» (ранее «ISR Capital») начала осваивать месторождение Tantalus. Для этих целей было заключено соглашение с китайской компанией

[1] Rare earths: Neo Performance Materials and Energy Fuels announce USA-European production initiative. – URL: https://roskill.com/news/rare-earths-neo-performance-materials-and-energy-fuels-announce-usa-european-production-initiative (дата обращения: 11.10.2022).

«Foreign Engineering and Construction Co»[1] сроком на три года до конца 2021 г., согласно которому китайская компания получает приоритетное право на проектирование и строительство на месторождении, возможность инвестировать в акционерный капитал и право закупать не менее 3 тыс. т РЗМ-сырья в год. Следующим шагом освоения месторождения будет получение полной лицензии на добычу полезных ископаемых с выходом на мощность около 10 тыс. т в год[2].

* *Бразилия и Индия*

В Бразилии идет добыча в основном за счет двух источников. Компания «Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração» (CBMM) получает концентрат из монацитовой руды, как побочный продукт добычи и переработки ниобиевого месторождения в городе Araxá (штат Minas Gerais). Компания «Mineracao Serra Verde» осваивает месторождение ионных глин Serra Verde в центральной части Бразилии (см. табл. 16.2), которое во многом похоже на месторождения Южного Китая и Tantalus на Мадагаскаре. Проект проходит стадию получения лицензии на добычу полезных ископаемых, завершение строительства инфраструктуры и оптимизацию производственной линии с проектной мощностью 26 тыс. т в год[3].

В Индии добычей и отделением песчаных минералов занимается государственная компания «Indian Rare Earths Limited» (IREL) под управлением Департамента атомной энергии (Department of Atomic Energy) в южной части страны в Aluva, Chavara (штат Kerala), Manavalakurichi (штат Tamilnadu) и на перспективном месторождении Orissa в Chatrapur (штат Odisha)[4]. Согласно данным Геологической службы США, в Индии добывают порядка 2–3 тыс. т РЗМ-сырья (см. табл. 16.1). Однако в ближай-

[1] Дочерняя компания China Nonferrous Metal Mining (CNMC).

[2] Madagascar rare earth concession. – URL: https://reenovagroup.com/investment-portfolio (дата обращения: 02.10.2022).

[3] Tantalus rare earths ionic clay project. – URL: https://links.sgx.com/FileOpen/BDA%20TREM%20Project%20Valuation%20for%20ISR%20-%20September%202017%20-%20Final.ashx?App=Announcement&FileID=471590 (дата обращения: 23.10.2022).

[4] В стране находится почти 35% общемировых песчаных месторождений.

шем будущем на базе IREL планируется создать вертикально-интегрированную компанию и увеличить производственные мощности, чтобы включить фрагменты производственной цепочки с высокой добавленной стоимостью со стороны «downstream».

* *Россия*

Среди стран БРИКС Россия так же, как Индия и Бразилия, обладает высоким редкоземельным минерально-сырьевым потенциалом. Однако отсутствие достаточных объемов спроса на редкоземельное сырье на внутреннем рынке не создает стимулов и необходимых условий для развития комплексных технологий производства продукции до уровня оксидов и индивидуальных РЗМ. В этом контексте показателен пример России с точки зрения трансформации от полной и независимой производственной цепочки, действовавшей во времена СССР, к уровню отдельных фрагментарных ее частей.

* *Европейский союз*

В странах ЕС не такой высокий редкоземельный минерально-сырьевой потенциал (рис. 16.3, табл. 16.3), однако присутствуют крупные высокотехнологичные компании, для производства продукции которых необходимы РЗМ. Они могут ориентироваться на выпуск высокотехнологичной продукции: оксиды и индивидуальные РЗМ, сплавы на их основе, постоянные магниты с разными механическими и магнитными свойствами, катализаторы, полирующие порошки, люминофоры, керамика и т.д.

Например, покупка *французской химической компании Rhodia* в 2011 г. превратило глобальную бельгийскую компанию Solvay в одного из самых современных и высокотехнологичных производителей редкоземельной продукции. Сегодня мощности завода Solvay La Rochelle (Франция), предназначенные исключительно для переработки и разделения РЗМ. Этот завод способен перерабатывать и разделять как легкие, так и тяжелые РЗМ с максимальной выходной мощностью отдельных РЗМ до 10 тыс. т в год.

Помимо переработки и разделения РЗМ на заводе занимаются производством высокотехнологичных передовых редкоземельных сплавов для других предприятий производственной

цепочки компании Solvay. В частности, катализаторов на основе лантана и церия для автомобильной отрасли, люминофоров на основе тяжелых РЗМ для электроники, полировальных порошков для оптики и т.п.

В настоящее время завод использует не все мощности, поэтому потенциально может перерабатывать несколько тысяч тонн редкоземельного сырья дополнительно[1]. В 2012 г. компания Solvay ввела дополнительные мощности во Франции (завод Rhône-Alpes) помимо завода La Rochelle для переработки таких продуктов с истекшим сроком службы, как энергосберегающие лампы, батареи и магниты, благодаря собственным разработкам, исследованиям и новым знаниям[2].

Другой крупной компанией в Европе, которая занимается разделением РЗМ с 1898 г., является *австрийская компания Treibacher Industrie AG*. Благодаря длительной истории и опыту компания, с одной стороны, смогла наладить цепочку поставок сырья, с другой – выстроить надежные связи с клиентами, предлагая им продукцию высокого качества, в том числе адаптированную под их нужды. Treibacher Industrie AG предлагает широкий спектр выпускаемой продукции: керамические материалы, металлы и сплавы, накопители энергии, катализаторы и РЗМ (от растворов и солей до оксидов и чистых металлов).

Также в компании уделяется особое внимание вторичной переработке катализаторов и отходов производства, содержащих ванадий, молибден и никель. Treibacher Industrie AG несколько десятилетий является ведущим мировым игроком в области химии и металлургии не только в ЕС, но и в мире. Предприятия компании находятся в Австрии (Арнольдштейн), Германии (Брайтунген), Канаде (Торонто), Китае (Шанхай), Японии (Токио), штабквартира располагается в Альтофене (Австрия)[3].

---

[1] Chemical categories. – URL: https://www.solvay.com/en/chemical-categories (дата обращения: 30.10.2022).

[2] Solvay launches its rare earth recycling activity in France. – URL: https://www.solvay.com/en/media/press_releases/20120927-coleopterre.html (дата обращения: 30.10.2022).

[3] Treibacher company. – URL: https://www.treibacher.com/en/company.html (дата обращения: 05.10.2022).

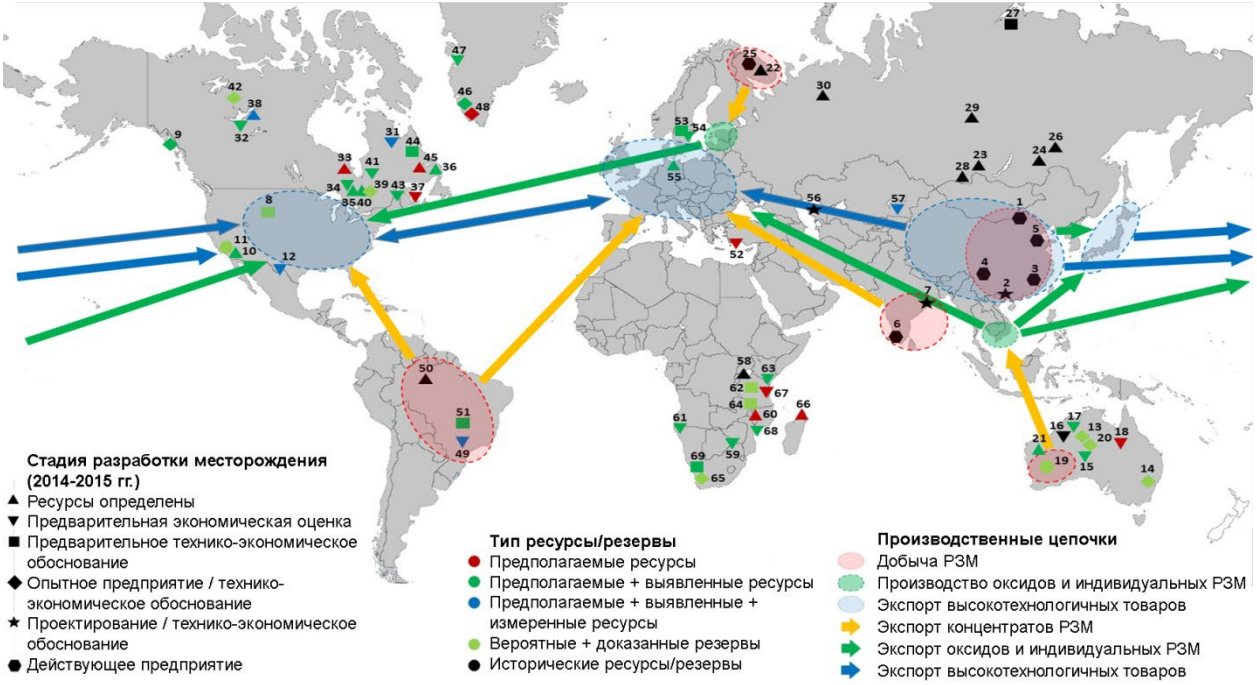


Рис. 16.3. Перспективные редкоземельные проекты
с разными стадиями разработки

Таблица 16.3

Перспективные редкоземельные месторождения мира

Страна	№	Месторождение	Страна	№	Месторождение
1	2	3	4	5	6
Китай	1	Bayan Obo	Канада	31	Ashram
	2	Dong Pao		32	Buckton & Buckton South
	3	Ganzhou		33	Clay-Howells
	4	Maoniuping		34	Eco Ridge
	5	Weishan		35	Elliot Lake
Индия	6	Kerala		36	Foxtrot
	7	Orissa		37	Grande-Vallée
США	8	Bear Lodge		38	Hoidas Lake
	9	Bokan-Dotson		39	Kipawa
	10	La Paz		40	Lavergne-Springer
	11	Mountain Pass		41	Montviel
	12	Round Top		42	Nechalacho
Австралия	13	Browns Range		43	Niobec
	14	Dubbo Zirconia Project		44	Strange Lake
	15	Charley Creek		45	Two Tom
	16	Cummins Range	Гренландия	46	Kvanefjeld
	17	Hastings		47	Sarfartoq
	18	Milo		48	TANBREEZ
	19	Mount Weld	Бразилия	49	Araxá
	20	Nolans Bore		50	Pitinga
	21	Yangibana		51	Serra Verde
Россия	22	Хибинская группа:	Европа	52	Aksu Diamas
		– Коашвинское		53	Norra Kärr
		– Ковдорское		54	Olserum
		– Кукисумчорское		55	Storkwitz
		– Ньорклахкское	Казахстан и Киргизия	56	Aktau
		– Олений ручей		57	Kutessay II
		– Партомчоррское	Африка	58	Gakara
		– Плато Расвумчорр		59	Glenover
				60	Kangankunde

Продолжение таблицы 16.3

1	2	3	4	5	6
		– Юкспорское		61	Lofdal
		– Апатитовый цирк		62	Ngualla
	23	Белозиминское		63	Mrima Hill
	24	Катугинское		64	Songwe
	25	Ловозерское		65	Steenkampskraal
	26	Селигдарское		66	Tantalus
	27	Томторское		67	Wigu Hill
	28	Улуг-Танзек		68	Xiluvo
	29	Чуктуконское		69	Zandkopsdrift
	30	Ярегское			

Также стоит отметить одного из лидеров в области переработки и разделения РЗМ – *английскую компанию Less Common Metals*, которая занимается производством сложных редкоземельных сплавов и чистых металлов. Компания LCM является частью производственной цепочки в Европе. Продукция компании является основой для выпуска Nd-Fe-B и Sm-Co сплавов для постоянных магнитов, магнитооптических и магнитострикционных материалов, систем хранения водорода и т.д. Less Common Metals является дочерним предприятием канадской группы Great Western Minerals Group, которая поставляет монацитовый концентрат месторождения Steenkampskraal севернее Cape Town (Южная Африка)[1].

Выводы. К настоящему моменту в мировой редкоземельной промышленности сформировалась такая система и условия, при которых компании по всему миру со стороны «downstream» вынуждены переносить свои мощности в Китай, для того чтобы диверсифицировать риски поставок сырья для своего производства и сократить логистическое плечо для поставок готовой продукции потребителям (которые также в большинстве случаев располагаются в Китае).

Например, такие компании, как Neo Performance Materials, австрийская компания Treibacher Industrie AG и многие другие,

[1] Profile. – URL: http://www.lesscommonmetals.com/profile (дата обращения: 11.10.2022).

являются крупнейшими в мире производителями высокотехнологичной продукции на основе РЗМ и инновационных материалов (керамические материалы, металлы и сплавы, накопители энергии, катализаторы и т.д.). Однако и эти компании вынуждены были разместить значительные производственные мощности и офисы продаж в Китае и в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (Тайланд, Сингапур, Япония и Южная Корея).

16.3. Формирование и динамика мирового спроса на РЗМ

РЗМ используют в высокотехнологичной продукции в виде смешанных (природных) соединений или в виде оксидов и индивидуальных металлов (рис. 16.4). Они могут применяться как вспомогательные элементы (т.е. РЗМ используют в производственном процессе, но в конечном продукте они не содержатся). Например, легкие РЗМ применяются в полировальных порошках в стекольной и электронной промышленностях, в катализаторах каталитического крекинга нефти и в других химических процессах. Также РЗМ применяются как легирующие добавки, которые значительно улучшают характеристики конечной продукции.

РЗМ играют одну из ключевых ролей для декарбонизации глобальной экономики, поскольку неодимовые магниты[1] являются неотъемлемой частью электродвигателей, турбин, перезаряжаемых батарей, автокатализаторов, используемых для очистки выхлопных газов автомобилей; они используются для производства люминофоров, специализированных сплавов, оптики, керамики и т.д. [64; 70][2].

[1] В 1985 г. американская компания «General Motors», работая совместно с японской компанией «Sumitomo Special Metals», запатентовала соединение $Nd_2Fe_{14}B$. В 1986 г. была открыта компания «Magnequench», которая специализировалась на производстве неодимовых магнитов. Позже «Magnequench» стала частью американской компании «Molycorp» (после банкротства в 2014 г. была выкуплена компанией «Neo Material Technologies»), а «Sumitomo Special Metals» – частью японской компании «Hitachi Corporation», которая сегодня обладает более чем 600 патентами, связанными с производством неодимовых магнитов методом спекания, и лицензирует многочисленные производства по всему миру.

[2] The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – URL: https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions (дата обращения: 05.10.2022).

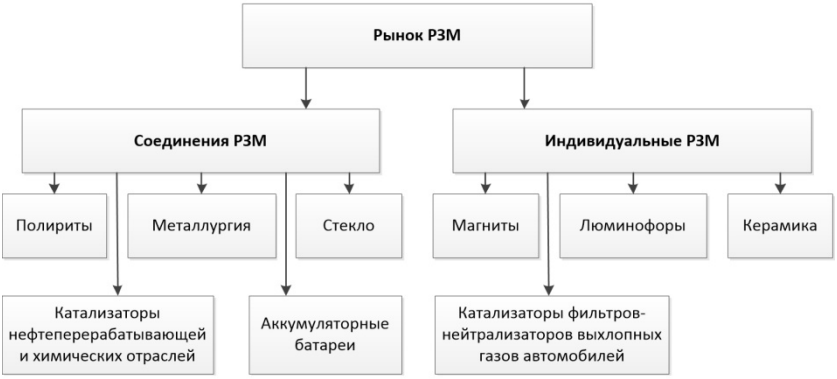


Рис. 16.4. Области применения РЗМ и соединений с ними

Важно отметить, что все редкоземельные месторождения сильно различаются по удельному распределению металлов, которые обычно не соответствуют требуемому спросу и его динамике, предъявляемым глобальным рынком РЗМ.

Это связано с одной из особенностей редкоземельных металлов – балансовой проблеме или проблеме балансирования РЗМ (balancing problem) [74]. Суть проблемы заключается в том, что добытая руда на месторождении полностью перерабатывается на первых этапах обогащения в концентрат без остатков и не селективно. Такое «естественное связывание» РЗМ приводит к избыточному предложению части редкоземельных элементов и, соответственно, снижению цен на них. С другой стороны, на дефицитные РЗМ предъявляется повышенный спрос со стороны рынка высокотехнологичных продуктов, содержащих РЗМ, что приводит к повышению цен на них, поэтому избыточные РЗМ по спросу неявно субсидируются за счет дефицитных. Из-за объемов потребления эта проблема больше относится к легким РЗМ, чем к тяжелым.

Как упоминалось выше, в денежном выражении объем рынка концентратов, оксидов и индивидуальных РЗМ сегодня составляет 8–12 млрд долл., а рынок высокотехнологичной продукции и товаров, для производства которых необходимы РЗМ – 1,8–2,2 трлн долл. Причем с развитием научно-технологического прогресса глобальный спрос на РЗМ не только перманентно рас-

тет, но и может резко менять свою структуру (например, с появлением инновационной технологии или продукта, для которых потребуется новый уникальный состав РЗМ), тем самым выводя рынок из равновесия.

Подтверждением является тот факт, что в истории становления мировой редкоземельной промышленности идет третья эра – эра неодимовых магнитов.

Конечно, практическое использование РЗМ началось еще в конце XIX века, когда соединения РЗМ начали применять в производстве газокалильных сеток для осветительных газовых и керосиновых фонарей (сетки изготавливали из ThO_2 с добавкой 1% оксида церия)[1]. Однако бурный прогресс в этой области начался лишь с эры европия для телевизионных экранов в 1960-х годах. Затем началась эра самария (1970–1980 гг.), когда на смену ферритовым пришли самарий-кобальтовые постоянные магниты ($SmCo_5$, Sm_2Co_{17}), разработанные в лаборатории Air Force Material Research (США).

В настоящее время доля рынка таких магнитов составляет менее 2%, чего не скажешь о диспрозии и неодиме, которые не имели промышленного значения до середины 1980-х годов, когда было обнаружено соединение $Nd_2Fe_{14}B$. С этого времени началась новая эра в производстве постоянных магнитов. Эпохи европия и самария длились 10–20 лет, а эпоха ныне дефицитных неодима и диспрозия продолжается уже более 30 лет, и сегодня никто не скажет, сколько она еще продлится [74].

Каждая эпоха формирует уникальную структуру высокотехнологичных отраслей промышленности, в которых для производства продукции необходимы РЗМ (рис. 16.4). Например, за период 2000–2020 гг. значительно увеличилась доля доминирующей области потребления РЗМ – производство неодимовых магнитных материалов, а доли таких областей, как производство люминофоров, стекла и оптики – сократились, доли других областей потребления остались на одном уровне. Поэтому рассмотрим структуру мирово-

[1] Карл Ауэр фон Вельсбах открыл яркое свечение оксидов церия и других РЗЭ при высоких температурах в 1885 г.; доказал, что дидим является смесью неодима и празеодима; изобрел искусственный кремний для зажигалок, состоящий из мишметалла и цериево-железного сплава. Основал в 1900 г. большую химическую лабораторию на металлургическом заводе в городе Трайбах (Австрия), на основе которого возникла компания Treibacher Industrie AG.

го потребления РЗМ по областям применения, которые в настоящее время формируют спрос и влияют на его динамику.

Неодимовые магниты (в основном неодим и празеодим). Цифровая электроника и возобновляемая энергетика являются самыми крупными сегментами мирового производства высокотехнологичных видов продукции, в которых используются индивидуальные РЗМ. Это значит, что ежегодно требуется значительное количество постоянных $Nd_2Fe_{14}B$ магнитов, для производства которых необходимы неодим и празеодим. Среди тяжелых РЗМ главным драйвером является диспрозий, который используется для повышения температурных характеристик и защиты от размагничивания неодимовых магнитов.

Сегодня доля Китая в производстве неодимовых магнитов, по разным оценкам, составляет от 80% до 85% мирового производства, доля Японии – около 10%, и, соответственно, доля других стран, в том числе США и ЕС, – не более 10% [64; 70; 75]. Это самая крупная и наиболее быстро растущая область потребления РЗМ, при этом на каждом этапе производственной цепочки неодимовых магнитов присутствует большое количество китайских компаний. Как упоминалось выше, часть иностранных компаний также находится в китайском сегменте производства оксидов и индивидуальных РЗМ.

По нашим оценкам, в 2020–2021 гг. потребовалось 66–70 тыс. т неодима и других РЗМ для постоянных магнитов. Следовательно, в рамках балансовой проблемы РЗМ было добыто такое количество руды, которое необходимо, чтобы восполнить этот объем на рынке. Содержание неодима в РЗМ рудах незначительно, поэтому в настоящее время на мировом РЗМ-рынке лантан, европий, церий и самарий должны быть в избытке или близки к этому. В связи с этим цены на них, видимо, будут стагнировать или снижаться в ближайшие годы.

Перечислим основные области применения РМЗ в промышленности в настоящее время.

◊ *Катализаторы (в основном лантан, церий, неодим и празеодим).* Каталитические свойства РЗМ используют в автокатализаторах и крекинге нефти, а также во многих других реакциях органического и неорганического синтеза.

◊ *Полириты (в основном лантан, церий, празеодим).* Полировальные порошки на основе РЗМ применяются для производства листового стекла, зеркал, оптических линз, кинескопов, интегральных схем и пр.; добавки в стекло – для его обесцвечивания и окрашивания, повышения светопрозрачности, а также добавки в специальные стекла.

◊ *Металлургия (в основном лантан, церий, неодим, празеодим).* В металлургии РЗМ применяются в качестве легирующих добавок в сталь, высокопрочный чугун, алюминиевые, магниевые, титановые, железные и другие сплавы в индивидуальном виде или в виде мишметалла.

◊ *Аккумуляторные батареи (в основном лантан, церий, самарий, неодим, празеодим).* Никель-металл-гибридные (NiMH) батареи используются для производства гибридных автомобилей, сотовых телефонов, портативных ПК и другой электронной продукции. Даже бурное развитие Li-ионных батарей, начиная с 2000-х годов, не обрушило спрос на NiMH батареи в том числе из-за безопасности первых[1].

◊ *Люминофоры (в основном лантан, церий, европий).* Люминофоры широко используются для производства CRT-мониторов, плазменных экранов, светодиодных ламп, в том числе для подсветки экранов различных электронных устройств (мобильных телефонов, LCD мониторов и т.д.), флуоресцентных лампах, рентгеновских установках и т.д. В структуре мирового потребления люминофоры составляют примерно 7% (см. рис. 16.4).

◊ *Керамика (в основном лантан, церий, неодим, празеодим, иттрий).* В керамике оксид иттрия используется для стабилизации оксида циркония в производстве топливных элементов, термозащитных покрытий, износостойких изделий, кислородных датчиков, режущих инструментов, зубных протезов, фильтров, керамических конденсаторов и пр.

Такие области применения, как катализаторы (в том числе для нефтеперерабатывающей и химической отраслей) полириты, батареи, стекло, оптика и другие менее выраженные области потребления РЗМ, в ближайшие годы будут расти, что может приво-

[1] Например, одна из проблем Li-ионных батарей – перегрев органического электролита и резкое возгорание.

дить к балансу или даже к недостатку РЗМ на рынке (помимо неодима). Особенно это относится к таким элементам легкой группы, как лантан и церий.

С другой стороны, противоположную тенденцию создают:

– во-первых, новые технологии получения РЗМ из отходов и товаров с истекшим сроком службы. Например, частично церий получают из вторичного сырья полирующих порошков и из каталитических фильтров-нейтрализаторов выхлопных газов автомобилей. Поэтому, в связи с ожидаемым ужесточением экологического законодательства в автомобильной отрасли, во многих развитых странах мира возможен рост потребления как лантана, так и церия;

– во-вторых, технологии замещения РЗМ для многих высокотехнологичных продуктов и товаров. Например, спрос на европий, тербий и иттрий, как ожидается, будет падать, так как они используются в основном только в люминофорах, которые вытесняются светодиодными лампами (LED лампы). Кроме того, европий частично получают из вторичного сырья на одном из французских заводов компании Solvay.

Для сглаживания балансовой проблемы сегодня производители и потребители пытаются найти технологии в следующих направлениях:

– поиск новых областей потребления для «избыточных» РЗМ;

– возможность замещать «редкие» РЗМ на «избыточные» или вообще на не РЗМ;

– уменьшение использования РЗМ в разных областях;

– диверсификация редкоземельных ресурсов;

– переработка.

16.4. Прогноз спроса на редкоземельные металлы

Поскольку рынок редкоземельной продукции является относительно новым и молодым (по сравнению с другими товарными рынками базовых металлов в мире), то оценка будущего спроса является сложной задачей, учитывая революционный технологический скачок за последний век. К сожалению, такая

фундаментальная неопределенность появления и развития новых технологий заставляет говорить только о трендах будущего спроса. Поэтому правильно исследовать широкий спектр возможных сценариев с помощью набора разных методов прогнозирования.

Первый сценарий будет опираться на метод, заключающийся в оценке будущего совокупного спроса на основе исторических темпов роста. Результатом данного метода будет экспоненциальная зависимость – уравнение среднегодового темпа роста[1].

Во втором сценарии будем предполагать, что в течение прогнозируемого периода не произойдет смена доминирующей области потребления, а глобальный прогнозируемый спрос будет строиться на исторических данных с использованием регрессионной модели.

Третий сценарий будет основан на предположении об опережающем развитии доминирующей области применения РЗМ для перехода к экологически чистой энергетике согласно отчету Международного энергетического агентства[2]. В этом сценарии прогнозируется потребность в редкоземельных ресурсах для производства электромобилей, аккумуляторов, ветровых турбин, использования водородных электролизеров и топливных элементов.

Ретроспективный анализ за период 1951–2020 гг., с момента, когда началось применение РЗМ в промышленных объемах в телевизионной индустрии, а далее в металлургии, нефтяной и полупроводниковой промышленностях, показывает, что среднегодовой темп роста глобального спроса и предложения составляют 4,1% и 4,3%, соответственно (рис. 16.5). Это подтверждает тот факт, что многие страны с высокотехнологичной промышленностью часть произведенной или импортируемой редкоземельной продукции перевели в стратегические запасы для национальной безопасности страны. Если такая тенденция роста глобального спроса сохранится, то (*в рамках первого сценария*) мировое по-

[1] В зарубежной литературе – a compound annual growth rate (CAGR).

[2] International energy agency (IEA). – URL: https://www.iea.org/ (дата обращения: 14.10.2022); The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – URL: https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions (дата обращения: 05.10.2022).

требление вырастет примерно в 3,3 раза и составит порядка 663 тыс. т. Причем доля производства магнитных материалов на основе неодима и диспрозия, вероятно, продолжит расти с 33% в 2020 г. до 37% к середине века, что усилит балансовую проблему для производителей.

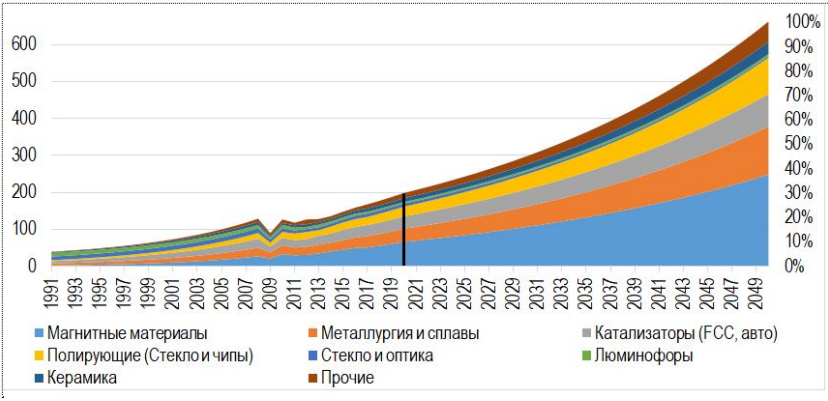


Рис. 16.5. Структура и прогноз мирового потребления РЗМ на 2021–2050 гг., тыс. т

Проведенные математические вычисления показывают, что построенная линейная регрессионная модель дает близкие результаты со сценариями опережающего развития мировой энергетики согласно докладу IEA: Stated Policies Scenario (STEPS) и Sustainable Development Scenario (SDS)[1]. Первый сценарий предполагает развитие мировой энергетики в соответствии с существующими политическими мерами и планами относительно энергетического сектора. По данным IEA, спрос на РЗМ со стороны «зеленой энергетики» в 2020 г. составил 6,4 тыс. т. Согласно сценарию STEPS, прогнозируется рост потребления РЗМ до 18,9 тыс. т к 2030 г. и до 21,8 тыс. т к 2040 г. соответственно. Если такая тенденция сохранится, то глобаль-

[1] The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – URL: https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions (дата обращения: 05.10.2022).

ный спрос на редкоземельное сырье может достигнуть уровня 500 тыс. т к 2050 г., в том числе на магнитные материалы – 179 тыс. т (рис. 16.6).

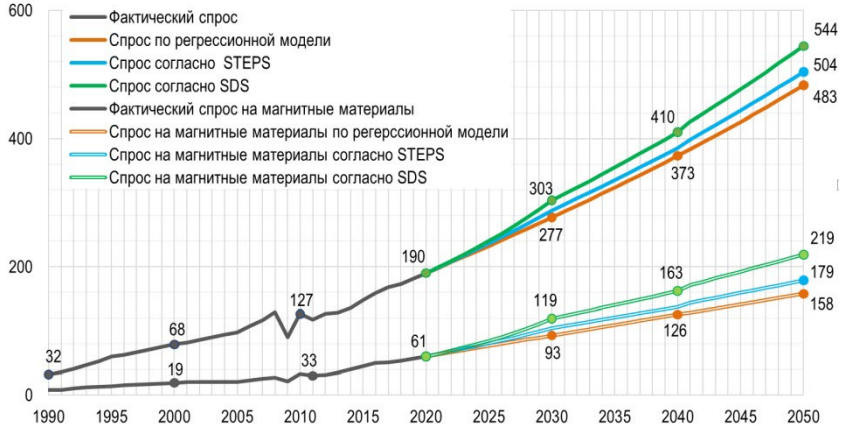


Рис. 16.6. Сценарии прогнозного спроса на РЗМ до 2050 г., тыс. т

Второй сценарий предполагает общемировую борьбу с пагубным изменением климата на планете в рамках выполнения Парижского соглашения[1]. Согласно сценарию SDS, к 2050 г. странами-участницами соглашения будут полностью достигнуты нулевые показатели выбросов парниковых газов, что создаст дополнительный стимул для внедрения новых технологий в «зеленой энергетике» и, как следствие, дополнительное потребление редкоземельного сырья. В соответствии с этим сценарием спрос на РЗМ со стороны безуглеродной энергетики прогнозируется на уровне 34,2 тыс. т в 2030 г. и 46,6 тыс. т в 2040 г. Если на пути декарбонизации энергетики сохранится такая тенденция потребления РЗМ, то глобальный спрос на РЗМ может составить 544 тыс. т к 2050 г., в том числе на магнитные материалы – 219 тыс. т (см. рис. 16.6).

[1] The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. – URL: https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions (дата обращения: 05.10.2022).

16.5. Ценообразование и цепочка добавленной стоимости производства РЗМ и продукции на ее основе

В эффективных экономиках развитых стран ценообразование происходит на основе взаимодействия спроса и предложения в рамках одного института или механизма, который называется рынок. Чаще всего ценообразование является прозрачным. Например, цены на многие металлы можно найти на Лондонской, Шанхайской и других биржах, на нефть – на Нью-Йоркской товарной и Лондонской биржах, в отличие от редких земель, которые не продаются и даже не котируются на международных товарных биржах. Кроме того, монополистический характер рынка РЗМ, статус «критических» или «стратегических» ресурсов во многих странах мира, отсутствие надежной международной торговой статистики РЗМ не способствуют улучшению ситуации и повышению транспарентности ценообразования в будущем.

В октябре 2013 г. с целью повышения прозрачности механизма ценообразования и стабилизации рынка РЗМ в Китае была запущена редкоземельная биржа в г. Баотоу (Baotou Rare Earth Exchange)[1] [31]. Предполагалось, что торговля начнется со спот- и форвардных сделок, а позже фьючерсных. Однако в настоящее время значительная часть сделок до сих пор заключается в соответствии с долгосрочными контрактами.

С середины 1980-х годов до сегодняшнего времени производство в Китае сохраняет абсолютно лидирующую позицию в мире, причем к 2000-м годам это привело к абсолютной монополии. Поэтому неудивительно, что китайское правительство начало агрессивную политику в отношении экспорта РЗМ. Следствием чего стало резкое сокращение китайского экспорта в конце 2010–2011 гг., и в ожидании дефицита на рынке РЗМ резко выросли цены.

[1] Juan, D. First rare-earth products exchange to help stabilize market. — URL: http://usa.chinadaily.com.cn/business/2013-08/10/content_16884782.htm (дата обращения: 17.10.2022).

После выхода из кризиса на рынке РЗМ лантан, церий и скандий были в избытке, поэтому цены на них падали. В балансе – иттрий, самарий, европий, эрбий, иттербий и лютеций, а значит цены были постоянными. И наконец, как упоминалось выше, неодим, празеодим и часть тяжелых РЗМ (гадолиний, тербий, диспрозий и гольмий) были в дефиците, поэтому цены на них росли (хотя и с разным темпом).

Снижение цены на некоторые легкие РЗМ можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, из-за роста цен в 2010–2011 гг. по всему миру начались попытки ввода новых мощностей добычи и обогащения РЗМ. Во-вторых, после кризиса на глобальном рынке РЗМ в 2010–2011 гг. во всем мире большинство крупных производителей высокотехнологичных видов продукции, в которых используются РЗМ, начали поиск новых технологий. А на государственном уровне начали стимулировать и поощрять исследования, направленные на уменьшение потребления или замещение РЗМ, использование вторичных редкоземельных ресурсов. Например, получение РЗМ из расплавленных солей после пирометаллургии, шлака, двигателей с постоянными магнитами, отработанных никель-металлгидридных батарей (NiMH), флуоресцентных ламп, катализаторов, полирующих порошков и других материалов.

Еще одним результатом агрессивной политики Китая стало то, что сегодня это единственное государство, обладающее полной производственной цепочкой (включая всю цепочку добавленной стоимости): добыча редкоземельной руды – производство концентратов РЗМ – производство оксидов и индивидуальных РЗМ – производство высокотехнологичных товаров. Еще в 1999 г. президент Цзян Цзэминь подчеркнул необходимость «улучшить разработку и применение редкоземельных элементов» и «изменить преимущество ресурсов в экономическое превосходство» [70]. Поэтому с 1990-х годов Китай начал экспортировать высокотехнологичные товары из редкоземельных металлов (в том числе оксиды и индивидуальные РЗМ). Например, в табл. 16.4 показана цепочка добавленной стоимости на эти элементы на рынке Китая в 2022 г.

Таблица 16.4

Цепочка добавленной стоимости производства РМЗ и продукции на ее основе на рынке Китая на 31 августа 2022 г., цены EXW USD/kg

Purity	Chloride	Carbonate	Oxides		Mishmetal	Metals
			99–99,9%	99,99–99,999%		99–99,99%
Y				10,5		38,7
Sc				798,4		2877,1 – 4955,6
La	0,3 – 0,7	0,4	1,2	5,1	3,8 – 4,2	4,15
Ce			1,3	7		
Pr			129,4		152,7	
Nd			131,6			162,1
Sm			3,3			14,7
Eu				30,3		
Gd			64,2	72,5		
Tb				1833,2		2323,3
Dy			417,5			526,9
Ho			188,7			
Er			49,9			
Yb				16,7		
Lu				800		

В 2000-х годах китайские власти продолжили стратегию, направленную на развитие горнодобывающего сектора РЗМ и его вертикальное расширение, постепенно интегрируя вышестоящие этапы цепочки создания добавленной стоимости, чтобы охватить как можно большую долю. Например, производство таких наукоемких продуктов, как возобновляемые источники энергии, микроэлектроника (мобильные телефоны, компьютерная техника), различные катализаторы и т.п. Так, по данным UNCTAD, цена за килограмм соединения $Nd_2Fe_{14}B$ (неодимовые постоянные магниты)

примерно в 18 раз выше, по сравнению с килограммом соответствующего концентрата (рис. 16.7) [70].

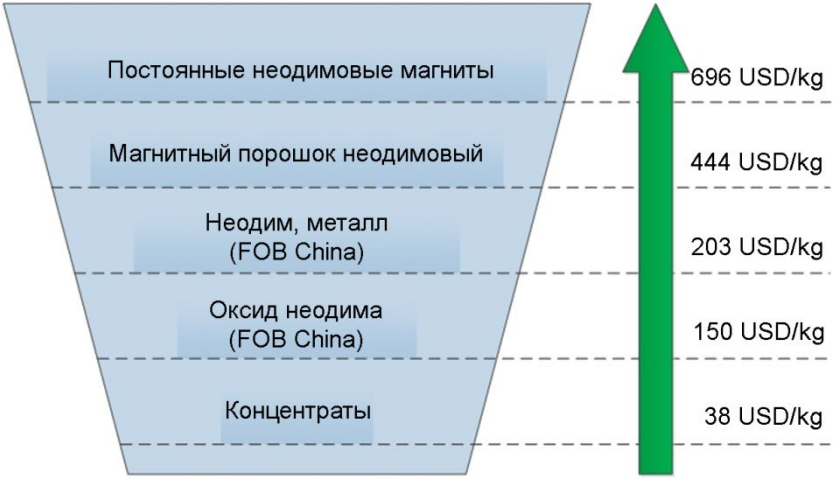


Рис. 16.7. Пример цепочки создания стоимости постоянных неодимовых магнитов в Китае, USD/kg

Приходится констатировать, что эффективными и устойчивыми экономиками среди развитых стран могут быть только те, где компании и предприятия в совокупности создают всю технологическую цепочку редкоземельной промышленности: «от лопаты до высокотехнологичной продукции на основе РЗМ», в частности, вертикально-интегрированные компании. Только таким способом можно уйти от агрессивной ценовой политики Китая и произвести диверсификацию поставок.

Особенно это касается легкой группы РЗМ, элементы которой находятся на мировом рынке в избытке, кроме ключевых элементов этой группы – неодима и празеодима (находятся в недостатке). Подтверждением этого является то, что при падении цен на оксиды и индивидуальные РЗМ в 2010–2011 гг., цены на такие конечные наукоемкие продукты, как неодимовые магниты, катализаторы, полирующие порошки, стекло, мишметаллы, аккумуляторы, люминофоры и керамика, падать не торопились.

16.6. Текущее состояние редкоземельной промышленности в России

Редкоземельный комплекс СССР занимал 3-е место в мире по производству РЗМ (после Китая и США), годовой объем производства был на уровне 8,5 тыс. т, что составляло около 17% мирового рынка в 1990-х годах. При этом на протяжении 1970-х и до середины 1980-х годов потребление было на уровне около 6 тыс. т в год, в 1990-х годах – 8 тыс. т, а после 1991 г. – не превышало 3 тыс. т в год (в пересчете на оксиды). На протяжении уже более 25-летнего периода использование редкоземельных металлов в России не превышает этот новый уровень.

Экономика России, связанная с РЗМ, представляет собой узконаправленного, узкоотраслевого производителя военной техники, нефти и продуктов нефтехимии, которые, в свою очередь, связаны с производством катализаторов для нефтехимии (легкие РЗМ – La, Ce, Pr, Nd), металлургии, где используются в основном смешанные РЗМ (например, мишметалл), а также полиритов, в которых используется в основном оксид церия. Поэтому структура потребления РЗМ в России кардинально отличается от общемировой (рис. 16.8). Также можно выделить две государственные компании, которые сегодня являются главными потребителями РЗМ в отечественной высокотехнологичной промышленности: ГК «Ростех» и ГК «Росатом».

В настоящее время в странах бывшего СССР действует единственное предприятие, на котором добывают редкоземельную руду – «Ловозерский ГОК» (ЛГОК, Мурманская область). Продукцией комбината является лопаритовый концентрат, который является основой для производства редкоземельных металлов, тантала, ниобия, титана, стронция и тория. Стоит отметить, что, начиная с 2010 г., растет объем переработанного сырья на комбинате, который вырос до уровня 9,5 тыс. т лопаритового концентрата в 2019 г. (рис. 16.9). Предприятие имеет возможности для увеличения объема производства до 12–13 тыс. т в год[1].

[1] Годовые отчеты ОАО «Соликамский магниевый завод». – URL: https://www.smw.ru/shareholder/everyear/ (дата обращения: 01.10.2022).

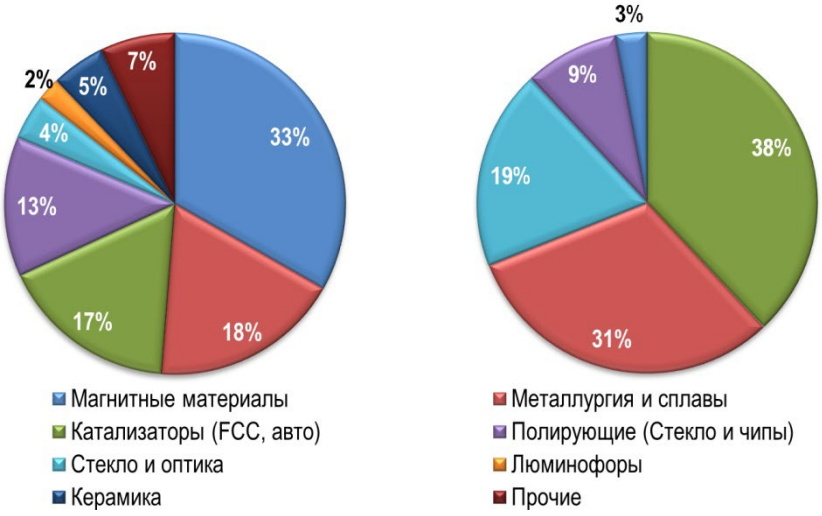


Рис. 16.8. Структура мирового потребления
РЗМ (слева) и России (справа), %

Рис. 16.9. Динамика поставок лопаритового концентрата
и производство соединений РЗМ на СМЗ, и поставок продуктов РЗМ
на внутренний рынок РФ, 2001–2019 гг., тыс. т

Примечание: Расчеты на основе: [62].

Единственным потребителем лопаритового концентрата является «Соликамский магниевый завод» (СМЗ, Пермский край). Несмотря на рост поставок, коэффициент использования мощностей по хлорированию составляет не более 70% [62]. Таким образом, чтобы загрузить СМЗ на 100%, «Ловозерский ГОК» должен выпускать около 12–13 тыс. т концентрата ежегодно, что соответствует возможностям комбината.

СМЗ отгружает почти 80% готовой продукции в виде соединений редкоземельных элементов на завод «AS Silmet» (Эстония), где производится разделение на индивидуальные РЗМ (остальная часть продукции поставляется азиатским партнерам). С 2011 г. завод «AS Silmet» принадлежит американской компании «Neo Performance Materials» (ранее «Molycorp», США)[1]. Оценочно, суммарный объем поставок составляет 3–5 тыс. т в год (в пересчете на оксиды), которые идут на нужды высокотехнологичной промышленности США. Несмотря на то что это достаточно устойчивая цепочка производства и разделения РЗМ, находящаяся за пределами Китая, ее жизнеспособность и функционирование сильно зависят от политической конъюнктуры (прежде всего от политики Китая и США).

Впрочем, основная добыча РЗМ в России (88,9%) ведется на крупнейшем в мире предприятии по производству апатитового концентрата «Апатит», входящем в холдинговую компанию «ФосАгро». Разрабатывается пять месторождений апатит-нефелиновых руд в Мурманской области (табл. 16.5). На одном из предприятий в Вологодской области была разработана опытно-промышленная технология извлечения РЗМ из экстракционной фосфорной кислоты с получением групповых концентратов и возвращением её в технологическую цепочку производства фосфорных удобрений [62][2].

[1] Neo Performance Materials. – URL: ttps://www.neomaterials.com/about-neo/our-history (дата обращения: 19.10.2022).

[2] Группа компаний ФосАгро. – URL: https://www.phosagro.ru/about/holding/item49.php (дата обращения: 08.10.2022).

Таблица 16.5

Основные месторождения РЗМ в России

Название месторождения (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Запасы TREO, тыс. т		Доля в запасах РФ, %	Содержание TREO в рудах, %	Добыча в 2019 г., тыс. т
		A+B+C$_1$	C$_2$			
АО «Апатит»						
Юкспорское, Апатитовый цирк, Плато Расвумчорр, Кукисвум-чоррское, Коашвинское (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	6463,9	535,4	21,2	0,35	88,9
АО «Северо-Западная Фосфорная Компания»						
Олений ручей (Мурманская область)	Апатит-нефелиновый	930,5	470,1	4,2	0,38	13,2
ООО «Ловозерский ГОК»						
Ловозерское (Мурманская область)	Нефелиновые сиениты с лопаритом	2653,1	4525,9	21,7	1,12	2,7
ООО «Восток Инжиниринг»						
Томторское, участок Буранный (Республика Саха)	Коры выветривания карбонатитов	2640,4	592,5	9,8	11,99	–
ЗАО «ГК Партомчорр»						
Партомчоррское (Мурманская обл.)	Апатит-нефелиновый	1505,2	257,7	5,3	0,2	–
Нераспределенный фонд недр						
Чуктуконское (Красноярский край)	Пирохлор-монацитовые коры выветривания карбонатитов	952,9	1909,4	8,7	5,38	–
Селигдарское (Республика Саха (Якутия))	Апатит-карбонатные метасоматиты	4410,4	–	13,4	0,35	–
Белозиминское (Иркутская область)	Коры выветривания карбонатитов	–	1645,9	5	0,9	–

Примечание: По данным [62]

Стоит отметить, что основным побочным продуктом производства минеральных удобрений является фосфогипс. На текущий момент в отвалах накоплено около 200 млн т этого вещества, в которых содержится 80–98% гипса и около 1 млн т РЗМ. Ежегодный прирост фосфогипса в отвалах составляет 10–15 млн т. Решением этой задачи занимается компания «Лаборатория инновационных технологий» (ЛИТ), которая входит в холдинг «Скайград» (г. Юбилейный, Московская область). Руководство компании планирует создать крупное промышленное производство с объёмом переработки до 2 тыс. т в год в г. Пересвет (Московская область)[1].

Вторая по уровню добычи РЗМ в России – «Северо-Западная фосфорная компания» (СЗФК), входящая в группу компаний «Акрон»[2] – обеспечивает 12,6% добычи РЗМ в стране (см. табл. 16.5) [62]. В 2016 г. компания запустила производственную линию по выделению концентрата РЗМ мощностью 200 т в год из технологических потоков переработки апатитового концентрата месторождения Олений Ручей (Мурманская область) с дальнейшим получением оксидов церия, лантана, неодима, а также концентратов легкой, средней и тяжелой групп РЗМ. Однако в 2021 г. низкие цены на РЗМ привели к отрицательной рентабельности производства, поэтому цех был остановлен и законсервирован[3].

Перспективным проектом для развития отечественной промышленности также может стать освоение ниобий-редкоземельного месторождения Томтор в Республике Саха (Якутия). Согласно лицензионному соглашению, первым этапом освоения месторождения является ввод в эксплуатацию участка Буранный к 2023 г., строительство гидрометаллургического комбината в г. Краснокаменск (Забайкальский край) и его запуск

---

[1] Группа компаний «Скайград». – URL: http://rzm.skygrad.ru/factory/proizvodstvo (дата обращения: 14.10.2022).

[2] ГК «Акрон» является одним из крупнейших мировых производителей минеральных удобрений.

[3] «Акрон» останавливает производство редкоземельных элементов в Великом Новгороде. – URL: https://www.acron.ru/press-center/press-releases/200802/?sphrase_id=34334 (дата обращения: 06.10.2022).

в 2024 г. Недропользователь – компания «ТриАрк Майнинг»[1] – планирует выйти на мощность добычи сухой руды 150 тыс. т с получением товарной продукции порядка 20 тыс. т: оксиды лантана, церия, празеодима, неодима, концентрата среднетяжелой группы РЗМ, концентрата скандия и ферониобия. Для этих целей в рамках Восточного экономического форума были заключены кредитные соглашения между ВЭБ, «Восток Инжиниринг»[2] (оператор участка Буранный) и ООО «Краснокаменский гидрометаллургический комбинат» (ООО «КГМК») на сумму 1,5 млрд руб., часть из которых будет направлена на строительство и ввод оборудования для создания горнодобывающего и перерабатывающего предприятий [62].

В целом Россия располагает одной из крупнейших в мире минерально-сырьевой базой РЗМ. Об этом свидетельствует статистика Геологической службы США, по данным которой в 2020 г. российские резервы составляли 12 млн т доказанных запасов РЗМ (в пересчете на оксиды), что составляет около 10% от общемировых запасов [61]. В то же время Государственным балансом запасов полезных ископаемых по категориям $A+B+C_1+C_2$ учтено 33 млн т TREO на начало 2020 г., что будет соответствовать примерно 23% от общемировых запасов. Ресурсный потенциал существенно меньше, хотя и отличается высокой степенью изученности – прогнозные ресурсы категории P_1 оценены почти в 8,2 млн т, категории P_2 – в 3,8 млн т на начало 2019 г [62].

С 2009 по 2018 год добыча РЗМ в России росла (только в 2019 г. произошло снижение до уровня 111,6 тыс. т), однако от этого количества менее 5% поступает на дальнейшую переработку (рис. 16.10). Причина в том, что российская минерально-сырьевая база РЗМ в основном включает месторождения с апатит-нефелиновыми и лопаритовыми рудами, суммарное содержание РЗМ в которых редко превышает 1%

[1] Первоначально компания ООО «ТриАрк Майнинг» была совместным предприятием ГК Ростехнологии и Группы ИСТ. В 2019 г. Ростех передал свою долю (25% плюс одна акция) кипрской компании Zaltama Holding Ltd, которая вышла из проекта в следующем году. В это же время компания АО «Полиметалл» приобрела 9,1% ООО «ТриАркМайнинг» за 20 млн долл. [73].

[2] Дочерние компании ООО «ТриАрк Майнинг».

(см. табл. 16.5), поэтому этот вид сырья в основном является попутным компонентом добычи или вовсе не извлекается при отработке месторождения.

После распада СССР в России сложилась парадоксальная ситуация: СМЗ почти всю редкоземельную продукцию в виде коллективного концентрата карбонатов экспортирует (см. рис. 16.8), а оксиды, индивидуальные РЗМ и их соединения объемом 1–2 тыс. т ежегодно импортируются для производства катализаторов, магнитов, электроники, оптики, керамики и другой продукции с высокой добавленной стоимостью. Такое незначительное внутреннее потребление РЗМ не дает стимулов для создания рентабельных мощностей обогащения и выделения РЗМ из концентратов в рыночных условиях. Также после распада СССР в стране отсутствуют компании по проектированию и запуску обогатительных линий для выделения оксидов и индивидуальных РЗМ, что приводит к мультипликативному эффекту импортирования и развития зарубежных технологий в этой области.

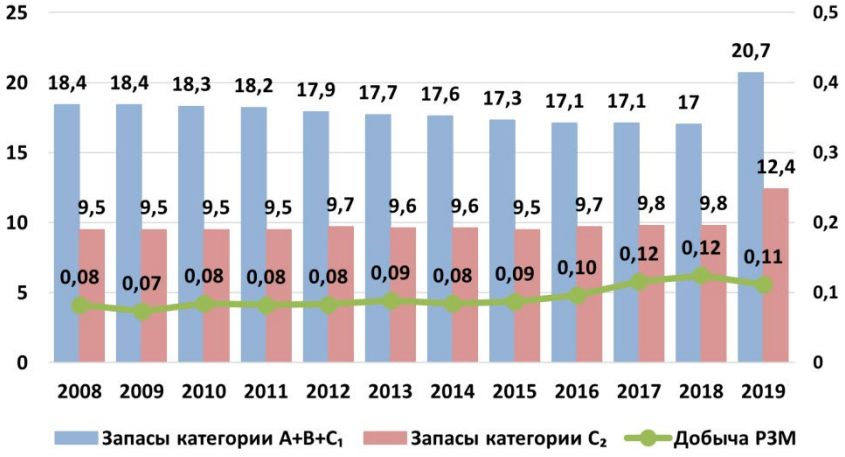


Рис. 16.10. Динамика запасов и добычи РЗМ в России за период 2008–2019 гг. (TREO), млн т [62]

В сложившихся обстоятельствах целесообразность вовлечения редкоземельных источников минерально-сырьевых ресурсов в промышленную эксплуатацию требует тщательного изучения геологического строения объекта, необходимой инфраструктуры, методов эффективного извлечения и обогащения ценных компонентов, поиска новых или модификации старых технологий.

Это связано, во-первых, с тем, что, руды являются комплексными и сложными по составу – помимо самих РЗМ в них содержатся такие элементы, как ниобий, тантал, фосфор, железо, алюминий и др. Известно более 250 минералов, которые содержат РЗМ, но только 60–65 являются «редкоземельными». Поэтому в наше время до сих пор одной из важнейших задач остается разработка принципиально новых подходов и технологий глубокой и комплексной переработки редкоземельных руд, не поддающихся обогащению традиционными физико-механическими методами.

Во-вторых, редкоземельные руды содержат радиоактивные торий и уран, концентрации которых сильно отличаются для каждого редкоземельного месторождения, при этом в настоящее время эти элементы считаются побочными при добыче.

В-третьих, редкоземельные элементы, как упоминалось, часто являются попутными продуктами добычи и переработки руды с такими элементами, как железо, кобальт, марганец, титан, ниобий, тантал, цирконий и другие [67]. Поэтому освоение редкоземельных источников всегда носит инновационный характер, а технико-экономические расчеты являются сложными и подвержены большим погрешностям [76].

Важно также отметить, что разработка сырьевой базы РЗМ в России осложняется тем, что в стране нет технологий извлечения РЗМ из отходов недропользования (вскрышные и вмещающие горные породы, шламы, хвосты обогащения полезных ископаемых и др.) и производства других металлов. Инвесторы не склонны активно развивать проекты добычи РЗМ (они низкорентабельные и капиталоемкие), а доминирование на рынке китайских поставщиков делает риски вложения в месторождения слишком высокими [77]. Особенно это касается отдаленных

и обособленных проектов (например, месторождение Томтор, расположенное в Арктической зоне Республики Саха (Якутия)), поскольку на такие проекты действуют дополнительно следующие отрицательные факторы [78]:

– низкий уровень транспортной доступности и территориальная удаленность от основных промышленных центров;

– отсутствие развитой промышленной инфраструктуры;

– ограниченный доступ к квалифицированной рабочей силе;

– очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения, жизнеспособность которого зависит от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;

– экстремальные природно-климатические условия, включая аномально низкие температуры, сильные ветры и наличие ледяного покрова в акватории арктических морей;

– повышенная чувствительность экологических систем к промышленному освоению арктических территорий.

Общей чертой проектов, реализуемых на Севере, является акцент на освоении крупных и/или уникальных источников сырья, а также низкий уровень развития перерабатывающих отраслей и производств. Поэтому недропользователи часто используют разные (порой уникальные) логистические схемы для транспортировки грузов и материально-технического снабжения осваиваемых месторождений на различных видах транспорта: автомобильная, водная (речная, морская, ледокольная) и железнодорожная перевозка.

В последние годы в России на государственном уровне формируется новое видение активной промышленной политики в сфере РЗМ. Есть понимание того, что полная зависимость от импортных (прежде всего китайских) редкоземельных металлов (уровня оксидов и выше) не отвечает современным вызовам и угрозам национальной высокотехнологичной промышленности. Поэтому необходимо консолидировать активы в рамках цепочек создания добавленной стоимости. Компании (в том числе вертикально-интегрированные) в совокупности должны формировать всю производственную цепочку в рамках отечественной отрасли редкоземельных металлов.

Для консолидации отрасли в Министерстве промышленности и торговли РФ совместно с ГК «Росатом» уже ведется работа по заключению соглашений между различными участниками национальной редкоземельной промышленности для создания условий организации полной технологической цепочки – от добычи до производства продукции на основе РЗМ и ее утилизации. Также Минпромторгом был подготовлен проект «Стратегии развития отрасли редких и редкоземельных металлов Российской Федерации на период до 2035 г.», в рамках которой планировалось за счет развития собственной сырьевой базы, высокотехнологичных отраслей потребления РЗМ и мер поддержки снизить импорт до 60% к 2025 г., а в дальнейшем – до 40% к 2035 г.[1]. Кроме того, в этой Стратегии был разработан план мероприятий (дорожная карта), в рамках которого планировалось предпринять регуляторные и финансовые меры поддержки промышленности РЗМ на период до 2035 г.

Однако в рамках Распоряжения Правительства РФ от 6 июня 2020 г. (№ 1512-р Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г.) остались только приоритетные направления развития промышленности редких и редкоземельных металлов и ключевые индикаторы: увеличение объемов промышленного производства РЗМ до 20–30 тыс. т к 2035 г. и расширение набора источников сырья не менее чем на 10 единиц с достижением степени разделения редких и редкоземельных металлов на уровне значения 0,7[2] за аналогичный период[3]. На наш взгляд, такой подход существенно ограничивает возможности стимулирования отрасли – ее кон-

[1] Стратегия развития отрасли редких и редкоземельных металлов Российской Федерации на период до 2035 г. – URL: https://minpromtorg.gov.ru/docs/#!strategiya_razvitiya_otrasli_redkih_i_redkozemelnyh_metallov_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2035_goda (дата обращения: 18.10.2022).

[2] Определяется отношением количества разделенных элементов к количеству суммарного концентрата.

[3] Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202006100007 (дата обращения: 04.11.2022).

солидацию и диверсификацию рисков новых проектов освоения редкоземельных источников сырья.

Нельзя не отметить новые процессы в мировой геополитике и экономике, которыми Россия может воспользоваться для выстраивания полной технологической цепочки производства в стране и войти в глобальные цепочки создания стоимости редкоземельной продукции со стороны «downstream».

Во-первых, в связи с пандемией COVID-19 появилась тенденция на деглобализацию экономик ведущих стран и разрушение сложившихся технологических связей. Это обстоятельство деформирует ранее сложившиеся цепочки поставок, а также открывает возможности локализации производства и доступ новых участников на внутренний рынок.

Во-вторых, в связи со специальной военной операцией на Украине в 2022 г. Россия невольно переходит на автаркию. Поэтому Россия будет вынуждена перейти на систему самообеспечения и замкнутого воспроизводства сырья, товаров и услуг.

В-третьих, важной долгосрочной тенденцией в мировой экономике является тренд на декарбонизацию и увеличение масштабов внедрения «чистых» энергетических технологий. Пандемия и российская специальная операция показали, что новый сектор «зеленых» энергетических технологий более устойчив, чем традиционная энергетика, основанная на невозобновляемых источниках энергоресурсов. На наш взгляд это вызовет значительный рост потребления редкоземельного сырья в ближайшие годы, и для России это может стать дополнительным импульсом к организации полной производственной цепочки РЗМ.

Часть IV

РАЗВИТИЕ АЗИАТСКОЙ РОССИИ: НА ЧТО ОПЕРЕТЬСЯ?

Глава 17

ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ АЗИАТСКОЙ РОССИИ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ. МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ

17.1. Подходы к исследованию и обоснованию перспектив развития региональной внешней торговли в России

Региональная внешняя торговля относится к важнейшим направлениям международного сотрудничества страны. Внутренняя политика направлена на ее совершенствование, в первую очередь, на структурное преобразование товарного наполнения как в экспортной, так и импортной деятельности в контексте решения важной задачи – роста эффективности [79]. В текущей внешней политике все большее место занимают нерыночные факторы.

Направление исследований и обоснование перспектив развития региональной торговли на пространстве Азиатской России (АзР) построено на нескольких базовых предпосылках.

Контур внешнего воздействия определяет критическая трансформация глобализации, турбулентность и разрушение институционального поля международного регулирования. На внутреннем пространстве приобретает значимость новая, более конструктивная и актуальная постановка ряда целевых концептуальных положений, основополагающим из которых остается усиление роли внешней торговли как важного фактора подъема экономики регионов. В связи с этим требует ускорения совершенствование сырьевого экспорта при первостепенном решении задач по снижению его удельного веса за счет наращивания экспорта высокотехнологичных, инновационных и высоколиквидных товаров с высокой добавленной стоимостью [80].

Принципиальное значение имеет осознание необходимости кардинального повышения значимости в экономике страны внутреннего рынка; расширение и реструктуризация внутреннего спроса на фоне совершенствования товарной структуры импорта за счет актуализации импортозамещения и переключения акцентов на импортоопережение (разработка и создание оригинальных отечественных решений и продуктов) во всех секторах национальной экономики.

Новое звучание придается усилению в российской торговле восточного и юго-восточного вектора, а также трансформации торговых потоков в пользу стран СНГ, Ближнего Востока, Африки и Южной Америки. На переднюю линию для регионов Азиатской России выдвигается задача повышения эффективности реализации их внешнеторгового потенциала. Целью становится достижение нового качества институциональной среды для реализации и регулирования региональной внешней торговли в условиях перехода к цифровой экономике, развития логистики и финансового рынка.

Задача выявления базовых макроэкономических факторов воздействия на региональную внешнюю торговлю требует учета пространственного аспекта [81].

Фундамент образуют факторы влияния, сформировавшиеся до мировой пандемии и начала СВО. Они определяют контур инерционного сценария, в основе которого лежат устоявшиеся внутренние и внешние механизмы влияния; представляют возможность оценки наиболее реалистичного потенциала регионов и открывают подходы к регулированию, направленному на совершенствование внешней торговли и ее региональных эффектов.

И они же представляют точку отсчета для вычленения последствий (прямых и косвенных) пандемии и не имеющих ничего общего с целями прогрессивного развития государств, политик США, ЕС и Великобритании. Выбор 2019 г. в качестве точки отсчета обусловлен тем, что вплоть до него продолжал, хотя и в урезанной форме, работать институт регулирования мировой торговли, действовала общепризнанная система международных расчетов, гарантий, страхования, сеть транспортных коммуникаций и только начинала давать трещину система международных политических договоренностей.

Для понимания сценариев развития необходимы мониторинг внешней торговли и оценка ее роли в экономике регионов [81][1]. Представляется целесообразным рассмотрение региональных проблем в контексте внешней торговли страны в целом. Проверялась гипотеза о приоритетном влиянии прежде таких факторов, как:

а) мировые цены на сырьевые товары;

б) динамика валютного курса рубля к доллару США;

в) санкции.

Исследования позволили получить следующее знание.

1. Синхронность внешней торговли РФ и цены на нефть подтверждается не только практически полным совпадением динамики показателей на интервале 1998–2021 гг. при графическом представлении на одном рисунке в разных масштабах (рис. 17.1), но и значимой корреляцией $r = 0{,}98$ для экспорта и $r = 0{,}97$ для импорта[2].

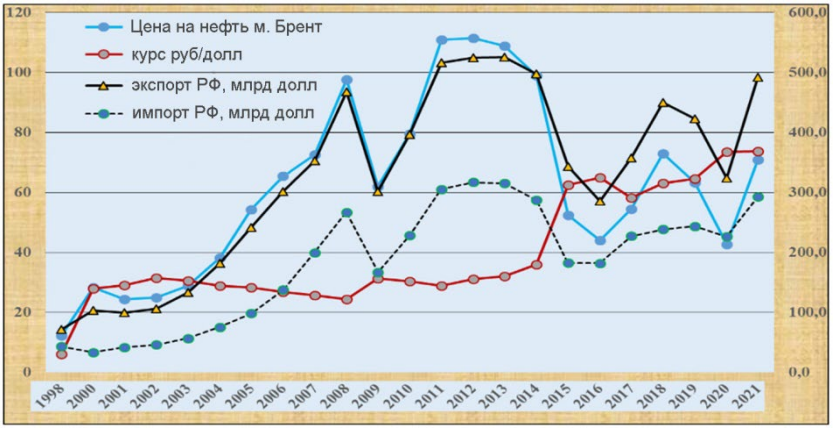


Рис. 17.1. Экспорт и импорт РФ, млрд долл. (правая ось); курс руб./долл. и цена на нефть марки Brent, долл. за баррель (левая ось)

Примечание. Рассчитано автороми по: Российский статистический ежегодник за 2020–2022. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994 (дата обращения: 15.11.2022).

[1] Государственная программа РФ «Развитие внешнеэкономической деятельности». – URL: https://base.garant.ru/70644016/ (дата обращения 20.10.2022).

2 Цена за 1 баррель нефти марки Brent по данным British Petroleum (BP) за период 1998–2019 гг. (Рейтинг Doing Business от Всемирного банка в 2019. – URL: http://russian.doingbusiness.org/ (дата обращения: 17.10.2022)).

Расчет регрессионных уравнений с пошаговым включением независимых переменных подтвердил определяющий характер влияния на внешнюю торговлю России мировых цен на энергоносители. Кроме того, их динамика практически полностью совпадала с динамикой средневзвешенной мировой цены на цветные металлы экспортной специализации Азиатской части России и России в целом. Факт совпадения изменений внешней торговли и мировых цен на сырьевые товары в первую очередь был обусловлен высоким удельным весом энергоносителей и металлов в экспорте страны. В 2019 г. только на нефть, нефтепродукты, газ и каменный уголь приходилось около 58%, доля остается высокой и в дальнейшем. Именно под влиянием конъюнктуры мирового рынка вклад России в мировой экспорт опустился к концу 2019 г. до 2,3%, а к началу 2022 г. с учетом экспорта услуг стал ниже 2%.

В России в 2019 г. и 2021 г. каждому доллару в экспорте машин, оборудования и транспортных средств соответствовали примерно 2 доллара в продажах металлов и изделий из них, и чуть больше 10 долларов в экспорте минеральных продуктов. В сумме эти три позиции обеспечивали свыше 80% ее экспорта. Динамика экспорта страны следует в фарватере мировой цены на нефть и, с большой вероятностью, продолжит следовать ей и в дальнейшем (см. рис. 17.1.). Товарные группы «машины, оборудование и транспортные средства» (6,6% в 2019 г. и 5,7% в 2021 г. экспорта РФ), «продукция химической отрасли и каучук» (6,4% и 7,9% соответственно) и продовольствие и с/х сырье (5,4% и 7,5% соответственно) хотя и повысили суммарную долю в 2021 г., продолжают играть существенно меньшую роль, нежели экспорт сырьевых товаров.

Наблюдаемый ускоренный рост экспорта продовольствия и с/х сырья (не без влияния санкций, подтолкнувших внутреннее производство, Россия уверенно выходит в мировые лидеры) обеспечил его превосходство над экспортом машин, оборудования и транспортных средств как за счет интенсивных и экстенсивных факторов производства, так и мировой конъюнктуры. Однако этот положительный факт не решает задачу расширения позиций России на рынках высокотехнологичной продукции, и потребность в ее решении только усиливается.

2. Теоретические положения о влиянии валютного курса на экспорт в годовом измерении оказались не столь очевидными. Ни графики, ни расчеты на годовых данных не подтвердили корреляционную связь валютного курса ни с мировой ценой на нефть, ни с ценами на металлы, составляющими экспортную специализацию страны, ни с динамикой экспорта. Полностью отсутствуя на периоде 1997–2016 гг., она лишь слегка проявилась при продлении расчетной базы до начала 2020 г.

3. Влияние третьего фактора – санкций на экспорт РФ на интервале до 2020 г. – было подтверждено на модельных расчетах, но было вторичным и проявлялось на фоне первостепенного воздействия цен на нефть. Более значимое влияние санкции оказывали на импорт России. В 2019 г. экспорт и импорт впервые показали противоположное развитие: стоимость экспорта упала на 6% при росте импорта на 2%, что указывало на появление новых факторов влияния, во всяком случае, на импорт.

Уже к началу 2020 г. проявилось то, что санкции и антисанкции сопровождались, с одной стороны, снижением экспорта, и с другой – расширением давно обещанного импортозамещения по все более широкому кругу товаров. Именно в период санкций российский импорт перестал полностью повторять динамику экспорта. Санкционные меры стимулировали организацию производства новых товаров, восстановление производств на новой технологической базе, оживление во всех сферах экономики страны. К решению задачи импортозамещения (что не означает полного прекращения импорта), которое направлено на снижение критической зависимости от поставок определенных групп товаров с точки зрения влияния на экономическую безопасность, приближались не один год.

Особого внимания требует импорт товаров группы «машины и оборудование и транспортные средства», доля которых не только не снизилась, но даже выросла за 2019–2021 г. с 46,1% до 47,3%; доля продукции «химической отрасли и каучука» снизилась, но незначительно – с 19,6% до 19%; так же слабо сократилась доля «продовольственные товары и с/х сырье» – с 12,3% до 12%. В сумме их вклад в 2021 г. вырос до 78,3%, что превышало на 0,3% его уровень 2019 г. К 2021 г. соотношение стоимости ввe-

зенных товаров этих трех групп хотя и изменилось, но не конструктивно. Так, если в 2019 г. на 1 доллар, потраченный на импорт продовольствия, приходилось примерно 2 доллара в импорте товаров химических производств и почти 4 доллара в импорте «машин, оборудования и транспортных средств», то в 2021 г. соотношение представляло 1:1,6 и 1:3,9, т.е. задача импортозамещения сохраняет свою актуальность, особенно по товарам высокой степени добавленной стоимости.

17.2. Взлеты и падения внешней торговли России

В конце второго десятилетия текущего века появились признаки изменения комплекса факторов влияния на внешнюю торговлю России. Смена тенденции роста в торговле РФ пришлась на 2012 г., когда многолетний (за исключением 2009 г.) рост внешнеторгового оборота (ВТО) сменился падением темпов, а затем и абсолютных объемов. До 2014 г. проявлялась загадочная синхронность в динамике экспорта и импорта (их корреляция $r = 0{,}99$ при $p = 0{,}00$), позднее нарушилась не только их многолетняя синхронность, но и изменился характер роста (см. рис. 17.1). В 2018 г. импорт впервые перестал быть абсолютной тенью экспорта, его годовой прирост составил всего 4% при приросте экспорта почти на 26%.

Инновации продолжились в 2019 г., экспорт и импорт показали противоположное развитие: стоимость экспорта упала на 6%, а импорта – выросла на 2%. Такой «парадокс» в российской торговле произошел впервые, что свидетельствует о появлении новых факторов влияния, во всяком случае, на импорт. Он потерял энергию роста, причиной стали санкции и анти-санкции, вызванное ими снижение закупок и реально состоявшееся импортозамещение в отдельных товарных позициях. Различия темпов роста усугублялись и в 2020–2021 гг. (см. рис. 7.1).

К внешним сдерживающим факторам присоединились стимулирующие внутренние. Положительный аспект формировался под влиянием действенных решений и мер по снижению импортозависимости. Именно в период санкций импорт перестал повторять динамику экспорта. В рамках гипотезы о том,

что экспорт и импорт страны определяются интересами немногочисленной группы одних и тех же компаний [82; 83], можно предполагать, что после 2014 г. изменилась не только их импортная политика, но и появились новые, на сей раз региональные игроки.

Годами выхода из крупных кризисов на фоне падения цены на нефть стали 2010 г. и 2017 г., последний из которых оказался намного глубже предыдущего. Через два года, в 2019 г., рост вновь сменился спадом[1], продолжавшимся в 2020 г., когда к перечисленным выше факторам присоединился форс-мажор, связанный с пандемией, охватившей мир. В России он отозвался годовым падением экспорта на 23,4% до уровня 336,4 млрд долл., и импорта на 7,1% до уровня 231,4 млрд долл. Падение ВТО составило 217 млрд долл. Все происходило на фоне снижения мировой торговли: по данным ООН, на 5,3% в 2020 г. Падение торговли, обусловленное падением мирового ВВП на 3,5% усугублялось кризисом в реализации большинства логистических схем доставки внешнеторговых грузов.

В 2021 г. после снятия карантина в большинстве стран мира наблюдался возврат экономической активности, отразившийся ростом цен на энергоносители[2]. Так, годовой рост цены на нефть марки Brent в 2021 г. составил 165%. Следуя выявленной зависимости от мировой цены на нефть, объемы экспорта и импорта России в 2021 г. не только не восстановили уровень предковидного 2019 г., но и значительно превысили его. Годовой рост экспорта РФ в 2021 г. приблизился к 146% (со 336 млрд долл. до 491 млрд долл.), импорта – к 127% (231 млрд долл. до 293 млрд долл.).

Для экспертной оценки потерь внешней торговли России в 2022 г. были выполнены расчеты в условиях гипотезы отсутствия санкций 2022 г. Если сохранить причинный комплекс,

[1] Влияние мировых цен энергоносителей обеспечено их исторически высокой долей в экспорте страны. Годовой спад экспорта нефти и нефтепродуктов на 9% при росте веса грузов на 0,1% вызван снижением среднеконтрактных цен. Экспорт газа сократился на 15% при сокращении физических объемов на 0,3%, т.е. за счет обвала цены; снижение цены на уголь вызвало падение его экспорта на 6% при росте веса на 3%.

[2] ООН прогнозировал прирост мирового ВВП на 2021 г. равным 5,3%, на 2022 г. равным 3,55%.

влияющий на объемы российского экспорта без западных санкций против России, связанных со специальной военной операцией по защите населения Украины, т.е. предположить, что цена на нефть не подлежала воздействию операции и ее темп роста в 2022 г., оцененный в 145%, формировался мировым рынком нефти, то, по нашим расчетам, экспорт РФ в этом году должен был бы подняться до 626 млрд долл. с рассчитанным годовым ростом около 127% за год.

Распространив усредненную тенденцию помесячной динамики экспорта за 9 месяцев 2022 г. (431 млрд долл.) на весь год[1], получаем, что реальный экспорт будет находиться в окрестности 575 млрд долл. Следовательно, отрицательное влияние внешних санкций на экспорт РФ в 2022 г. по экспертной оценке составит примерно 50 млрд долл.

Импорт в таких же предположениях был оценен в 335 млрд долл., т.е. рост на 14%. С учетом итогов 9 месяцев к концу 2022 г. он составит не более 240 млрд долл., т.е. 82% от уровня 2021 г., что означает санкционные потери в импортных закупках в интервале 95 млрд долл. Таким образом, потери ВТО из-за санкций и отчасти из-за продолжающегося карантина в отдельных странах оцениваются в 140–150 млрд долл., что на 67–77 млрд долл. ниже последствий пандемии в 2021 г. Оценки, безусловно, носят условный характер с высокой степенью неопределенности.

17.3. Внешняя торговля Азиатской России: региональная структура, динамика и место в торговле России

После базового 2019 г. региональная внешняя торговля Азиатской части России, как и страны в целом, переживала сильнейший удар, связанный с пандемией. Страны закрывали границы, кардинально нарушались логистика и правила поставок. Более

[1] За 9 месяцев 2022 г. отмечен рост стоимости экспорта до уровня 431 млрд долл. при снижении физических объемов на 25% за счет роста цен. Импорт за 9 месяцев сократился относительно 2019 г. на 15–16%. Падение общего грузооборота составило 10–11%.

всего пострадал малый бизнес. В 2021 г. после смягчения пандемийного эффекта наблюдался возврат внешнеторговой активности в стране.

Чем дальше начало реформы внешнеэкономической деятельности, тем значительнее ее роль в экономике регионов, актуальнее задачи научно-практических оценок региональных эффектов и острее потребность в совершенствовании как внешних, так и внутренних коммуникаций регионов, особенно в части их внешнеторговой деятельности[1]. Актуализируется потребность выявления и оценки воздействия макроэкономических факторов на внешнюю торговлю макрорегионов с учетом регионального и пространственного аспектов [84; 85].

17.3.1. Внешняя торговля регионов Азиатской России. Внешняя торговля каждого из макрорегионов Азиатской России, как и РФ в целом, многие годы испытывает влияние мировых цен на сырьевые товары, определяющих ее структуру. В тенденциях внешнеторговых оборотов отдельных макрорегионов (рис. 17.2) отчетливо просматривается совпадение с динамикой мировой цены на нефть, экспорта и импорта России (см. рис. 17.1.)

Рис. 17.2. ВТО макрорегионов Азиатской России в 1998–2021 гг., млн долл. в текущих ценах

[1] Государственная программа РФ «Развитие внешнеэкономической деятельности». – URL: https://base.garant.ru/70644016/ (дата обращения: 20.10.2022).

Однако есть и существенные отличия. С 2013 г. прекратилось многолетнее лидерство в торговле Азиатской России Тюменской области, и в дальнейшем, хотя объемы снижались в каждом из трех макрорегионов Азиатской России, в Тюменской области падение носило беспрецедентный характер. Ее суммарный с автономными округами внешнеторговый оборот в 2012–2015 гг. упал с 64,3 млрд долл. до 18 млрд долл., в том числе ВТО Тюменской области (без округов) только за 2012–2013 гг. опустился с 37,7 млрд долл. до 2 млрд долл. Влияние мировой цены на нефть на экспорт энергоносителей Тюменской областью после 2012 г. не проявлялось. ВТО области в сумме с автономными округами после 2013 г. и до конца периода значительно уступал показателям СФО и ДФО (см. рис. 17.2).

Суммарный региональный экспорт Азиатской России в 2019 г. составлял 91,3 млрд долл., с удельным весом 21,5% от экспорта страны; региональный импорт – 20,67 млрд долл., лишь 8,5% импорта РФ. Обращает внимание подозрительно низкий вклад Азиатской России в торговлю страны, и не только в экспорте, но и, что не менее важно, в импорте. В территориальном распределении первое место занимал СФО: на него приходилось 40% экспорта и 47% импорта Азиатской России. Динамика импорта СФО (рис. 17.3) на многих участках отличается от экспорта по темпам роста. Второе место занимал ДФО: 32% экспорта и 41% импорта Азиатсвой России соответственно. Третьей была Тюменская область (с автономными округами): 28% и 12% соответственно. Следует отметить заниженный уровень экспорта СФО, и особенно Тюменской области[1], – по экспертной оценке, как минимум на 18–20 млрд долл. (суммарный с автономными округами), и это только по нефти.

[1] Экспорт Тюменской области (без АО), вопреки динамике цены на нефть только за 2012–2013 гг. опустился с 37,7 млрд долл. до 2 млрд долл. В 2019 г. он был всего 1,8 млрд долл. (2% от экспорта АзР), импорт – 2 млрд долл. (9% от всего импорта Азиатской России), сальдо в торговле области было отрицательным.

Рис. 17.3. Динамика регионального экспорта и импорта СФО в 1998–2021 г. в текущих ценах с учетом Забайкальского края и Республики Бурятия, млн долл.

Примечание. Экспорт СФО за период вырос в 4,7 раза, импорт – в 3,9 раз, сальдо – в 5,3 раза и приблизилось к 29 млрд долл. в 2021 г.

Пространственное представление экспорта и импорта Азиатской России по территориям макрорегионов в базовом 2019 г. приведено на рис. 17.4, части б), в). Экспорт СФО в 2019 г. составлял 36,3 млрд долл., импорт – 9,7 млрд долл.; ДФО: 28,8 млрд долл. и 8,4 млрд долл. соответственно, в Тюменской области вместе с автономными округами: 26,1 млрд долл. и 2,1 млрд долл. В сумме на долю региональной торговли Азиатской России в 2019 г. приходилось всего 21,5% в экспорте РФ; в импорте – 8,5% – см. а) на рис. 17.4.

Территориальное распределение экспорта и импорта Азиатской России не соответствует уровню промышленного производства территорий, а объемы их экспорта и импорта – реальному вкладу территорий в торговлю страны [86]. На СФО приходилось всего 8,6% в экспорте и 3,9% в импорте России; на ДФО – соответственно 6,8% и 3,4%; на Тюменскую (с автономными округами) область – 6,1% и 0,9% (на Тюменскую область без учета округов – 0,42% и 0,8% соответственно). В целом преобладание западной части было ожидаемо, однако полученные соотношения вызывают много вопросов[1].

[1] Расчеты автора по данным «Таможенная статистика внешней торговли РФ». – URL: http://stat.customs.gov.ru/analysis (дата обращения: 07.04.2022).

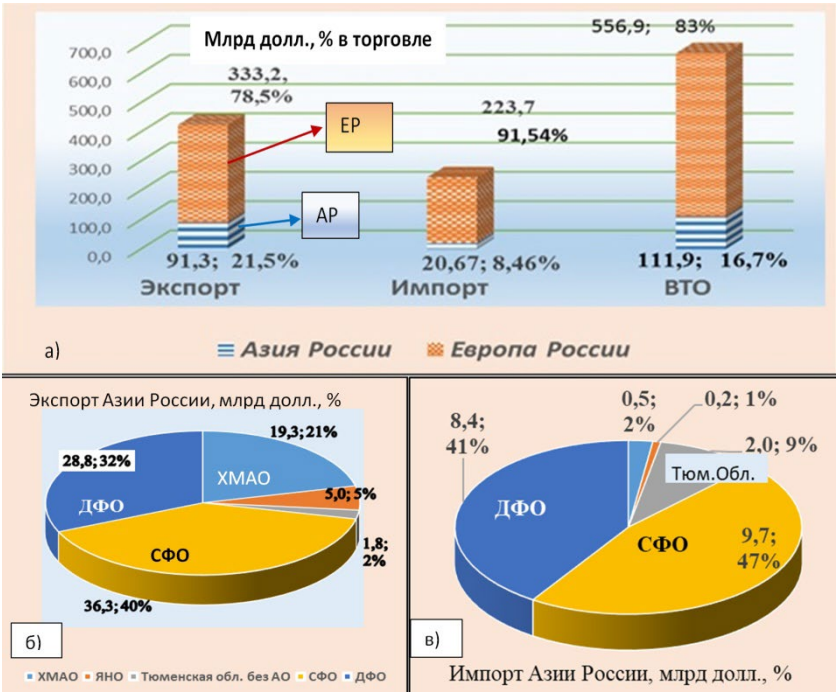


Рис. 17.4. Место Азиатской России в торговле страны и распределение ее внешней торговли товарами по трем макрорегионам, 2019 г.

Изменилась ли принципиально пространственная структура внешней торговли Азиатской России? В последующие два года пандемия, отчасти санкции и внутренние проблемы влияют тяжелее на экспорт Азиатской России, чем России в целом. При незначительном объеме превышения экспорта Азиатской части страны в 2021 г. (93,67 млрд долл. против 91,3 млрд долл. в 2019 г.) регион уступил Европейской части страны еще 2,37%, снизив свою долю до 19,1%.

Отмеченные выше новые проявления в формировании импорта отразились по сравнению с экспортом существенным ростом (25,4 млрд долл. против 20,7 млрд долл.; + 4,7 млрд долл.). Однако в пространственной структуре импорта было отвоевано у Европейской части страны менее 0,2%. В целом темп роста ВТО Азиатской России за два года был значительно ниже, чем в РФ: всего 105% против 117%. Причины, безусловно, связаны с большим занижением

региональных данных по крупным товарным позициям, преимущественно в сырьевом экспорте и импорте высоколиквидной продукции, и уже потом – с последствиями пандемии и санкций. Следует отметить, что для каждого из трех макрорегионов Азиатской России комплекс причин существенно разнится в силу принципиального различия товарного наполнения их экспорта, географической привязки и степени распространения «административного» фактора.

Тенденции в торговле последних двух лет трех макрорегионов отличаются. Экспорт СФО за 2019–2021 гг. вырос почти на 4 млрд долл. при снижении объемов Тюменской области на 1,3 млрд долл., ДФО – на 0,2 млрд долл. Удельный вес в экспорте РФ снизился до 5,1% у Тюменской области, до 8,2% – у СФО и до 5,8% – у ДФО, что в сумме составило минус 2,37% потерь для экспорта Азиатской России.

При этом все три макрорегиона нарастили свой региональный импорт (Тюменская область – на 1 млрд долл., СФО – на 3,8 млрд долл., ДФО – на 3,6 млрд долл.) и обеспечили рост их доли в импорте России соответственно на +0,2%, -0,1 и +0,2, что в сумме повысило их скромный суммарный вклад до уровня 8,66% в импорте страны. В Тюменской области также все было неоднозначно. При росте экспорта и импорта ЯНАО отмечалось снижение стоимостных объемов экспорта и импорта в ХМАО и в Тюменской области без округов. В целом Азиатская Россия за два года увеличила импорт с 20,7 млрд долл. до 25,4 млрд долл., что повлекло прирост доли в РФ на 0,19% относительно доли в 2019 г. Результат скромный, но дает основание предполагать начало ускорения переформатирования промышленности в азиатских регионах.

Все вроде бы не так и плохо, в целом по всем показателям преобладает рост. Но Азиатская часть страны отстает от показателей России. Так, стоимостной прирост экспорта 2021 г. относительно 2019 г. в Азиатской части России был несопоставимо мал – всего на 2,6% против 16% прироста экспорта РФ. В импорте прорезалась положительная тенденция опережающего роста Аиатской России, рост составил 123% против 120% роста импорта всей страны. В целом торговля Азиатской части страны, конечно, значительно отставала по темпам. Итоги торговли РФ, Азиатской и Европейской частей России приведены в табл. 17.1 в долларовом и физическом измерениях.

Таблица 17.1

Внешняя торговля России, Азиатской и Европейской России, 2021 г.

Субъект	Экспорт		Импорт		ВТО		Доля ВТО	
	млрд долл.	млн т	млрд долл.	млн т	млрд долл.	млн т	млрд долл., %	млн т, %
РФ	491,6	910,7	293,4	132,0	785	1042,66	100	100
Тюменская область	24,8	58,6	3,6	0,3	28,4	58,9	3,6	5,6
СФО	40,2	203,9	11,3	10,5	51,5	214,3	6,6	20,6
ДФО	28,6	84,3	10,6	3,5	39,2	87,8	5,0	8,4
Азиатская Россия	93,7	346,7	25,4	14,3	119,1	361,0	15,2	34,6
Доля Азиатской России в РФ	19,1%	38,1%	8,7%	10,8%	15,2%	34,6%	15,2	34,6
Доля Европейской России в РФ	80,9%	61,8%	91,3%	89,2%	84,8%	65,4%	84,8	65,4

Снизилась доля всех макрорегионов в ВТО России. Удельный вес стоимости ВТО Азиатской России за два года сократился с 16,7 до 15,2% в ВТО РФ, в том числе в Тюмеской области – с 4,3 до 3,6%, СФО – с 6,9 до 6,6% и ДФО – с 5,6 до 5%. При этом вес экспортных грузов снизился на 3,7%, и, хотя вес импортных грузов вырос на 8,4%, грузооборот снизился на 3,3%.

Очевидно, что на торговлю Азиатской России усиливает влияние «административный ресурс» [87]. Действительно, в базовом 2019 г. внешняя торговля Тюменской области по данным ФСГС в части экспорта определялась поставками ХМАО в объеме 19,9 млрд долл. (21% от экспорта АзР) и ЯНАО в объеме 5 млрд долл. (5%). Экспорт области без автономных округов был всего 1,8 млрд долл. (2% от экспорта АзР), импорт составлял 2 млрд долл. (9% от импорта АзР) при отрицательном сальдо. Импорт ХМАО был незначительным, всего 0,5 млрд долл., у ЯНАО еще меньше – 0,2 млрд долл., что говорит в пользу того факта, что все закупки, прежде всего, производственного назначения проводились из центра. Для этих двух субъектов с малочисленным населением и

географией их расположения услуги центра в обеспечении потребностей нефтегазового сектора оправданны. Вопрос возникает относительно низких показателей регионального импорта самой Тюменской областью без автономных округов, производственная номенклатура выпуска которой объективно от них отличается.

Региональная внешняя торговля в макрорегионах обеспечивает рынок сбыта региональной продукции, доступ к критически важным комплектующим, к высокотехнологичной продукции, ТНП, генерирует рабочие места, увеличивает денежную массу в регионах, стимулирует внутренний спрос, обеспечивает решение социально-экономических задач, являясь значимым источником местных и региональных бюджетов. Так, в СФО в 2018 г. экспортная квота (отношение экспорта к ВРП) составляла 28%, импортная – 7%. Однако обе квоты существенно уступали среднестатистическим показателям страны: 33% и 18% соответственно. Различия просматриваются и в товарной специализации внешней торговли АзР и РФ. В экспорте АзР на 3-е место переместилась группа «продовольствие и с/х сырье» не без воздействия санкций, стимулирующих развитие отрасли при активизации государственной поддержки регионов и центра.

Для понимания причин низких оценок региональной торговли АзР в торговле страны рассмотрим товарное наполнение торговых потоков и их распределение по территории на примере 2019 г.

17.3.2. Товарная структура торговли Азиатской России в контексте торговли России. В экспорте России в 2019 г. традиционно лидировали товары группы «минеральные продукты», включая руды и концентраты, составляя 63,3% всего экспорта РФ; на втором месте были «металлы и изделия из них» (12,5% от экспорта РФ); на третьем – «машины, оборудование и транспортные средства» соответственно 6,6%. В сумме они обеспечивали 82,3% экспорта.

Каждому доллару в экспорте машин, оборудования и транспортных средств соответствовали примерно 2 долл. в продажах металлов и изделий из них и 10 долл. – в экспорте минеральных продуктов. Со стоимостью экспорта товаров «машины, оборудование и транспортные средства» были сопоставимы еще две товарные группы. Это экспорт «продукция химической отрасли и каучук» на сумму 27,1 млрд долл., или 6,4% в экспорте РФ (разность с группой машин составляла всего 0,7 млрд долл.), и «про-

довольствие и с/х сырье» на сумму 24,8 млрд долл. с удельным весом 5,4% в экспорте РФ и разностью в 3 млрд долл.

В импорте России первые три позиции в 2019 г. принадлежали: 1) группе товаров «машины, оборудование и транспортные средства» на сумму 112,6 млрд долл. или 46,1% всего импорта; 2) продукции «химической отрасли и каучуку» на сумму 47,8 млрд долл., или 19,6%; 3) «продовольственным товарам и с/х сырью» на сумму 29,9 млрд долл., или 12,3%. Их суммарная доля составляла 78% и определяла потребность в импортозамещении, прежде всего, по этим трем группам. На 1 долл., потраченный на импорт продовольствия, приходилось примерно 2 долл. в импорте продукции химической отрасли и почти 4 долл. – в импорте «машин, оборудования и транспортных средств».

В России в 2021 г. относительно 2019 г. отмечаются как положительные, так и отрицательные изменений в товарной структуре. Следует отметить снижение в экспорте и импорте удельного веса минеральных продуктов, существенный рост доли в экспорте и некоторое снижение доли в импорте продовольствия и с/х товаров, продукции химической промышленности, древесины и ц/б изделий, а также снижение доли в экспорте и значительный рост в импорте машин, оборудования и транспортных средств.

Товарная специализация внешней торговли Азиатской России по результатам 2019 г. во многом совпадала с общероссийской (рис. 17.5), однако в последний период стали проявляться специфические отклонения. Помимо того, что по сравнению с экспортом России в АзР был выше удельный вес минеральных продуктов, ниже доля металлов и изделий из них, появилось отличие в рейтинге товарных групп.

В товарной структуре экспорта Азиатской России после минеральных продуктов (61,2 млрд долл. или 67,2% экспорта АзР; из них ТЭК 59,1 млрд долл. или 64,9%), на втором месте также была группа «металлы и изделия из них» (в экспорте АзР 10,1 млрд долл., или 11,1%). Но на третьем месте находилась группа «продовольствие и с/х сырье» с объемом 5,2 млрд долл. или 5,7% от всего экспорта АзР.

Больший интерес представляет товарная структура импорта АзР в 2019 г., когда, как и в РФ, на первом месте была группа «машины, оборудование и транспортные средства» на сумму 10,2 млрд долл. или 50,4% от импорта АзР. При этом ее удельный

вес на 4 п.п. превышал показатель доли в импорте России, и это важно. На втором месте также был импорт продукции «химической отрасли и каучука» на сумму 3,6 млрд долл., или 18,2% от импорта АзР. На третьем, в отличие от третьей позиции в импорте РФ «продовольственных товаров и с/х сырья», в импорте АзР находилась группа «металлы и изделия из них» на сумму 2,1 млрд долл. Такие расхождения косвенно отражают большую, чем в целом по стране, направленность импорта на удовлетворение инвестиционного спроса регионов производственного назначения.

Рис. 17.5. Структура экспорта и импорта Азиатской России по товарным группам в 2019 г., млрд долл. в текущих ценах

В рейтинге импортных товаров в АзР группа «продовольствие и с/х сырье», стоимость которой оценивалась в 1,6 млрд долл., составляла 7,9% от всего регионального импорта и занимала четвертую позицию. В табл. 17.1 приведена роль АзР в торговле страны по товарным позициям. Из расчетов следовало, что АзР на 37,8% определяла торговлю страны по продажам на мировом рынке древесины и целлюлозно-бумажных изделий, на 22,8% – по минеральным продуктам, на 20,9% – по продажам продовольствия и с/х сырья. Каждый пятый доллар, вырученный за металлы и металлопродукцию, относился к экспорту АзР. Следует отметить особенно низкую долю в экспорте страны текстиля и текстильных изделий из АзР, кожевенного сырья, пушнины и изде-

лий из них, а также продукции химической промышленности и каучука. В экспорте машин, оборудования и транспортных средств на долю АзР также приходилось всего 12%.

В импорте страны регионы АзР играли еще менее значимую роль, чем в экспорте. В импорте РФ максимальный удельный вес 13,7% приходилось на импорт в АзР товаров «минеральные продукты». По таким инвестиционным товарам производственного назначения, как металлы, драгоценные камни и изделия из них, удельный вес АзР составлял всего 11%, а по машинам, оборудованию и транспортным средствам еще меньше – 9%.

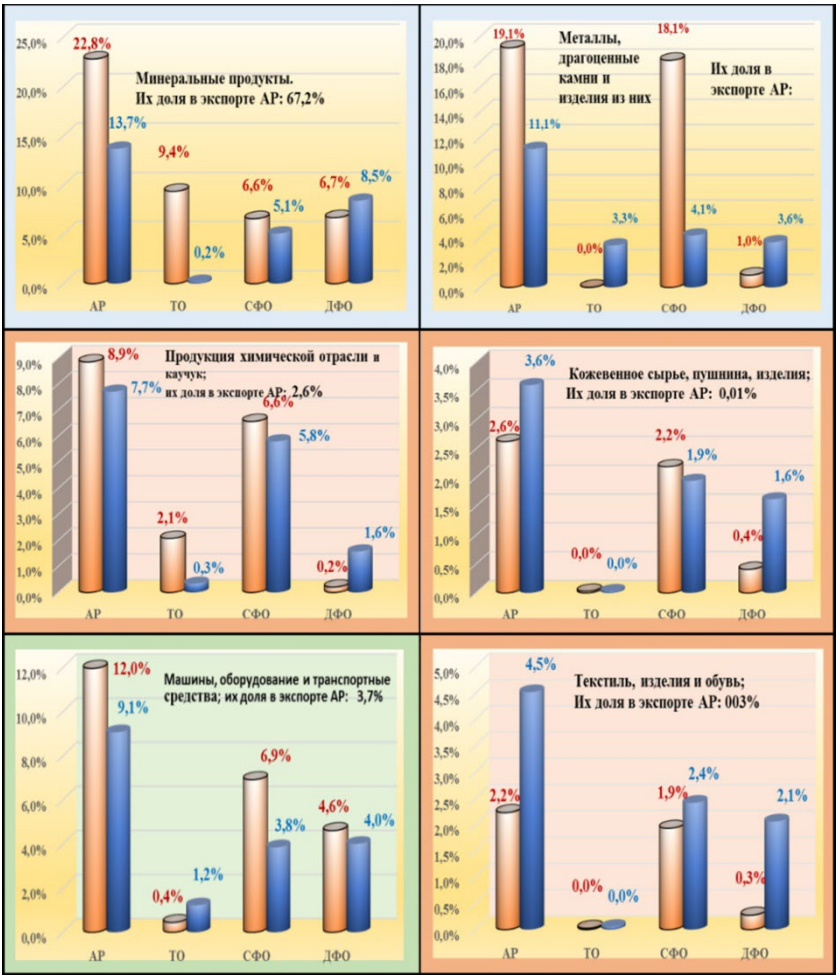
17.4. Участие в экспорте и импорте страны макрорегионов Азиатской России в разрезе товарных групп на примере базового 2019 г.

Экспортные перспективы макрорегионов по каждой товарной позиции формируются на своем уникальном причинно-следственном поле, которое трансформируется не только при смене товарной позиции, но и внутри одной товарной позиции при пространственном перемещении с Запада (с Тюменской области), на Восток (ДФО). Охвачена огромная территория, что обуславливает необходимость «штучного» рассмотрения состояния, факторов воздействия, ожидаемых результатов и формирование комплекса мер. Оценки выполнены для базового 2019 г. в предположении высокой инерционности, обеспеченной производственной специализацией регионов.

** Участие макрорегионов в экспорте и импорте АзР*

Так, в первых трех товарных группах по экспорту сформировался следующий порядок. В экспорте минеральных продуктов АзР лидировала Тюменская область с автономными округами, в экспорте металлов, драгоценных камней и изделий из них с большим отрывом – СФО, в экспорте продовольствия и с/х сырья на первом месте был ДФО. В остальных товарных сегментах преобладал экспорт СФО с большим отрывом от двух других макрорегионов (рис. 17.6). В импорте Азиатской России ДФО опережал по ввозу минеральных

продуктов, продовольствия и с/х сырья, древесины и целлюлозно-бумажных изделий, машин, оборудования и транспортных средств. В остальных товарных секторах импорта АзР лидировал СФО. Вклад Тюменской области был несопоставимо меньше по всем группам товаров. По объемам закупок понятно, что каналы поступления импорта на территорию макрорегионов не были «региональными». Удельный вес АзР в экспорте и импорте России в разрезе товарных секторов приведен на гистограммах рис. 17.6**.**



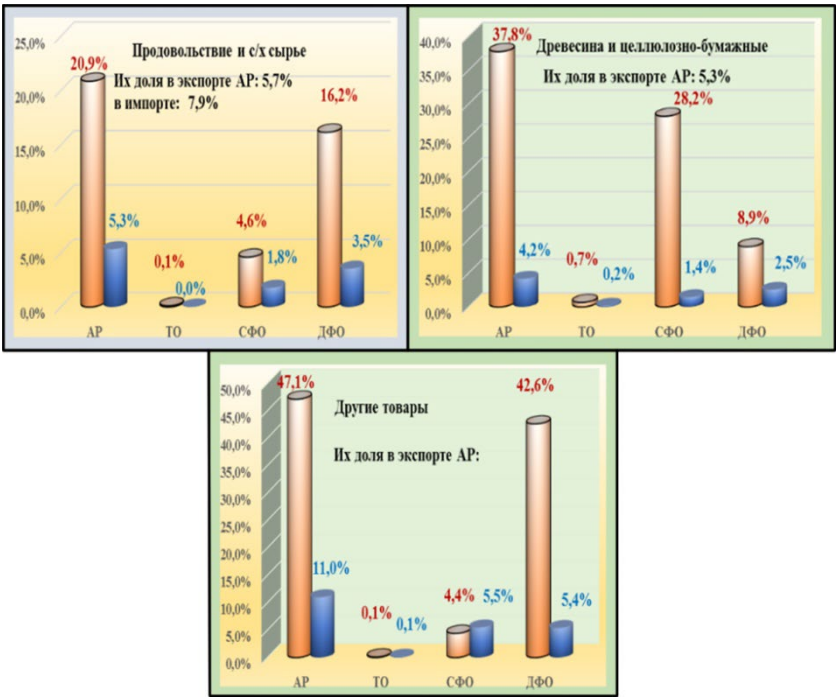


Рис. 17.6. Экспорт и импорт Азиатской России
в разрезе товарных групп, 2019 г.

Группа «Продовольственные товары и с/х сырье (без текстильного)» в структуре экспорта АзР в 2019 г. составляла пятую часть. Основной объем приходился на ДФО (16% экспорта этих товаров Россией). Вклад СФО был значительно меньше (4,6%), однако он демонстрировал положительную динамику.

Группа «Минеральные продукты» в структуре экспорта АзР превышала 67%, в том числе товары ТЭК – почти 65%. Внутри Тюменской области – лидере в АзР по экспорту минеральных продуктов – роли кардинально различаются. В экспорте области без автономных округов удельный вес товаров группы приближался к 61%, в экспорте ее округов – превышал 99,5%. Группа была определяющей и в товарной структуре экспорта ДФО: 62,9%, в том числе 58,9% продукция ТЭК. Самый низкий уровень

показателя отмечен в структуре экспорта СФО – 49,2%, из них 46,7% составляли товары ТЭК.

Но здесь важно то, что у макрорегионов различается товарное наполнение экспорта ТЭК. В региональном экспорте Тюменской области (с автономными округами) все определяла нефть, в СФО – в основном уголь и немного нефтяного экспорта Иркутской области, в ДФО – нефть, газ, уголь и электроэнергия. Среди субъектов АзР в экспорте товаров данной группы безусловно лидировал ХМАО, на который приходилось 7,2% из 9,4% экспорта (25,3 млрд долл.) всей Тюменской области (в сумме с автономными округами) в экспорте РФ товаров группы. Вклад ДФО соответственно оценивался в 6,7% (18 млрд долл.), и почти такой же удельный вес был получен для СФО 6,6% (17,8 млрд долл.). Следует отметить, что в России в целом экспорт минеральных продуктов в 2019 г. оценивался в 268,8 млрд долл., а вклад АзР в экспорт по этой группе по официальной статистике в сумме составлял всего 22,8%.

На группу «Продукция химической промышленности и каучук» в АзР приходилось 2,4 млрд долл. СФО обеспечил 1,8 млрд долл. (6,6% экспорта этой группы в РФ), Тюменская область (с автономными округами) – всего 0,6 млрд долл. (2% соответственно) и ДФО – лишь 0,06 млрд долл. (0,2%).

В импорте АзР «продукция химической промышленности и каучук» занимала второе место, на ее долю приходилось 18% всего импорта АзР на сумму 3,7 млрд долл. В СФО доля группы обеспечивала 29% стоимости регионального импорта на сумму 2,8 млрд долл.; в ДФО на него приходилось всего 9% от регионального импорта на сумму всего 0,75 млрд долл. Менее всех импортировала товаров данной группы Тюменская область (0,16 млрд долл.). Из трех территорий проблема импортозамещения продукции химической промышленности наиболее остро стоит в СФО!

** Участие макрорегионов АзР в экспорте и импорте РФ*

Экспорт товаров «Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них» в АзР не получил развития. В экспорте России на СФО приходилось всего 2,2%, на остальные субъекты менее чем 0,5%. Однако экспорт товаров по этой группе, особенно в поставках сырья, явно занижен и требует изучения; развитие переработки от-

носится к задачам импортозамещения не столько с целью повышения занятости, сколько удовлетворения спроса в регионах с суровым климатом.

По объемам товаров группы «Древесина и целлюлозно-бумажные изделия» субъекты АзР занимают определяющее положение в экспорте РФ. Лидирует с большим отрывом СФО (28% в экспорте РФ по данной группе), далее идет ДФО (9%), экспорт Тюменской области (с автономными округами) обеспечивал всего 0,7%. Совершенствование структуры экспорта и расширение географии поставок на базе создания высокотехнологичных производств по переработке сырья с учетом его возобновляемого характера и потенциала лесных ресурсов АзР относятся к основным стратегическим задачам развития всей территории.

В группе «Текстиль, текстильные изделия и обувь» на АзР приходилось 2,2% экспорта РФ. Потенциал территории не использован. Внутренний рынок отдан контрагентам и, как следствие, потеряны рабочие места и налицо высокая импортозависимость.

В группе товаров «Металлы, драгоценные камни и изделия из них» суммарный экспорт АзР превышал 10 млрд долл., и его доля в экспорте страны товаров этой группы обеспечивала 19%. Определяющую роль играл экспорт СФО, на долю которого приходилось 18% экспорта РФ товаров данной группы. Доля ДФО не превышала 1%, Тюменской области (с автономными округами) была менее 0,015%. В целом в импорте АзР эта товарная группа занимала третью позицию и обеспечивала свыше 10% всего ее импорта. При том, что в структурах импорта СФО и ДФО на нее приходилось по 8%, в Тюменской области (с автономными округами) закупки за рубежом металлов и изделий из них составляли 29%.

Экспорт товаров «Машины, оборудование, транспортные средства» регионами АзР на сумму 3,3 млрд долл. был незначителен, и его доля в РФ не превышала 12%. В импорте АзР эта группа была определяющей. Ее доля достигала 50,4% на сумму 10 млрд долл. и составляла 9% от импорта России товаров группы. Объемы импорта ДФО и СФО были сопоставимы: 4,5 млрд долл. (4% от импорта товаров этой группы Россией) и 4,3 млрд долл. (3,9% соответственно). На Тюменскую область (с автоном-

ными округами) приходилось 1,4 млрд долл. (1,2%). В этом относительно скромном региональном импорте области 62% приходилось на машины и оборудование; 29% – на импорт металлов и изделий из них и 7% – на продукцию химической промышленности, т.е. региональный импорт области почти на 100% носил инвестиционный характер. Роль машин и оборудования и транспортных средств в товарной структуре ДФО и СФО была при больших стоимостных объемах несколько ниже – 53,8% и 44,9% соответственно.

Важнейшая товарная группа «машин, оборудования и транспортных средств» в экспорте АзР занимала лишь 5-е место рейтинга после «древесины и ц/б продукции». На нее приходилось всего 3,7%, т.е. существенно меньше невысокого уровня 6,6% в товарной структуре экспорта РФ. Эта группа товаров за время либерализации внешней торговли опустилась в рейтинге по разным причинам, и в том числе вследствие далеко не всегда оправданной серии банкротств предприятий машиностроения на территории АзР. В сложившихся на сегодня условиях эта товарная группа находится в центре внимания как в вопросах импортозамещения, так и укрепления позиций на мировом рынке. На АзР в экспорте РФ группы приходилось всего 12%. Потенциал отрасли огромен. Ожидаемый рост экспорта подкреплен мерами развития в рамках промышленной политики страны, изложенной в программе «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности[1]» до 2030 г. и целым блоком взаимодополняющих мер по развитию малого и среднего бизнеса на основе кардинального изменения отношения к этой проблематике со стороны государства.

АзР обеспечивала 37,8% экспорта страной древесины и целлюлозно-бумажных изделий, 22,8% – минеральных продуктов и 20,9% продовольствия и с/х сырья. Каждый пятый доллар, вырученный за металлы и металлопродукцию, был заработан АзР. Развитие их производства предусмотрено пилотными импульсными проектами КНП, что совпадает с интересами государства. При этом следует отметить особенно низкую долю АзР в экспорте страной текстиля и текстильных изделий, кожевенного сырья,

[1] Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г. с изменениями от 12.02.2022 г.

пушнины и изделий из них, а также продукции химической промышленности и каучука. Региональные перспективы экспорта этих товаров связаны с планами развития химических производств и потенциала регионального предпринимательства в АзР в условиях согласования интересов по всей территории.

Анализ товарной структуры позволил в общих чертах вычленить направления как импортозамещения, так и совершенствования объективно необходимого импорта производственного и потребительского назначения. Изменения товарной структуры требуют подробного рассмотрения, но на данном этапе уступают по актуальности оценке новой географии экспорта и импорта.

17.5. Трансформация географической структуры торговли Азиатской России

Из всех характеристик региональной торговли в свете событий последних лет наибольший интерес представляет состояние и тенденции изменений географических аспектов. Оценивались стоимостные и физические объемы экспорта и импорта АзР на Север, Центр, Юг Европы и Кавказ – как западное направление, четыре страны Средней Азии (республики: Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) и Казахстан – как южное направление, а также торговля с Китаем и Монголией, странами Востока и прочего мира. Гистограмма на рис. 17.7 указывает на три определяющих по объемам направления – Центральную Европу (значительное падение экспорта), Китай и Монголию (рост экспорта) и страны Востока и прочего мира (незначительное падение экспорта).

При общем незначительном приросте экспорта Азиатской России отмечается довольно значительное перераспределение стоимостных потоков на рассмотренных направлениях и внутри них (табл. 17.2).

За период 2019–2021 гг. экспорт в страны Северной и Центральной Европы снизился на 5,6 млрд долл., в страны Южной Европы, напротив, вырос почти на 12%. Не досчитались 0,8 млрд долл. экспортеры, работающие по направлению «Восток и прочий мир». В страны Средней Азии и Казахстан рост

экспорта происходил с самым высоким темпом (138,4%), даже опережая рост в Китай и Монголию (133,1%). В стоимости импорта отмечены более значительные изменения. Во-первых, его рост не только превзошел рост экспорта по абсолютной величине; во-вторых, он рос практически по всем направлениям, включая Европу. Снижение касалось только импорта из стран Кавказа. В Среднюю Азию и Казахстан, в Китай и Монголию росли стоимостные объемы и экспорта, и импорта. В торговле с прочим миром экспорт несущественно снизился при примерно таком же приросте импорта.

Рис. 17.7. Географическая структура торговли Азиатской России в 2019 г. и 2021 г., млрд долл.

Эти результаты стали откликом на политику поворота на Восток и, что важно, активизацию импортеров и экспортеров в регионах, что дает основание для преодоления внешних отрицательных воздействий даже в условиях сужения для страны западных рынков.

Трансформация внешних и внутренних условий отразилась на структуре веса экспортных и импортных грузов по странам, что обусловило необходимость не только оценить загрузку транспортных коммуникаций по географическим направлениям, но и вычленить изменения грузопотоков под влиянием пандемии и санкций к концу 2021 г.

Таблица 17.2

Распределение стоимости экспорта и импорта Азиатской России в 2019 г. и 2021 г. по географическим направлениям, млрд долл.

Регион	2019		2021		2021 / 2019	2021–2019
	млрд долл.	%	млрд долл.	%	%	млрд долл.
Экспорт АзР	91,3	100,0	93,7	100,0	102,6	2,4
Север Европы	5,0	5,4	3,1	3,3	63,0	-1,8
Центр Европы	26,7	29,2	22,9	24,4	85,7	-3,8
Юг Европы	5,2	5,6	5,8	6,1	111,6	0,6
Кавказ	0,3	0,3	0,2	0,2	73,9	-0,1
Средняя Азия и Казахстан	3,3	3,6	4,5	4,8	138,4	1,3
Китай и Монголия	21,4	23,4	28,5	30,4	133,1	7,1
Восток и прочий мир	29,6	32,4	28,7	30,7	97,2	-0,8
Импорт АзР	20,7	100,0	25,4	100,0	122,8	4,7
Север Европы	1,0	4,6	1,4	5,4	142,2	0,4
Центр Европы	4,3	20,9	4,6	18,1	106,6	0,3
Юг Европы	0,8	3,9	1,0	4,0	125,0	0,2
Кавказ	0,1	0,6	0,1	0,3	60,5	-0,1
Средняя Азия и Казахстан	1,1	5,2	1,5	5,8	138,2	0,4
Китай и Монголия	7,2	34,7	9,8	38,4	136,0	2,6
Восток и прочий мир	6,2	30,1	7,1	28,0	114,3	0,9
ВТО АзР	112,0		119,1		106,3	7,1

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 07.09.2022)

Чтобы представить характер происходящих изменений, рассмотрим состояние на 2019 г. В АзР вес внешнеторговых грузов на тот момент по оценке на основе данных Таможенного управления составлял 373,3 млн т. Грузы в основном относились к экспорту, который в 27,3 раза превышал импорт по весу, разница составляла 347 млн т. Понятно, что оценка мало соответствует реальной перевозке импортных товаров по территории страны, но

позволяет оценить, насколько проблемы транспортировки касаются региональных импортеров.

Расчеты показали, что в экспортно-импортных грузопотоках региональной торговли АзР в базовом 2019 г. западное направление было задействовано примерно на 40%, восточное на 56% и 4% грузопотока приходилось на южное направление. При этом в импорте по сравнению с распределением грузов ВТО был меньше акцент Европы и восточных направлений и выше роль грузопотоков из Средней Азии и Казахстана (см. табл. 17.2). В экспорте АзР более значима роль западного направления, чем в целом в торговле на фоне преобладающих грузопотоков в восточном направлении.

Основным градообразующим пространством в АзР был Сибирский федеральный округ, к которому относились 211,6 млн т экспортных и 9,4 млн т импортных грузов (рис. 17.8). По географическим направлениям экспорта грузы СФО в объеме 10,3 млн т отправлялись в южном направлении; остальные физические объемы примерно поровну распределялись между Европой и Востоком. Вес импортных грузов распределялся в следующих пропорциях: 2,58 млн т поступало из Европы, 0,098 млн т – с Кавказа, 3,2 млн т – из Средней Азии и Казахстана, 1 млн т – из Китая и Монголии, и 2,4 млн т – из стран остального мира.

В экспорте Тюменской области (с автономными округами) 52,7 млн т приходилось на Европу, 9,9 млн т – на Китай и Монголию и 2,9 млн т – на прочие страны мира. Импорт Тюменской области (с автономными округами) весом 0,4 млн т формировался почти наполовину из Китая, Монголии – 0,17 млн т. Из стран «прочего мира» было ввезено 0,067 млн т, Средней Азии и Казахстана – 0,037 млн т, стран Европы – 0,128 млн т.

Дальневосточный федеральный округ из 82,6 млн т экспортных грузов в Китай и Монголию поставил 35 млн т, в прочие страны мира (в основном Южную Корею и Японию) – 47 млн т. В Европу было отгружено всего 0,27 млн т, Среднюю Азию и Казахстан – 0,13 млн т. Из 3,36 млн т импортных грузов с западного направления в ДФО поступало всего 0,167 млн т, южного – 0,11млн т. Основной грузопоток в объеме 2 млн т поступал из Китая, 1 млн т – из прочих стран мира в основном морским транспортом.

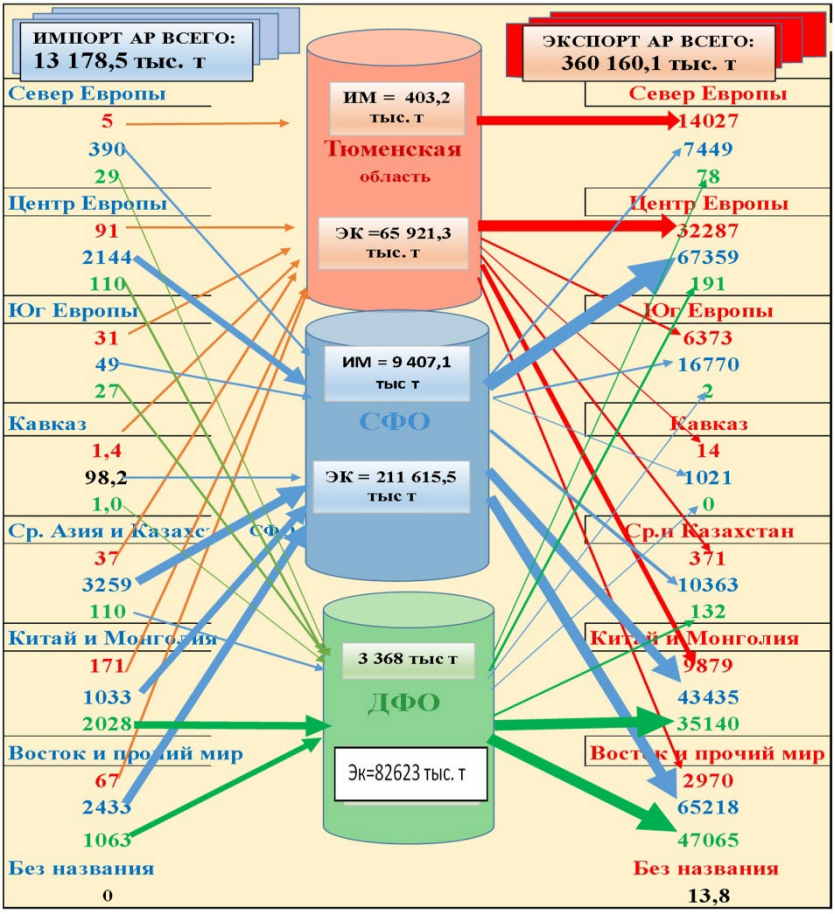


Рис. 17.8. Распределение импортных (слева) и экспортных (справа) грузов мегарегионов Азиатской России в 2019 г., тыс. т

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения 07.09.2022)

В целом в грузопотоках АзР преобладает европейское направление, однако основные проблемы в транспортировке экспортно-импортных грузов формируются на ее восточной территории и распространяются на западную часть. За прошедшие два года значительно обрушились показатели веса

экспортных потоков в страны Северной и особенно Центральной Европы, на которые в 2021 г. еще приходилась четвертая часть всего веса экспорта и свыше пятой части импорта (табл. 17.3). Не так критично, но снизились объемы поставок и в страны Востока (без Китая и Монголии) и прочего мира. Компенсация потерь произошла в основном за счет увеличения почти на треть веса грузов в Китай и Монголию и на 19% в страны Южной Европы.

Таблица 17.3

Распределение веса экспорта и импорта Азиатской России в 2019 г. и 2021 г. по географическим направлениям, млн т

Регион	2019		2021		2021 / 2019	2021–2019
	млн т	%	млн т	%	%	млн т
Экспорт АзР, всего	360,2	100	346,7	100	96,3	-13,4
Север Европы	21,6	6,0	11,5	3,3	53,6	-10,0
Центр Европы	99,8	27,7	75,2	21,7	75,3	-24,7
Юг Европы	23,1	6,4	27,5	7,9	119,0	4,4
Кавказ	1,0	0,3	0,5	0,1	48,5	-0,5
Средняя Азия и Казахстан	10,9	3,0	11,5	3,3	105,5	0,6
Китай и Монголия	88,5	24,6	113,2	32,7	128,0	24,8
Восток и прочий мир	115,3	32,0	107,3	30,9	93,1	-8,0
Импорт АзР всего	13,2	100	14,3	100,0	108,4	1,1
Север Европы	0,4	3,2	0,6	4,1	138,3	0,2
Центр Европы	2,3	17,8	2,4	16,7	101,6	0,0
Юг Европы	0,1	0,8	0,1	0,9	118,3	0,0
Кавказ	0,1	0,8	0,2	1,5	211,7	0,1
Средняя Азия и Казахстан	3,4	25,8	4,1	28,5	119,7	0,7
Китай и Монголия	3,2	24,5	3,2	22,6	100,0	0,0
Восток и прочий мир	3,6	27,0	3,7	25,6	102,8	0,1
ВТО АзР	373,3		361,0		96,7	-12,3

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 07.09.2022).

В весовой структуре экспорта как в 2019 г., так и в 2021 г. выделяются три направления: 1) Центр Европы, 2) Китай и Монголия, 3) Восток и прочий мир. Их удельный вес в сумме составлял около 85% и за два года изменился всего на процент (рис. 17.9, см. табл. 17.3). Как следует из расчетов, всего вес грузов АзР за период снизился до 361,3 млн т за счет снижения веса экспорта АзР на 13,4 млн т или 3,7% соответственно. Произошло это, прежде всего, на европейском направлении, где суммарное за два года сокращение оценено в 30 млн т (с учетом роста веса грузов в страны южной Европы). На 8 млн т снизились объемы поставок в страны Востока и прочего мира и более, чем вдвое на Кавказ. Ситуацию сглаживал прирост 28% в Китай и Монголию, 19% – в южноевропейские страны и почти 6% – в Среднюю Азию и Казахстан.

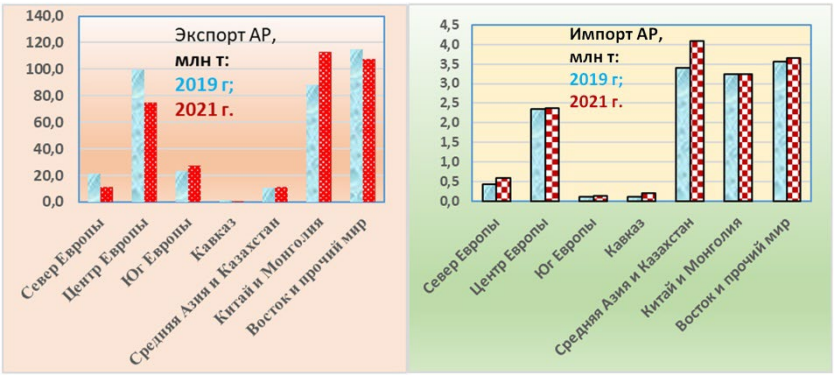


Рис. 17.9. Распределение веса внешнеторговых грузов в АзР в 2019 г. и 2021 г., млн т

В импорте в формировании грузопотока лидирующие позиции занимали Средняя Азия и Казахстан, затем страны Востока и прочего мира, на третьем месте Китай и Монголия, и только затем Центральная Европа. Характерно, что вес импортных грузов за два года вырос по всем направлениям, в том числе и из стран Европы. На рис. 17.9 видно, что если в экспорте транспортные проблемы определяются восточным направлением, то в завозе импортных товаров на первое место выдвинулись страны Средней Азии и Казахстан, представляющие южное направление. Если учесть, что на этом направлении обслуживается часть торговли с Китаем через его западную границу, и оно открывает вход на рынки стран Ближнего Востока, Индии, Пакистана, то его транспортное обеспечение приобретает особую актуальность (табл. 17.4).

Таблица 17.4

Распределение грузопотоков макрорегионов Азиатской России по направлениям и экспорту-импорту в 2019 г. и 2021 г.

Регион	Тюменская область			СФО			ДФО		
	2019	2021	2021 / 2019	2019	2021	2021 / 2019	2019	2021	2021 / 2019
	млн т	млн т	%	млн т	млн т	%	млн т	млн т	%
Экспорт весь	***65,9***	***58,6***	***89***	***211,6***	***203,9***	***96***	***82,6***	***84,3***	***102***
Север Европы	14,0	4,8	34	7,4	6,8	91	0,078	0,020	25
Центр Европы	32,3	29,1	90	67,4	45,8	68	0,2	0,2	124
Юг Европы	6,4	5,0	78	16,8	22,4	134	0,002	0,132	5798
Кавказ	0,0	0,0	174	1,0	0,5	46	0,0004	0,009	1999
Средняя Азия и Казахстан	0,4	0,5	122	10,4	11,0	106	0,1	0,1	39
Китай и Монголия	9,9	14,9	151	43,4	51,8	119	35,1	46,5	132
Восток и проч. мир	3,0	4,3	145	65,2	65,6	101	47,1	37,3	79
Импорт весь	***0,4***	***0,33***	***81,8***	***9,4***	***10,5***	***111,1***	***3,4***	***3,5***	***103,8***
Север Европы	0,01	0,01	115	0,4	0,5	137	0,03	0,05	160
Центр Европы	0,1	0,08	93	2,1	2,2	102	0,1105	0,1096	99
Юг Европы	0,0	0,02	77	0,0	0,1	141	0,027	0,034	125
Кавказ	0,0	0,00	156	0,1	0,2	213	0,001	0,002	200
Средняя Азия и Казахстан	0,0	0,04	122	3,3	4,0	121	0,1	0,1	74
Китай и Монголия	0,2	0,13	73	1,0	1,1	106	2,0	2,0	99
Восток и проч. мир	0,1	0,05	70	2,4	2,4	99	1,1	1,2	114
Грузооборот (экспорт + импорт)	***66,3***	***58,9***	***89***	***221,0***	***214,3***	***97***	***86,0***	***87,8***	***102***

Наибольшее снижение грузопотока отмечалось для ВТО Тюменской области (7,4 млн т). В торговле Тюменской области снизились объемы экспортных грузов более всего в страны Северной Европы (9,3), Центральной (3,1) и Южной (на 1,4). В сумме это 13,8 млн т. Падение было несколько сглажено ростом по остальным направлениям, прежде всего – ростом грузов на 5 млн т в Китай и Монголию.

В торговле Сибирского федерального округа снижение веса экспортных грузов отмечалось в страны Центральной Европы (21,6 млн т), в страны Северной Европы (0,7 млн т), в страны Кавказа (0,6 млн т) на фоне роста веса в страны Южной Европы (5,6 млн т), в Китай и Монголию (98,4 млн т). Рост в целом составлял 17,1 млн т. В итоге экспорт снизился почти на 7,8 млн т, вес импорта – на 1 млн т, и в целом вес ВТО снизился на 6,7 млн т.

В Дальневосточном федеральном округе вес внешнеторговых грузов увеличился на 1,8 млн т, основные изменения произошли в торговле со странами Востока и прочего мира, а также в торговле с Китаем и Монголией – экспорт в этом направлении вырос на 11,4 млн т. Импортные грузы по весу незначительно, но возрастали со всех направлений в сумме на 127 тыс. т.

Таким образом, наибольшие проблемы с Центральной Европой возникли у регионов СФО в экспорте, у Тюменской области – в импорте. Лидер роста в экспорте в Китай и Монголию – Тюменская область, следом идет ДФО, и на третьем месте – СФО, хотя по абсолютным значениям прироста ДФО был первым, а Тюменская область – третьей. Для последней восточное направление достаточно новое – еще недавно торговли с Востоком практически не было.

Далее понизим уровень агрегации и рассмотрим динамику торговли для каждого макрорегиона отдельно.

17.6. Внешняя торговля Дальневосточного федерального округа в 2019–2021 гг.

В базовом 2019 г. экспорт ДФО (28,8 млрд долл.) превышал импорт (8,4 млрд долл.) в 3,4 раза по стоимости и в 24 раза – по весу (82,6 млн т и 3,36 млн т соответственно). Определяющим

как в экспорте, так и импорте с большим отрывом как в стоимостном, так и физическом выражении был восточный вектор. Торговля с Европой была развита относительно слабо – всего 13% в экспорте и 11% в импорте округа. Среди стран-контрагентов первые три позиции занимали Республика Корея, Китай и Япония. Их суммарный вклад в экспорт превышал 76%, импорт – 71%. На первые 10 стран (табл. 17.5) приходилось 94,4% стоимости и 92% веса экспортных грузов. Первой из европейских стран и четвертой в рейтинге по объемам экспорта из ДФО была Бельгия (6,2%), единственная европейская страна в первой десятке.

Таблица 17.5

Рейтинг стран по экспорту и импорту ДФО, 2019 г.

Экспорт ДФО в 124 страны			Импорт ДФО из 140 стран		
Страна	Млрд долл.	Млн т	Страна	Млрд долл.	Млн т
Республика Корея	9,42	23,54	Китай	4,02	1,99
Китай	6,48	31,79	Япония	1,25	0,37
Япония	6,07	16,37	Корея, Республика	0,70	0,33
Бельгия	1,78	0,01	США	0,40	0,04
Египет	0,93	0,00	Казахстан	0,36	0,10
Индия	0,69	1,13	Германия	0,23	0,04
Казахстан	0,60	0,12	Италия	0,11	0,01
Тайвань (Китай)	0,57	2,90	Норвегия	0,09	0,02
ОАР	0,41	0,01	Бразилия	0,09	0,04
Израиль	0,28	0,08	Аргентина	0,06	0,03
Всего 10 стран	27,2=94,4 %	75,9=91,9 %	Всего 10 стран	7,3=86,8%	3,0=87,8%
Прочие 114 страны	1,6=5,6%	6,7=8,1%	Прочие 130 стран	1,1=13,2%	0,4=12,2%
ДФО всего	28,9=100%	82,6=100%	ДФО всего	8,4=100%	3,4=100%

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения 07.09.2022)

Товарное наполнение экспорта в 2019 г. определялось минеральными продуктами. Экспорт 1,5 млн т рыбы и морепродуктов принес 3,5 млрд долл.; экспорт 1 млн т зерновых дал немногим больше 0,279 млрд. Было продано 36 млн т угля на сумму 2,4 млрд долл., в основном в Республику Корея, Китай, Японию и Малайзию. Руды и концентраты экспортировались на сумму 12 млрд долл. весом 2,76 млн т, нефтепродукты на 9,8 млрд долл. весом 19,7 млн т, газ и продукты из него на сумму 4,4 млрд долл. весом 11 млн т, электроэнергия на сумму 163,6 млн долл. Якутия выручила за экспорт алмазов и драгоценных камней 3,1 млрд долл., за поставки угля весом 8,8 млн т – сумму в 945 млн долл. Рынком сбыта Сахалинской области в основном были Китай и Республика Корея. В экспорте Сахалина угля было на сумму 505 млн долл. весом 10,7 млн т, нефтепродуктов – на 9,2 млрд долл. весом 18,3 млн т и газа – на 4,4 млрд долл. весом 11 млн т.

В импорте в 2019 г. на 10 стран (см. табл. 17.5) приходилось 86,8% в стоимости и почти 88% – в весе регионального импорта ДФО. Нельзя не отметить 4-е место США и 5-е Казахстана и высокую концентрацию закупок из первых трех восточных стран, на которые приходилось 70,8% (см. табл. 17.5). В первую десятку входили также три страны Европы и две страны Южной Америки – Бразилия и Аргентина. Регионы ДФО импортировали на 600 млн долл. продукции из черных металлов из Китая, Южной Кореи, Японии, стран Европы, США и др. В Европе самыми крупными партнерами были Германия, Италия и Норвегия, но их суммарная доля была всего 5% в стоимости и 2% – в весе. Всего на западное направление в стоимости импорта ДФО приходилось 15,7% (1,3 млрд долл. из 8,4), и в весе импорта – 8,2% (276,9 тыс. т из 3,3 млн т). В стоимости экспорта доля западных потоков обеспечивала 7,5% (2,8 млрд долл. из 28,8 млрд долл.) и 0,5% веса грузов (404,7 тыс. т из 82,6 млн т).

Для торговли ДФО, так же как для страны в целом, остро стоит проблема повышения степени переработки продукции экспортного назначения. Если в импорте в среднем для первых 10 стран среднестатистическая условная цена достигала 5 тыс. долл./т, то в экспорте она была 359 долл./т, или в 14 раз ниже. Такое соотношение было обусловлено тем, что в первой по объемам тройке стран экспортные грузы стоили всего 400 долл./т, 204 долл./т и 371 долл./т. Дорогие грузы были отмечены в экспорте в Бельгию, Египет и Арабские Эмираты, но экспорт в них был в разы меньше. Цена за 1 тонну им-

портных грузов была вдвое выше среднего по первым 10 странам в торговле с США и в 2,5 раза – в торговле с Италией.

За два года отмечены изменения в экспорте ДФО, но можно ли их считать значительными? Наблюдалось некоторое снижение стоимости экспорта при увеличении веса экспортных грузов. Выросла доля первой десятки стран, но ее состав принципиально не изменился. Та же тройка лидеров, только вместо Египта появились Филиппины и некоторые участники поменялись местами (табл. 17.6). Существенным было только сокращение числа стран–контрагентов.

Таблица 17.6

Рейтинг стран по стоимости торговли с ДФО, 2021 г.

Экспорт ДФО в 120 стран			Импорт ДФО из 123 стран		
страна	млрд долл.	млн т	страна	млрд долл.	млн т
Корея, Республика (1)	9,02	19,80	Китай (1)	5,15	1,72
Китай (2)	8,75	41,72	Корея, Республика (3)	1,33	0,53
Япония (3)	4,01	13,48	Япония (2)	1,26	0,36
Бельгия (4)	1,54	0,01	Казахстан (5)	0,38	0,08
ОАЭ (9)	1,07	0,00	США (4)	0,32	0,06
Индия (6)	0,92	0,80	Германия (6)	0,24	0,02
Казахстан (7)	0,73	0,05	Гонконг (26)	0,16	0,28
Тайвань (Китай) (8)	0,60	4,45	Турция (35)	0,13	0,01
Израиль (10)	0,24	0,05	Вьетнам (16)	0,12	0,05
Филиппины (11)	0,21	0,43	Тайвань (Китай) (12)	0,12	0,01
Всего 10 стран	27,1 [94,7%]	80,8 [95,9%]	Всего 10 стран	9,2 [86,9%]	3,1 [89,5%]
Прочие 110 стран	1,6 [5,3%]	3,5 [4,1%]	Прочие 113 стран	1,4 [13,1%]	0,4 [10,5%]
ДФО, всего	28,6 [100%]	84,28 [100%]	ДФО, всего	10,6 [100%]	3,5 [100%]

Примечание. В круглых скобках приведено место страны в рейтинге экспорта (импорта) в 2019 г.

Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 07.09.2022).

В импорте изменения более значимы. ДФО увеличил закупки в Китае, почти вдвое в Республике Корея и не потерял объемы товаров из Японии. Доля трех стран выросла на 2% до 73%. Но из европейских стран в первой десятке осталась только Германия. Вместо них появились Гонконг, Турция, Вьетнам, Тайвань. На рис. 17.10 представлена значимость направлений, хорошо просматриваются соотношение экспорта и импорта на каждом направлении, а также изменения последних двух лет.

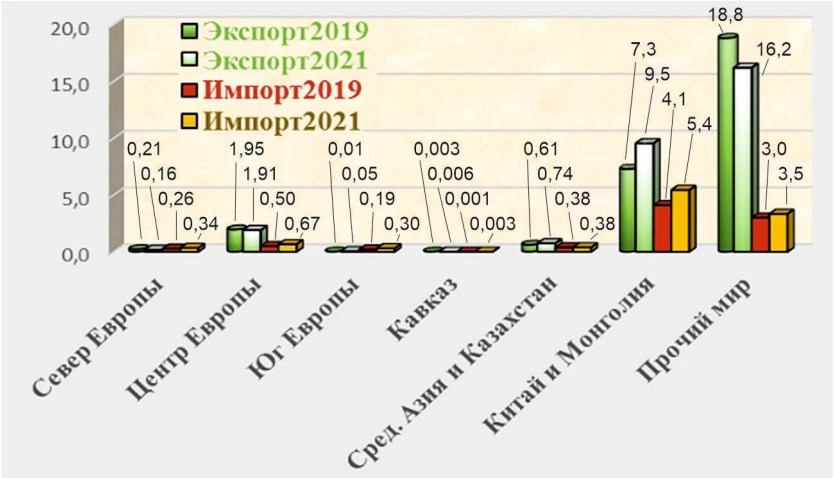


Рис. 17.10. Распределение внешней торговли ДФО по направлениям и годам, млрд долл.

Примечание: Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

Потери ДФО от европейских санкций среди трех макрорегионов АзР, вероятно, будут наименьшими. Региональная торговля ДФО тяготеет к странам Востока. Экспорт в Китай вырос при некотором снижении в страны прочего мира. В 2019 г. в региональной структуре выделялась Сахалинская область, экспорт которой на тот момент оценивался в 15,2 млрд долл., что составляло 53% в стоимости и 49% в весе экспорта округа. Второе место разделяли с небольшой разницей Приморский край и Республика Саха. Их экспорт составлял по 4 млрд долл. Третьим был Хабаровский край с экспортом 1,8 млрд долл. (рис. 17.11). В импорте лидировал Приморский край. Он наращивает ввоз товаров и, по всей ви-

димости, монополизирует импортную деятельность благодаря своему прибрежному расположению и статусу центра округа.

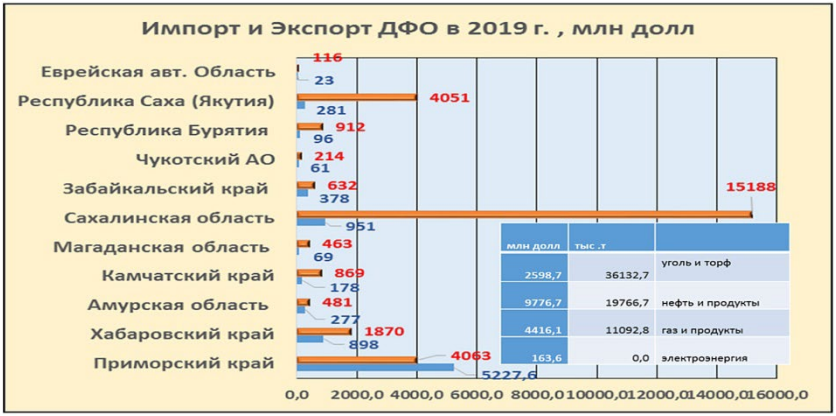


Рис. 17.11. Экспорт и импорт ДФО в 2019 г., млн долл. в текущих ценах

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 07.09.2022).

Изменения торговли за два года приведены в табл. 17.7. В целом для дальневосточных регионов отмечалась высокая дисперсия показателей как в экспорте, так и импорте (пересчет на душу населения не спасает), что, собственно, присуще и двум другим макрорегионам АзР. Экспорт увеличился во всех регионах округа, кроме двух ведущих – Сахалинской области (падение на 3,6 млрд долл.) и Приморского края (падение на 0,63 млрд долл.).

В целом экспорт ДФО незначительно снизился за два года: с 28,8 млрд долл. до 28,6 млрд долл., импорт же резко вырос: с 8,4 млрд долл. до 10,5 млрд долл. (рис. 17.12 и 17.13). Распределение регионов принципиально не изменилась, кроме того, что Республика Саха увеличила свой экспорт на 1,5 млрд долл. и уверенно вышла на второе место в округе, опередив Приморский край. В импорте Приморский край не только сохранил лидерство, но и увеличил разрыв с другими регионами (см. рис. 17.13). Его удельный вес вырос на 6% и составил 68% в импорте округа. Безусловно преимущества столицы округа, статус крупного логистичсского центра и реализация программы развития Дальнего Востока обусловили рост импортных закупок.

Таблица 17.7

Региональная структура внешней торговли ДФО в 2019 г. и 2021 г.

Регион ДФО	Экспорт				Импорт			
	2019		2021		2019		2021	
	млрд. долл.	%	млрд долл.	%	млрд долл.	%	млрд долл.	%
Приморский край	4,06	14,1	3,43	12,0	5,23	61,9	7,22	68,2
Хабаровский край	1,87	6,5	2,54	8,9	0,9	10,7	1,11	10,5
Амурская область	0,48	1,7	0,63	2,2	0,28	3,3	0,53	5,0
Камчатский край	0,87	3,0	0,98	3,4	0,18	2,1	0,21	2,0
Магаданская область	0,46	1,6	0,55	1,9	0,07	0,8	0,09	0,9
Сахалинская область	15,19	52,7	11,47	40,1	0,95	11,2	0,43	4,1
Забайкальский край	0,63	2,2	1,46	5,1	0,38	4,5	0,63	6,0
Чукотский АО	0,21	0,7	0,28	1,0	0,06	0,7	0,08	0,8
Республика Бурятия	0,91	3,2	1,33	4,6	0,1	1,2	0,09	0,9
Республика Саха (Якутия)	4,05	14,0	5,55	19,4	0,28	3,3	0,18	1,7
Еврейская АО	0,12	0,4	0,4	1,4	0,02	0,2	0,01	0,1
Всего ДФО	29	100	28,6	100	8,5	100	10,6	100

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 07.09.2022).

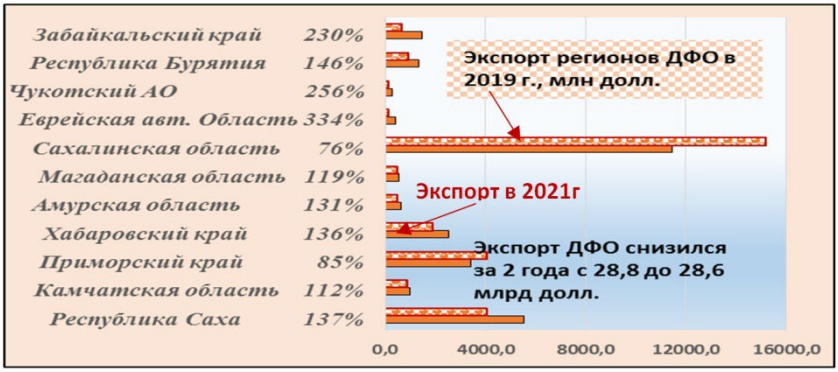


Рис. 17.12. Региональная структура экспорта ДФО в 2019 г. и 2021 г., млрд долл.

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

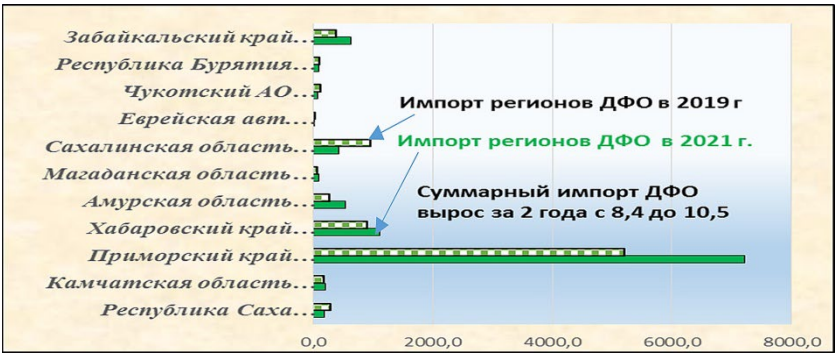


Рис. 17.13. Региональная структура импорта ДФО в 2019 г. и 2021 г., млрд долл.

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

В экспорте же, помимо внешних воздействий, сказывается сдерживающий фактор – высокий уровень теневой экономики в лесной отрасли и рыболовстве. В целом же административный ресурс на территории ДФО проявляется намного слабее, чем в Тюменской области и СФО.

17.7. Внешняя торговля Тюменской области в сумме с автономными округами

Территориальное распределение экспорта и импорта Азиатской России не соответствует уровню промышленного производства территорий, а объемы их экспорта и импорта – реальному вкладу территорий в торговлю страны. Так, в АзР Тюменская область оказалась и остается на 3-м месте. Основным фактором, влияющим на региональный экспорт Тюменской области, остается «административный ресурс».

Уже в 2015 г. экспорт области без округов оценивался лишь в 2,6 млрд долл., и ее вклад продолжал снижаться. В 2019 г. в суммарном экспорте на Тюменскую область без автономных округов приходилось всего 1,8 млрд долл., в том числе 1,1 млрд долл. на

товары ТЭК. Ее положение не улучшилась и в 2021 г. (рис. 17.14) Соотношение экспорта и импорта по субъектам Тюменской области в 2021 г. представлено на рис. 17.15. Как и в 2019 г., основной вклад в экспорт вносили ХМАО и ЯНАО. Вклад области без автономных округов оставался низким, за период ее экспорт и импорт сократились. Значительно сократился экспорт ХМАО. Положительная динамика отмечалась только в региональной торговле ЯНАО, особенно в импорте.

Рис. 17.14. Динамика ВТО Тюменской области по субъектам Федерации с 2003 г. по 2021 год, млн долл.

Примечание. Регионы России. Социально-экономические показатели за 2016 г., 2020 г. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения 15.09.2022); Экспорт и импорт России по товарам и странам. – URL: https://ru-stat.com/analytics (дата обращения: 19.09.2022). – ФТС России. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

Рис. 17.15. Экспорт и импорт Тюменской области по субъектам Федерации в 2021 г., млн долл.

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

В целом за два года суммарный экспорт области сократился на 5% до уровня 24,8 млрд долл., региональный импорт вырос почти на 1 млрд и составил в 2021 г. 3,58 млрд долл., однако остался незначительным и не играет, как и не играл, значимой роли в экономике области (см. рис. 17.15). Понятно, что даже в региональной части как экспорт, так и импорт в основном обслуживают запросы нефтегазовой отрасли и там же формируются и импортный спрос, и экспортные возможности.

По экспертной оценке, суммарный экспорт Тюменской области недооценен на 18–20 млрд долл., и это только по нефти. На рис. 17.16 приведена география торговли Тюменской области по направлениям. Хотя за два года экспорт в Европу снизился, особенно в северные страны, но включительно по 2021 г. она оставалась основным рынком сбыта для Тюменской области. Второе, относительно новое направление для области – рынок Китая. В отличие от значительного спада на европейском направлении, экспорт существенно увеличился в Китай и страны Востока, особенно по весу грузов.

Рис. 17.16. Экспорт и импорт Тюменской области по направлениям в 2019 г. и 2021 г., млрд долл.

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

Значимость восточного направления возросла, но не настолько, чтобы конкурировать с Западом. Закрытие западного рынка может обойтись потерей для области 15,9 млрд долл. в ценах 2021 г., и возникнет потребность переориентировать на другие направления около 39 млн т экспортных грузов. Ограничения связаны с возможностями транспортной системы. Смещение интересов области на Восток можно проследить по изменениям торговли с первыми десятью странами рейтинга по стоимости экспорта (табл. 17.8) и импорта из них (табл. 17.9).

В 2019 г. с Тюменской областью в части ее экспорта торговали 106 стран. Хотя в 2021 г. их стало 109, экспорт снизился с 26,1 млрд долл. до 24,8 млрд долл. в стоимости и с 65,9 млн т до 58,6 млн т, при этом доля первых десяти стран при снижение абсолютных значений возросла почти на 1% в стоимости и 1,5% – в весе. Пропорции снижения были таковы, что среднеконтрактная цена в экспорте области по всей выборке стран выросла с 396 долл./т до 424 долл./т, что, безусловно, приветствуется, хотя и оставляет желать лучшего.

Таблица 17.8

Рейтинг первых 10 стран по стоимости экспорта Тюменской области в 2019 г. и 2021 г. Фрагмент

Экспорт Тюменской области в 2019 г. в 106 стран			Экспорт Тюменской области в 2021 г. в 109 стран		
страна	млрд долл.	млн т	срана	млрд долл.	млн т
Нидерланды	7,44	16,52	Нидерланды (1)	7,21	14,84
Китай	4,65	9,87	Китай (2)	6,60	14,60
Германия	2,58	5,63	Германия (3)	2,38	4,69
Норвегия	1,76	9,75	Франция (6)	1,05	4,84
Турция	1,13	2,50	Польша (12)	0,82	1,37
Франция	1,05	3,43	Испания 16)	0,68	2,83
Беларусь	0,97	2,63	Финляндия (11)	0,61	1,28
Соединенное Королевство	0,93	1,94	Соед. Королевство (8)	0,61	2,84
Италия	0,85	1,92	Бельгия (10)	0,59	2,14
Бельгия	0,61	2,01	Япония (13)	0,58	1,47
Всего 10 стран	21,97 [84,2%]	56,2 [85,3%]	Всего 10 стран	21,13 [85,1%]	50,89 [86,8]
Прочие 93 страны	4,13 [15,8]	9,7 [14,7%]	Прочие 86 стран	3,7 [14,9%]	7,72 [13,2%]
ТО всего 103 страны	26,1 [100%]	65,9 [100%]	ТО всего 96 стран	24,83 [100%]	58,6 [100%]

*Примечание.*В круглых скобках указано место страны в рейтинге 2019 г.

Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

В первую десятку стран по объемам стоимости экспорта как в 2019 г., так и в 2021 г. вошли 8 стран Европы, из них 7 стран ЕС и Соединенное Королевство (см. табл. 17.8). Существенно поменялся состав стран. Первую десятку покинули Норвегия, Турция, Беларусь, Италия, а дополнительно вошли Польша, Испания, Финляндия и Япония. Восток, который представлял в 2019 г. только Китай, был дополнен Японией.

Таблица 17.9

Рейтинг первых 10 стран по стоимости импорта Тюменской области в 2019 г. и 2021 г.

Импорт Тюменской области в 2019 г. из 103 стран			Импорт Тюменской области в 2021 г. из 106 стран		
страна	млрд долл.	млн т	страна	млрд долл.	млн т
Китай	0,82	0,17	Китай (1)*	1,44	0,12
Германия	0,40	0,01	Германия (2)*	0,40	0,02
Италия	0,27	0,02	Франция (6)*	0,36	0,01
США	0,25	0,01	США (4)*	0,29	0,01
Корея, Республика	0,19	0,04	Италия (3)*	0,25	0,01
Франция	0,08	0,01	Корея, Республика (5)*	0,24	0,03
Австрия	0,06	0,02	Беларусь (9)*	0,08	0,02
Индия	0,06	0,00	Нидерланды (14)*	0,05	0,01
Беларусь	0,05	0,02	Турция (16)*	0,05	0,01
Финляндия	0,04	0,00	Индия (8)*	0,05	0,00
Всего 10 стран	2,21 [85%]	0,30 [74%]	Всего 10 стран	3,21 [88%]	0,24 [72%]
Прочие 93 страны	0,38 [15%]	0,10 [26%]	Прочие 86 стран	0,37 [12%]	0,09 [28%]
ТО всего 103 страны	2,59 [100%]	0,40 [100%]	ТО всего 96 стран	3,58 [100%]	0,33 [100%]

Примечание. В круглых скобках указано место страны в рейтинге 2019 г.

Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

В региональном импорте Тюменской области произошли изменения в сторону расширения (рост активности региональных импортеров) на 38% за 2 года. При этом вес грузов опустился на 17% до 0,33 млн т, что сопровождалось ростом среднеконтрактной цены на 67%. Это означало ввоз грузов более высокой степени переработки. В 2021 г. самые дорогие грузы были завезены из Франции, Индии, США, Италии. Среднеконтрактная цена для первой десятки поставщиков импорта значительно превосходила

усредненный показатель по всем странам, причем эта разница за два года увеличилась в разы. Среди первых 10 стран 5 стран ЕС, 3 страны Востока и Беларусь – представитель СНГ.

Таким образом, результаты указывали на то, что на внешнюю торговлю Тюменской области усилил воздействие административный ресурс в части экспорта, сказывались санкции, и под их угрозой находятся около 18 млрд долл. в торговле с Европой, около 0,5 млрд долл. – с США и Республикой Корея. В импорте риски не менее высоки. Все более очевидным становится влияние политики на экономику, и инструментом этого влияния выступает внешняя торговля.

17.8. Внешняя торговля Сибирского федерального округа

17.8.1. География экспорта и импорта регионов Сибирского федерального округа. СФО устойчиво лидирует среди макрорегионов Азиатского региона в организации региональной торговли. Как уже говорилось, его экспорт вырос до 40,2 млрд долл. (достиг своего максимума за весь период), прирост за два года составил 10,7%, добавив в стоимости относительно 2019 г. 3,9 млрд долл.[1] В физическом представлении экспорт сократился на 7,7 млн т, т.е. на 3,7% до уровня 203,9 млн т.

Отрицательное воздействие пандемии 2020 г. вкупе с санкциями и мировыми ценами обошлось СФО в 6 млрд долл., и потребовался годовой прирост на 32%, чтобы округ в 2021 г. не только восстановил потери 2020 г., но и увеличил свой экспорт. Среднеконтрактная цена продаж превысила уровень 2019 г. на 25,5 долл. за тонну. Импорт рос быстрее экспорта – за два года на 1,1 млн т, что соответствовало приросту на 16%, и достиг своего максимума в 11,3 млрд долл. за период с 1998 г. Среднеконтрактная цена 1 т в экспорте была ниже цены в импорте в 6 раз в 2019 г., и в 5,5 раз в 2021 г.

Распределение стоимости экспорта СФО по географическим направлениям приведено на рис. 17.17. На фоне высокого роста стоимости экспорта в восточном направлении важны два факта: падение экспорта в страны Центральной Европы (что интересно,

[1] Без Бурятии и Забайкальского края. Их суммарный экспорт составлял 1 млрд долл. в 2019 г. и 2,8 млрд долл. в 2021 г.

оно сопоставимо с ростом в Китай и Монголию), и второе – рост, хотя и менее значимый, в страны Севера и Юга Европы. Стоимость импорта выросла во всех направлениях, за исключением стран Центральной Европы, снижение ввоза из которых было малозначимым. Санкции, похоже, больше действуют на экспорт в эти страны, а рынок сбыта им терять не очень хочется.

Рис. 17.17. Экспорт и импорт Сибирского федерального округа в 2019 г. и 2021 г. по направлениям, млрд долл.

Примечание. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

В 2019 г. в СФО с западного направления поступало импортных грузов на 4,1 млрд долл., или 42,5% от стоимости всего импорта, весом 2,68 млн т или 28,5% веса всех импортных грузов округа. С южного направления – на сумму 0,68 млрд долл. (7,1%) и 3,3 млн т, что составляло 34,6% всего веса импортных грузов и создавало напряжение на южном направлении. Из Китая и Монголии импортировали товаров на сумму 2,2 млрд долл., или 23,2% от стоимости импорта и весом 1 млн т, или 11% от всего веса.

В целом экспорт СФО превышал импорт. В 2019 г. – в 3,75 раза в стоимости и в 22,5 раза по весу. Причина понятна: она обеспечивается товарной структурой торговли. Экспортные грузы превышали импортные по весу в 2019 г. на западном

направлении на 90 млн т; на южном – на 7 млн т, на китайско-монгольском – на 42 млн т. Тонна импортных грузов для СФО в среднем по всем странам стоила 1028 долл., а экспортных – 172 долл. за тонну, т.е. почти в 6 раз дешевле.

Темпы роста стоимости по направлениям ниже 100% – рис. 17.18 (I) как для экспорта, так и для импорта были получены для двух случаев: Центра Европы и Кавказа, что означало снижение абсолютных значений показателей. По весу (II) ниже 100% темп роста был получен для Кавказа, Центральной Европы и Севера Европы. Наибольшие значения были получены для стоимости импорта из Центра Европы, стран Средней Азии и Казахстана и веса импорта из стран Кавказа.

Ситуация станет яснее, если понизить уровень агрегации и рассмотреть изменения в торговле СФО по странам. В 2019 г. на первые 10 стран в экспорте приходилось 81% в стоимости и 148,6 млн т или 70,2% в весе. В рейтинге по стоимости и весу экспортных грузов лидировал Китай (18,9% в стоимости и 14,7% в весе). Германия обеспечивала 6,6% в стоимости и 10,1% в весе, Республика Корея – 7,3% и 9,4% соответственно. Размещение Нидерландов на 2-й позиции и Тайваня на 6-й в 2019 г. указывали на наличие развитых офшорных технологий в экспорте СФО. В 2021 г. усилилась диверсификация по странам. На экспорт первой десятки стран-лидеров приходилось 71,3% стоимости, на импорт – 76,5% (табл. 17.10).

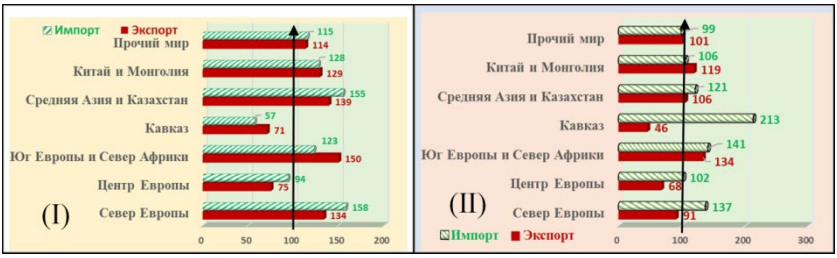


Рис. 17.18. Темп роста в стоимостном (I) и физическом (II) представлении экспорта и импорта СФО в 2021 г. относительно 2019 г.

Примечание: Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения 02.09.2022)

Таблица 17.10

Экспорт и импорт СФО по странам в 2021 г.

Экспорт СФО в 2021 г. в 149 стран			Импорт СФО в 2021 г. из 130 стран		
страна	млрд долл.	млн т	страна	млрд долл.	млн т
Китай (1)	9,2	39,8	Китай (1)	2,80	1,04
Япония (4)	3,0	17,0	США (2)	1,19	0,02
Турция (8)	2,7	14,1	Казахстан (5)	0,85	3,85
Нидерланды (2)	2,6	14,6	Франция (3)	0,75	0,01
Казахстан (7)	2,6	8,8	Украина (4)	0,72	1,65
Тайвань (Китай) (6)	2,4	10,9	Австралия (6)	0,57	1,52
Корея, Республика (3)	2,3	16,9	Финляндия (9)	0,52	0,04
Германия (5)	1,7	7,2	Беларусь (8)	0,51	0,36
США (12)	1,2	0,9	Германия (7)	0,47	0,05
Украина (13)	1,1	8,7	Корея, Республика 12)	0,22	0,06
Всего: 10 стран	28,7 [71,3%]	139,0 [68,2%]	Всего: 10 стран	8,6 [76,5%]	8,6 [82,2%]
Прочие: 139 стран	11,5 [18,7%]	64,9 [37,8%]	Прочие: 120 стран	2,6 [33,5%]	1,9 [17,8%]
СФО, всего	40,2 [100%]	203,9 [100%]	СФО, всего	11,3 [100%]	10,5 [100%]

Примечание: В круглых скобках указано место страны в рейтинге 2019 г. Расчеты автора по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.ru/unload (дата обращения: 02.09.2022).

Число стран, куда продавались товары регионами СФО, выросло за два года со 141 до 149 (см. табл. 17.10). Доля первых 10 стран снизилась всего на 1,6%, но это следствие диверсификации – роста роли и числа стран-участниц в экспорте СФО

(табл. 17.11). Если в 2019 г. границей для отсечения первых 10 стран были 0,7 млрд долл., то в 2021 г. – 1,1 млрд долл. Произошла и смена стран–лидеров. Первую десятку покинули Польша (падение с 0,9 млрд долл. до 0,08 млрд долл. и 18-е место в 2021 г.) и Индия (падение с 0,7 млрд долл. до 0,1 млрд долл.); список лидеров пополнили США и Украина.

Таблица 17.11

Изменения* в 2021 г. относительно 2019 г. экспорта и импорта в СФО по первым 10 странам

Страна	Экспорт				Страна	Импорт			
	млрд долл.	%	млн т	%		млрд долл.	%	млн т	%
Китай	2,3	3,9	8,7	4,8	Китай	0,6	2,1	0,0	-0,6
Япония	0,6	0,6	0,9	0,7	США	0,2	0,4	0,0	0,0
Турция	1,4	3,0	4,4	2,3	Казахстан	0,3	1,8	0,6	3,2
Нидерланды	-1,6	-4,9	0,0	0,3	Франция	-0,2	-3,0	0,0	0,0
Казахстан	0,9	1,7	0,4	0,4	Украина	-0,1	-2,3	0,0	-1,9
Тайвань (Китай)	0,3	0,3	0,0	0,1	Австралия	0,1	0,0	0,3	1,4
Корея, Республика	-0,3	-1,7	-3,1	-1,1	Финляндия	0,1	0,0	0,3	1,4
Германия	-0,7	-2,3	-14,1	-6,6	Беларусь	0,2	1,6	0,1	0,2
США	0,5		0,1		Германия	0,0	-0,5	0,0	0,0
Украина	0,5		4,8		Корея Республика	0,1			
Прочие: 139 стран	0,5	9,7	1,9	2,0	Прочие: 120 стран	0,1	-2,5	0,4	1,8
СФО, всего	3,9	0,0	-7,7	0,0	СФО, всего	1,6	0,0	1,1	0,0

* Xi–Xj, где Xi – значение показателя в 2019 г., Xj – значение показателя за 2021 г. Расчет проведен для объемов экспорта и импорта в *млн долл.* и *млн т* и их удельных весов в страновой структуре.

Положительным моментом стал рост абсолютных значений экспорта в первую десятку стран в 2021 г. на 3,8 млрд долл. при снижении физических объемов на 2,2 млн т, что привело к росту средней цены на 37 долл./т (до 206,5 долл./т). При этом средняя

цена для всего экспорта СФО выросла всего на 15 долл. в 2021 г. – до 197 долл./т. В 2019 г. предпочтительнее по средней цене продаж были Нидерланды, затем Китай и Казахстан, они же возглавляли рейтинг по объемам: Китай (18,9% от экспорта СФО, в сумме с Тайванем – 24,6%), Нидерланды (11,5%) и Казахстан (4,8%). В 2021 г. вклад Китая в сумме с Тайванем поднялся до 28,8%, причем в торговле с материковым Китаем одновременно росла и стоимость, и вес. В экспорте на Тайвань рост стоимости наблюдался при снижении веса грузов. Экспорт на остров из СФО вырос за двухлетний период на 300 млн долл. В дальнейших исследованиях следует обратить особое внимание на Тайвань (офшор) как возможную замену порочной офшорной практики в Европе (Кипр, Нидерланды и др.).

Рост экспорта СФО в одни страны гасился снижением в другие, как правило, связанные с санкционными рисками. Среди 10 лидеров потери в стоимости экспорта формировались снижением на 1,56 млрд долл. при сохранении веса грузов в Нидерланды, на 0,7 млрд долл. в Германию при физических потерях в 14,1 млн т, и на 0,3 млрд долл. в Республику Корея. Суммарные потери по первым 10 странам составили 2,5 млрд долл. и в основном были связаны со странами ЕС. Однако их роль в экспорте СФО сохранялась, и в 2021 г. они занимали в рейтинге достаточно высокие позиции: Нидерланды – 4-е место, Германия – 8-е, Польша – 11-е, Италия – 13-е, Соединенное Королевство – 20-е, Франция – 23-е и т.д.

В списке по экспорту СФО встретились практически все страны ЕС, а основной инициатор санкций – США – занимал 9-ю позицию и повысил за два года стоимость своих закупок на 0,5 млрд долл. и на 100 тыс. т. В целом экспорт СФО вырос при одновременном снижении физического объема, что отразилось приростом экспортной цены тонны экспортных грузов на 25 долл./т.

Импорт СФО за два года вырос по стоимости и весу даже при снижении числа стран–поставщиков (с 134 до 130) и в таком соотношении, что среднеконтрактная цена тонны импортных грузов увеличилась с 1032 долл./т до 1077 долл./т. В 2019 г. на первые 10 стран в рейтинге по стоимости импорта в СФО приходилось 74% стоимости и 84% веса грузов (см. табл. 17.10). Тогда лидировали Китай (22,8% в стоимости и 10,5% в весе), США (10,2%

и 0,2% соответственно) и Франция (9,7% и 0,1%). Далее шли Украина (8,7% и 17,7%), Казахстан (5,7% и 33,6%). Всего импорт из первых пяти стран составлял более половины региональных закупок на сумму 5,5 млрд долл. и 5,8 млн т.

По весу импортируемых СФО грузов лидировали Казахстан, Украина и Австралия. В целом на первые 10 стран в рейтинге по весу приходилось 92%, но всего 50% от стоимости всего импорта, что свидетельствовало об относительно слабой степени переработки импортных товаров, поставляемых из первых 10 стран. Следует отметить, что в 2019 г. в импорте регионов Сибирского федерального округа кроме Китая принимали участие три страны Европы, три страны СНГ, по одной стране из северной и южной Америки и Австралия.

Через два года многое поменялось (см. табл. 17.10 и 17.11). В 2021 г. на первую десятку стран приходилось 76,5% (рост) в стоимости и 82,2% (падение) в весе регионального импорта. Первые два места сохранили Китай и США, но третьим стал Казахстан, товары из которого обеспечивали уже 36,8% веса импортных грузов СФО, увеличив свой удельный вес на 3,2%. Украина опустилась на 5-е место, Финляндию заменила Республика Корея. Однако страны Европы продолжали играть значимую роль в импорте регионов СФО.

17.8.2. Сибирский федеральный округ: прямое или опосредованное влияние мирового рынка? Следует отметить на рис. 17.19 относительно низкий уровень внешнеторгового оборота СФО. Даже поднявшись до 48 млрд долл. в 2019 г., он оставался в 7,6 раза меньше ВТО ЦФО и в 6 раз меньше ВТО г. Москва [86–88]. Сопоставление торговли этих субъектов и СФО подводит к вопросу: почему обширнейшие природные богатства и их масштабное освоение в Сибири много лет не обеспечивают прорывное развитие ресурсного макрорегиона, и лишь косвенно поддерживают его на некотором, не отвечающем современным запросам, уровне [88]? Здесь же ответ на вопрос: почему внешняя торговля СФО была глуха к изменениям цены на нефть?

Вернемся к различиям в динамике внешнеторговых оборотов. Во внешней торговле РФ последний глубокий спад пришелся на 2015 г., когда было потеряно 33% объема ВТО.

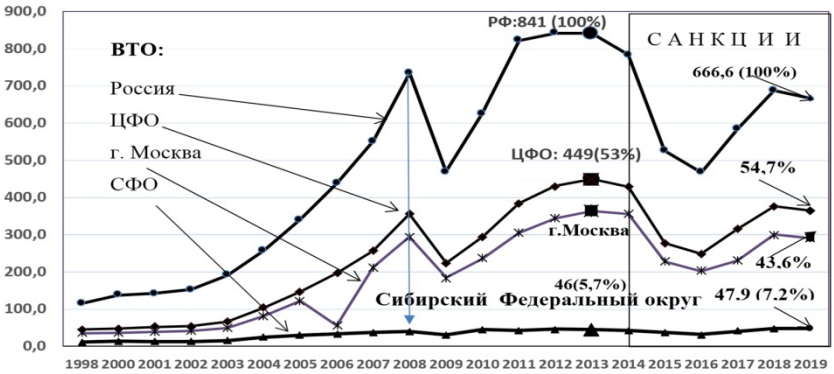


Рис. 17.19. Внешнеторговый оборот РФ, ЦФО, г. Москвы и СФО в млрд долл. в текущих ценах

Примечание: Росстат. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 15.09.2022); ФТС России. – URL: https://ru-stat.com/analytics (дата обращения: 19.09.2022).

Потери СФО на уровне 13,8% на их фоне можно считать весьма скромными. Иначе быть не могло – нефти, нефтепродуктов и газа в товарной структуре регионального СФО экспорта практически уже не было. Внешняя торговля центральных регионов страны в большей мере подвержена воздействию мирового рынка, нежели СФО, который за годы санкций не только не снизил свою долю в торговле РФ, но и нарастил ее благодаря реальному увеличению объемов экспорта в других товарных секторах. До 2016 г. внешняя торговля СФО падала медленнее, чем в РФ, когда санкции стали масштабными, она росла быстрее на 2 п.п. в год. Экспорт добытых на территории СФО нефти и газа по-прежнему почти не попадает в его статистику, что демпфирует воздействие нефтяных цен на региональный экспорт.

Все это дает основание считать, что мы столкнулись с причинами, определяющими основную специфичность динамики экспорта и импорта СФО, и они носят внутренний характер, а влияние мирового рынка на его торговлю опосредовано внутренними мерами. В торговле СФО коэффициент покрытия экспортом импорта в 2019 г. был самым высоким и равнялся

3,7 раза, в 2021 г. он составлял 3,55 раз. Высокое значение коэффициента свидетельствует об относительно больших объемах чистого экспорта СФО, продуцирует вопросы о направлениях использования вырученной валюты и причинах низкого уровня импорта.

При этом внешняя торговля остается значимой для экономики СФО, ее уровень открытости достаточно высок. В 2018 г. экспортная квота достигала 28%, импортная – 7%, что, однако, было существенно ниже средних показателей по стране: 33% и 18% соответственно.

Низкие объемы регионального импорта СФО обусловлены в большей степени сложившейся монополией центра на импорт ликвидной продукции, нежели негативным влиянием мировых цен. Импортная деятельность в большей степени, чем экспортная, сконцентрирована в центральных регионах[1]. Централизация отчасти обусловлена эффектом от масштаба закупок, однако он остается импортеру-посреднику.

На начальном этапе оправданием служило отсутствие в регионах необходимой инфраструктуры, логистики и опыта. В современной практике в регионах накоплен опыт, созданы условия и обеспечен спектр услуг для регионального импорта. Однако преимущества центра не только сохраняются, но и охраняются, и основной поток импорта по-прежнему поступает в страну при его посредничестве. В России в 2019 г. 22 региона имели отрицательное сальдо, и из них 9 относились к ЦФО.

Все свидетельствует о том, что внешняя торговля многих регионов страны испытывает деструктивное монопольное воздействие центра – как на результаты экспортной деятельности, так и импортной. Подтверждением этого тезиса является внешняя торговля Сибирского федерального округа в региональном разрезе.

[1] Максимальный объем импорта Москвы – 132,7 млрд долл. был достигнут в 2013 г., что в 12,5 раз превышало импорт СФО. Доля Москвы в импорте РФ достигла 42%, в импорте ЦФО – 72%.

17.9. Пространственная, географическая и товарная структура торговли регионов Азиатской России. Динамика и значимость в торговле России

** Экспорт*

Экспортные перспективы макрорегионов по каждой товарной позиции формируются на уникальном причинно-следственном поле, которое трансформируется не только для товарных позиций, но и внутри одной товарной позиции при пространственном перемещении с Запада (с Тюменской области), на Восток (ДФО). Так, по продажам минеральных продуктов лидировала Тюменская область, включая автономные округа; по группе металлов, драгоценных камней и изделий с большим отрывом опережал СФО; ДФО занимал первое место по экспорту продовольствия и с/х сырья. В большинстве остальных товарных позиций значительные преимущества в Азиатской России оставались за экспортом СФО.

Внешняя торговля добывающих регионов страны испытывает деструктивное монопольное воздействие центра. Подтверждает этот тезис не только динамика экспорта Тюменской области, но и ежегодно снижающийся экспорт Красноярского края. В его структуре всего 0,7% сырой нефти при том, что было добыто 23,9 млн т нефти и 8,1 млрд куб. м. газа и к 2030 г. на его территории ожидается добыча нефти 30–40 млн т/год.

В Иркутской области в 2019 г. региональными экспортерами было поставлено на внешний рынок сырой нефти на 2,2 млрд долл., что немного, но в некоторой степени обеспечивало возможности ее экономического развития. Из этих трех регионов СФО только Кемеровская область сохраняет свои экспортные приоритеты – уголь, металл и металлические изделия. Экспорт Кемеровской области близок к реальным объемам поставок на внешний рынок продуктов, произведенных на ее территории; экспорт Иркутской области представлен с крупным недочетом, а Красноярского края – с огромными изъятиями. Причина занижения регионального экспорта скрыта в системе учета. Достаточно живучим механизмом стала фиксация экспорта не за регионом-продуцентом продукции, а по месту юридической регистрации головного офиса компании, определенного нами как «административный ресурс».

Такая практика влечет огромные потери для регионов-продуцентов продукции, и в первую очередь – для региональных бюджетов. Среди проблем регионального экспорта самым серьезным остается «административный ресурс», и он же представляет причину чрезмерно высокой дифференциации регионов по объему добычи полезных ископаемых, обрабатывающему производству, ВРП на душу человека. Перерегистрации крупных компаний из центра по месту реального производства, не нанеся им финансового урона, обеспечила бы разворот значительных финансовых потоков в восточном направлении, в расшивке многолетних накопившихся проблем в инфраструктурном развитии, в подъеме производственных инвестиций, распространении мультипликативного эффекта на повышение уровня жизни населения.

В рамках регионального экспорта макрорегионы в сложившихся условиях пока занимают свои ниши, например, в экспорте ТЭК[1]. В Тюменской области (с автономными округами) основа экспорта – сырая нефть; в СФО – уголь и немного нефтяного экспорта Иркутской области; в ДФО – нефтепродукты, газ, уголь и электроэнергия, т.е. макрорегионы на рынке энергоресурсов практически не конкурируют между собой. Как уже отмечалось, причина в том, что экспорт добытых на территории СФО нефти, газа и производимых нефтепродуктов по-прежнему почти не попадает в региональную статистику СФО, занижен для Тюменской области, что демпфирует воздействие нефтяных цен на региональный экспорт. Но это должно измениться с реализацией пилотных проектов и синергетических эффектов их реализации (Пилотный импульсный проект «Углеводороды ПЛЮС»).

Есть и второй фактор роста конкуренции на территории Азиатской России – «разворот на Восток» «западного» экспорта нефти, нефтепродуктов; продуктов лесной и деревоперерабатывающей отрасли, усиление позиции АзР на зерновом рынке. Особенно велика вероятность развития внутренней конкуренции регионов на рынке углей в связи с усилением восточного вектора и введением в оборот богатых ресурсов высококачественных углей новых месторождений (Тува, Красноярский край, Якутия.

[1] В России экспорт минеральных продуктов в 2019 г. оценивался в 268,7 млрд долл., но на региональный экспорт АзР приходилось всего 22,8%.

Пилотный проект «Уголь ПЛЮС»). С реализацией пилотного проекта «Металлургия ПЛЮС» обострения внутренней конкуренции не ожидается, но его реализация не только изменит картину импорта металлургической продукции (снижение поставок с Запада и из Китая), но и послужит стимулом выхода в перспективе на новые рынки через восточные и южные торговые пути.

К компетенции регионов в более значительной степени относится совершенствование и расширение экспорта древесины и изделий из нее (Пилотный импульсный проект «Лес ПЛЮС»). Данный ресурс заслуживает особого внимания как единственный возобновляемый источник с устойчивым ростом спроса на мировом рынке, а его воспроизводство обладает сопутствующим эффектом повышения экологических параметров территории.

В последние годы в регионах СФО рост экспорта был обусловлен практически везде экспортом углей, который по разным причинам не подвергался воздействию «административного ресурса», в отличие от экспорта энергоносителей и многих металлов. Исключением стала Новосибирская область, экспорт которой был обеспечен помимо продаж угля экспортом товаров группы «машины, оборудование и транспортные средства», обеспечившим 48% от экспорта в СФО по данной группе. Также в Омской области рост экспорта обеспечили поставки продовольственных товаров (доля 18,7% в товарной структуре области), химической продукции – 40,2%, машин, оборудования и транспортных средств – 31,6%. Таким образом, определяющим фактором развития экспорта на большей части территории остается внутренняя практика наполнения бюджетных каналов. На втором месте – мировые цены; ослабленное до 2019 г. влияние санкций начало сказываться с 2021 г.

** Импорт*

Деструктивное монопольное воздействие центра определяет не только региональный экспорт, но и импорт. Удельный вес Азиатской России в импорте страны в 2,5 раза ниже, чем в экспорте (8,5% против 21,5%). Несмотря на небольшие объемы регионального импорта, его структура была направлена на удовлетворение инвестиционного спроса производственного назначения в большей степени, чем в РФ.

В импорте АзР на первом месте также была группа «машины, оборудование и транспортные средства» как и в РФ, но ее доля 50,4% на 4% превышала долю в импорте России. Второе место занимала продукция «химической отрасли и каучук» (18,2% соответственно) и третье – группа «металлы и изделия из них» (10,4% импорта АзР). Азиатская Россия не составляла конкуренции на этом поле другим российским регионам.

Максимальная доля АзР в импорте РФ, равная 13,7%, относилась к товарам группы «минеральные продукты» и была обусловлена производственной цепочкой в сотрудничестве с Казахстаном. Эти закупки носят долговременный характер, объективно необходимы и представляют пример, когда импортозамещение нецелесообразно. По инвестиционным товарам производственного назначения «металлы, драгоценные камни и изделия из них» удельный вес АзР составлял 11,1% импорта страны и предположительно будет понижаться в связи с реализацией проекта «Металлургия ПЛЮС».

Региональный импорт машин, оборудования и транспортных средств, доля которого в импорте РФ по группе всего 9,1%, безусловно будет трансформироваться в связи с санкциями, сменой географических приоритетов и реализацией государственных программ. Изменения коснутся ДФО и СФО, доля которых в импорте этих товаров в АзР была 53,8%, и 44,9% соответственно. Развитие выпуска товаров этой группы имеет целью принципиальное снижение критической импортозависимости от рынков дальнего зарубежья. Только по этой товарной группе региональный импорт в 3 раза превышал экспорт, и только в торговле АзР товарами этой группы зафиксировано отрицательное сальдо. В остальных группах в торговле АзР преобладал чистый экспорт. Анализ товарной структуры позволил в общих чертах вычленить направления как импортозамещения, так и совершенствования сохраняемого импорта.

В территориальном распределении импорта Азиатской России основную роль играл ДФО, занимая первые места по ввозу минеральных продуктов, продовольствия и с/х сырья, древесины и целлюлозно-бумажных изделий, машин, оборудования и транспортных средств. В остальных товарных секторах преобладал импорт СФО, далеко опережая Тюменскую область. Чем ближе

макрорегионы были к центру, тем масштабнее становились посреднические услуги центральных регионов в обеспечении импортом, что превращало оценку реальной импортозависимости АзР в трудноразрешимую задачу.

Однако региональный импорт позволяет осознать критические направления импортозамещения для территорий.

Импортная деятельность страны в большей степени, чем экспортная, сконцентрирована в центральных регионах. Большая часть импорта ими перепродается, но по новым ценам, и дополнительным бременем ложится на плечи региональных производств и населения регионов-реципиентов. Доля Москвы в импорте РФ достигла 42%, в импорте ЦФО – 72%. Такая централизация отчасти обусловлена эффектом от масштаба закупок, однако он остается импортеру-посреднику. В современной практике в регионах АзР накоплен опыт, созданы условия и обеспечен спектр услуг для расширения регионального импорта. Однако преимущества центральных регионов не только сохраняются, но и охраняются. Самое большое по абсолютному значению отрицательное сальдо регионов страны отмечено в Московской области – 19,7 млрд долл.

Высокая дифференциация регионов РФ отчасти объективно обусловлена наличием ресурсов, но не только [79; 80]. Приведенные Росстатом данные относительно добычи и обработки также отражают административное перераспределение показателей, а не реальный вклад регионов в экономику страны. Результатом стало то, что ВРП Москвы в пересчете на душу составлял 22,3 тыс. долл. на человека, что превышало уровень в РФ в 2,4 раза, в СФО в 3 раза, а разница максимума (Москва) и минимума (Республика Тыва) составляла 19 тыс. долл. на человека. Приведенные данные иллюстрирует факт стягивания экономических достижений страны в столицу, что вызывает необходимость уточнения ключевых постулатов теории пространственного развития П. Кругмана с точки зрения их универсальности в части обоснованности масштабов формирования центров развития и изменения их роли с течением «экономического» времени [81; 82].

17.10. История внешней торговли регионов Сибири через призму факторов влияния

Успехи регионов СФО складывались по-разному. Регионы округа по объемам экспорта распределяются по трем группам: в первую объединены три региона-лидера, суммарный ВТО которых в 2019 г. обеспечивал 70,2% по округу, а доля в экспорте превышала 76%. Вторая группа включала семь регионов, у каждого из которых удельный вес в экспорте СФО находился от 1,5% до 12,7%. В третью группу вошли два региона с весами менее 1%. Такое разбиение сохраняется уже более 20 лет, хотя внутри групп происходит ротация во времени по объемам экспорта, подводящая нас к важным выводам.

Такое разделение сохранилось и в 2021 г. (рис. 17.20).

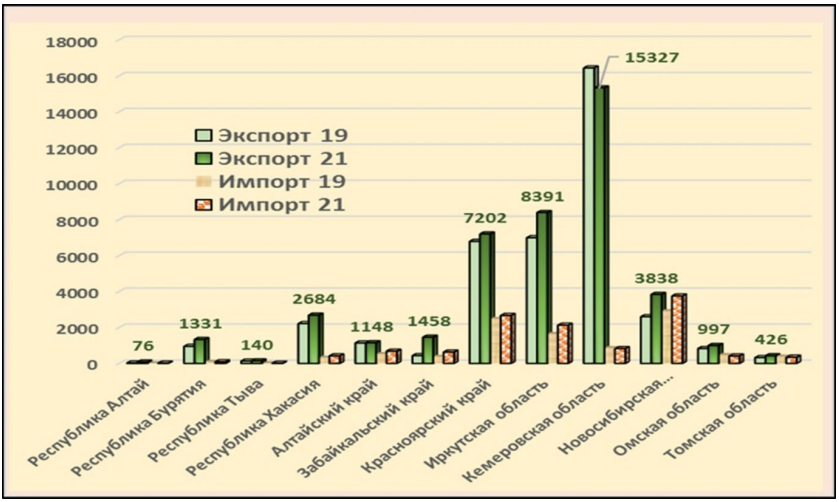


*Рис.1*7.20. Региональная структура внешней торговли СФО в 2019 г. и 2021 г., млн долл.

В первой группе следует отметить отрицательную тенденцию в экспорте Красноярского края, который долгие годы был лидером, поставляя на экспорт товаров на сумму свыше 12 млрд долл.,

но в результате многолетнего падения экспорта уступил позиции Кемеровской, а затем и Иркутской областям (рис. 17.21). В 2019 г. он отставал от своего максимума 2007 г. уже на 5,27 млрд долл. Были ли причиной мировые цены на энергоресурсы? Скорее нет, чем да.

На рис. 17.21 видим, что в период высоких мировых цен экспорт края равномерно, почти с одинаковым темпом, катится вниз. Лишь оживление на рынке цветных металлов в последние три года несколько исправило ситуацию, но внутренняя проблема никуда не делась и связана с тем, что структура регионального экспорта края не отражает истинной картины его участия в мировой торговле и остается далеко не полной, несмотря на некоторый рост в 2021 г.

Рис. 17.21. Динамика экспорта регионов первой группы в 1998–2021 гг., млн долл. в текущих ценах

Примечание: Регионы России. Социально-экономические показатели за 2016 г., 2020 г. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 15.09.2022).

Так, по данным ФСГС товарную структуру экспорта Красноярского края в 2019 г. наполняли в основном цветные металлы: 31,6% – медь и медные сплавы, 20,6% алюминий необработанный, 7,9% никель и всего 0,7% сырой нефти и нефтепродуктов

при том, что на территории было добыто 23,9 млн т нефти и 8,1 млрд куб. м. газа. Прибыль от реализации нефти поступила в бюджет другого региона. Можно было бы это не заметить, если бы такая практика не длилась годами, а в перспективе светилась надежда, что она прекратится. По прогнозу к 2030 г. на территории края ожидается добыча нефти 30–40 млн т/год.

В то же время в Иркутской области в 2019 г., по данным СТУ, кроме угля на сумму 1,7 млрд долл., алюминия необработанного – 1,7 млрд долл., древесины и лесоматериалов примерно на 1,38 млрд долл., региональными (не столичными) экспортерами было поставлено на внешний рынок сырой нефти на 2,2 млрд долл. (для примера: в 2018 г. в Иркутской области было добыто 9,3 млн т нефти и 6,5 млрд куб м газа). Это мало, но в некоторой степени обеспечивает ей потенциал для так необходимого экономического роста.

В Кемеровской области, лидирующей в СФО с 2008 г., сохранились традиционно присущие ей экспортные приоритеты – уголь, металл и металлические изделия. Объемы экспорта дают основание считать, что основную массу добытой и произведенной на территории продукции поставляют на экспорт ее юридические лица благодаря сильной региональной власти. Информация об экспортных поставках с территории региона попадает в его региональную статистику, а 17% налога на прибыль добывающих компаний – в региональный бюджет.

К аналогичным выводам приводит анализ второй группы регионов. Из структуры областного экспорта Омской области после 2011 г. полностью исчезли углеводороды. Переадресовка объемов экспорта нефтеперерабатывающих производств Омской области в пользу Санкт-Петербурга привела к занижению статистики по экспорту СФО сразу на 6–7 млрд долл., а региональный экспорт области опустила до 0,5 млрд долл.

Доказательство деструктивного воздействия административного фактора можно продолжить и далее. Но, не менее важно то, что к 2022 г. во многих регионах второй группы наметился рост экспорта, практически во всех случаях обусловленный экспортом углей, который по разным причинам не подвергался административному ресурсу как экспорт прочих энергоносителей и многих металлов. Но следует отметить, что причина роста – не только торговля углем.

В СФО выделяется Новосибирская область, которая в далеком 1998 г. имела экспорт 217 млн долл. Практически ежегодно преумножая поставки на внешний рынок, она приблизила свой экспорт в 2021 г. к 4 млрд долл. Ускорение обеспечено помимо поставок угля (44% стоимости всего экспорта в 2019 г.) ростом экспорта товаров группы «машины, оборудование и транспортные средства», в которой область обеспечивает 48% в СФО (табл. 17.12).

Таблица 17.12

Экспорт СФО по товарным группам и регионам-лидерам СФО в 2019 г. и 2015 г., %

Наименование и номер группы в товарной номенклатуре (ТН) ВЭД	Удельный вес		Регион-лидер в СФО в группе	Удельный вес	
	СФО в экспорте группы в РФ 2019 (2015)	группы в экспорте СФО 2019 (2015)	2019 (2015)	лидера в экспорте СФО 2019 (2015)	Москвы в экспорте группы в РФ 2019
Продовольствие и с/х сырье (1-24)	4,8 (3,4)	3,1(1,8)	Кемеровская обл. (Алтайский край)	26 (27)	11,5
Продукция ТЭК (27)	6,7 (5,1)	46,6 (36,5)	Кемеровская область	66 (76)	58,4
Химическая продукция и каучук (28-40)	6,6 (7)	4,7(4,7)	Красноярский край	32 (32)	13,0
Древесина и ц/б изделия (44-49)	29,5 (32,9)	10 (10,7)	Иркутская область	59 (72)	4,7
Металлы и изделия (72-83)	25,5 (32,3)	25,4 (35,1)	Красноярский край	44 (48)	3,5
Машины и др. (84-90)	7,4 (9,8)	5,4(8,3)	Новосибирская область	48 (38)	33,7

Примечание: Регионы России. Социально-экономические показатели за 2016 г., 2020 г. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения 15.09.2022); ФТС России. – URL: https://ru-stat.com/analytics (дата обращения: 19.09.2022).

В качестве положительного момента следует отметить удвоение Омской областью экспорта после 2016 г. и преодоление уровня 1 млрд долл. за счет роста экспорта продовольственных товаров, на

которые в 2019 г. приходилось 18,7%, химической продукции – 40,2%, машин, оборудования и транспортных средств – 31,6%.

В региональной торговле, несмотря на воздействия административного ресурса, появились признаки оживления, которые вселяют надежду на изменение трендов, а ситуация в СФО не так плоха, как можно было ожидать в условиях роста санкций. За это время вырос удельный вес СФО в экспорте Россией продовольствия, сельскохозяйственного сырья и продукции ТЭК. В остальных товарных группах произошло снижение его удельного веса, и это на фоне монополии столицы в экспорте, доля которой была по ТЭК 58,4%, «машин, оборудования и транспортных средств» – 33,7%, «продовольствия и сельскохозяйственного сырья» – 11,5% и «химическая продукция и каучук» – 13%.

17.11. Внешняя торговля углеводородами

Согласно Энергетической стратегии РФ до 2035 г., одной из основных целей развития энергетики РФ является укрепление и сохранение позиций страны в мировой энергетике, как минимум, на период до 2035 г.[1] В соответствии с которой, начиная с 2000 г., постепенно увеличивался удельный вес восточного направления в энергетическом экспорте, что в перспективе будет способствовать закреплению российских экспортеров на рынках Тихоокеанского региона. В рамках данной стратегии и согласно «Основам государственной политики регионального развития РФ до 2025 г.», АзР выступает территориальной площадкой для размещения инфраструктуры, обеспечивающей доступ к зарубежным рынкам, а также источником ресурсов для поддержания и наращивания уровня торговых взаимодействий[2].

17.11.1. Экспорт нефти и нефтепродуктов России. Россия является крупнейшим мировым экспортером нефти и газа. Тренд

[1] Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. – URL: https://minenergo.gov.ru/node/1026 (дата обращения: 30.08.2022).

[2] Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41641 (дата обращения: 30.08.2022).

экспорта нефти и нефтепродуктов РФ с конца XX века по настоящее время, в целом, носит растущий характер.

Если в начале 1990-х годов наша страна занимала 2-е место в мире по поставкам нефти и нефтепродуктов, примерно в два раза отставая от лидера – Саудовской Аравии, то с конца 2009 г. объемы экспорта России сравнялись, а в некоторые годы и превышали (2015–2017 гг. и 2021 г.) объемы ее экспорта.

На рис. 17.22 представлена динамика экспорта нефти и нефтепродуктов пяти мировых лидеров по поставкам, демонстрирующая рост экспорта США, России и Канады. Среднегодовой темп прироста за период 1993–2021 гг. для России составил 3%, для Канады – 5%, для США – 8%. В 2021 г. РФ занимает 1-е место в мировом рейтинге по экспорту нефти и нефтепродуктов, конкурируя в последние годы за это место с США и Саудовской Аравией.

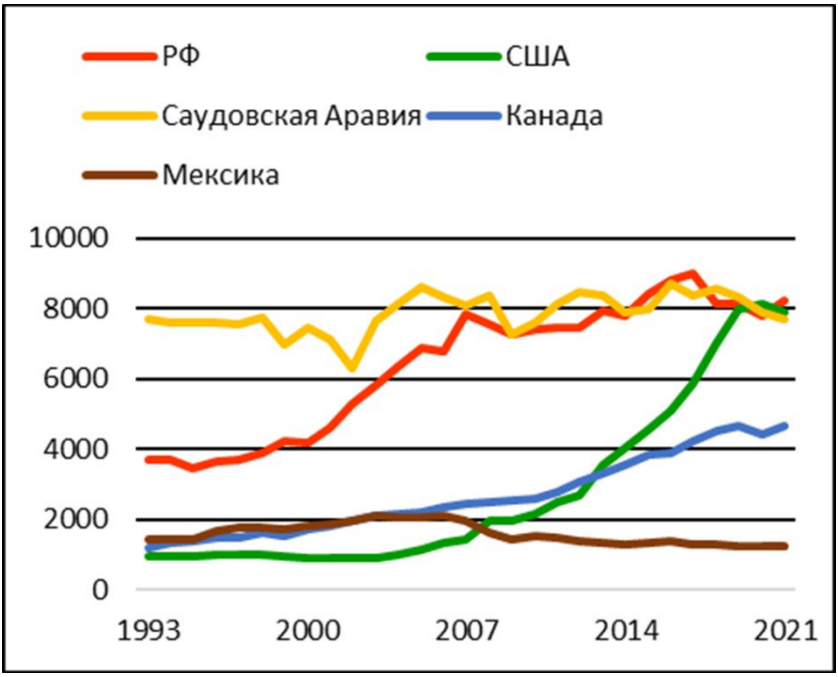


Рис. 17.22. Динамика экспорта нефти и нефтепродуктов в Топ-5 стран в 1993–2021 гг., тыс. барр. в день

В России экспорт нефти преобладает над экспортом нефтепродуктов. В 2021 г. превышение составило почти 2 раза, причиной чего является недостаточная развитость нефтеперерабатывающего сектора экономики страны. Отрасли нефтепереработки до сих пор не удалось достичь объемов советской России, и только к 2021 г. цифры достигли 96% от уровня 1990 г. На рис. 17.23 представлена динамика мощностей нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) в странах-лидерах по производству нефтепродуктов. Страны-конкуренты демонстрируют очень большие приросты производства: так, объемы нефтепереработки с 1990 по 2021 год в США выросли в 1,3 раза, в Индии и Южной Корее – в 4,5 раза, а в Китае – в 5,4 раза.

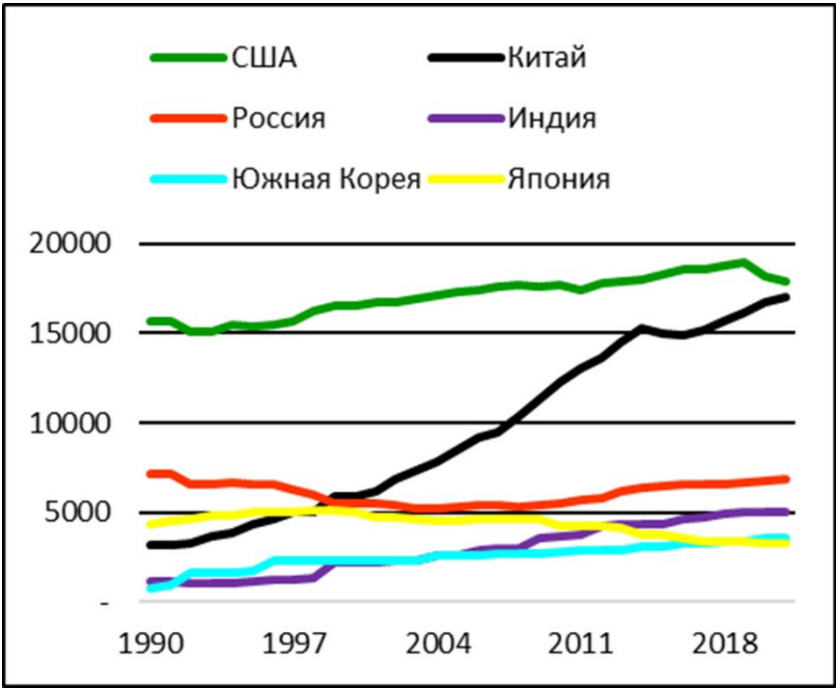


Рис. 17.23. Динамика изменения мощности нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) в странах-лидерах по производству нефтепродуктов в 1993–2021 гг., тыс. барр. в день

Примечание: Построено автором по: BP Statistical Review of World Energy June 2022. – URL: http://www.bp.com/statisticalreview (дата обращения: 05.09.2022).

Однако в мировом рейтинге 2021 г. экспортеров нефтепродуктов Россия занимала 2-е место (рис. 17.24), уступая только США, как и среди экспортеров сырой нефти (рис. 17.25) уступая только Саудовской Аравии.

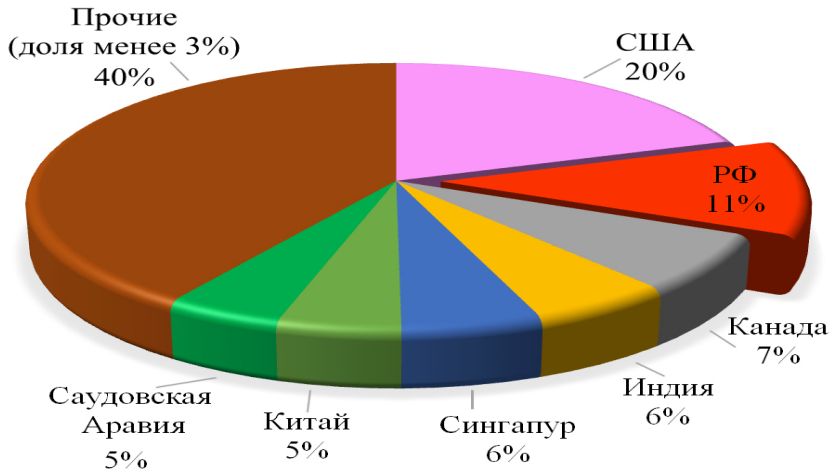


Рис. 17.24. Мировая структура экспорта нефтепродуктов в 2021 г., %

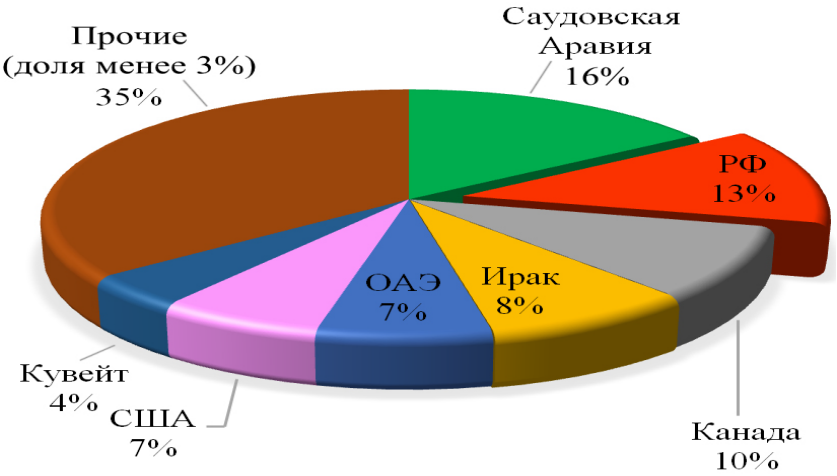


*Рис. 17.*25. Мировая структура экспорта сырой нефти в 2021 г., %

Тренд, характеризующий динамику добычи нефти РФ с конца XX века по настоящее время, в целом, носит растущий характер (рис. 17.26), позволяя России претендовать на 1-е место в рейтинге мировой нефтедобычи. Однако высокие темпы роста добычи нефти США в последнее десятилетие, при которых объем добычи вырос более чем в 2 раза, способствовали тому, что США опередили РФ и Саудовскую Аравию.

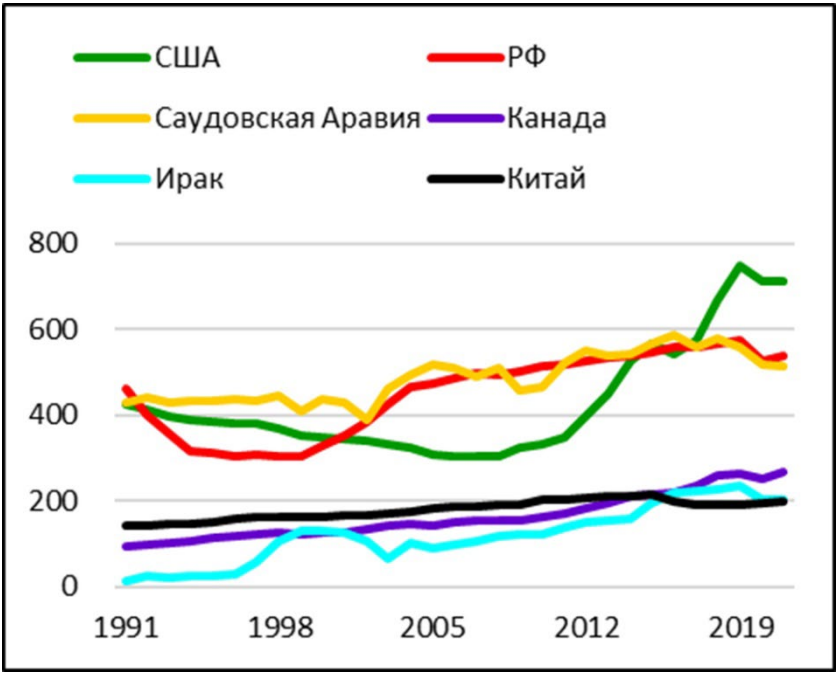


Рис. 17.26. Динамика добычи нефти странами – мировыми лидерами в 1991–2019 гг., млн т

Мировая структура доказанных запасов нефти на 2020 г. представлена на рис. 17.27. Доля РФ составила 6% (6-е место в мировом рейтинге). Стоит отметить, что структура остается практически неизменной с 2010 г., только доля США выросла на 2 п.п.

В настоящее время в России основная доля добычи нефти приходится на месторождения, расположенные в Азиатской части страны. Так, в 2021 г. доля добычи в АзР составила около 75% от совокупной добычи страны (табл. 17.13).

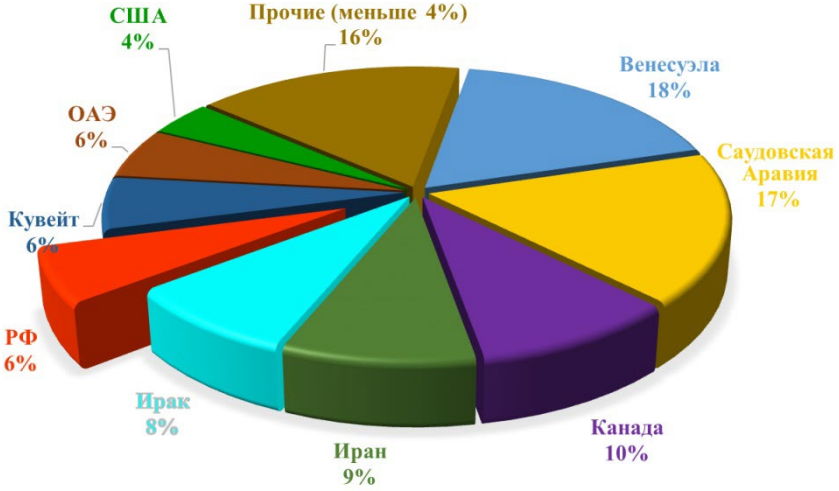


Рис. 17.27. Мировая структура доказанных запасов нефти в 2020 г., %

Таблица 17.13

Динамика добычи нефти в России в 2019–2021 гг., *млн т*

Макрорегион	2019	2020	2021
Россия	561	513	523
В том числе Азиатская Россия	395	364	369
В том числе:			
Тюменская область	309	285	291
Сибирский федеральный округ	52	45	44
Дальневосточный федеральный округ	34	35	34

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/58636 (дата обращения: 02.09.2022).

Главным районом добычи нефти является Западносибирский нефтегазоносный бассейн, лидерами по добычи нефти в котором являются Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа севера Тюменской области, а также Красноярский край Сибирского федерального округа. В последние десятилетия началась разработка нефтяных месторождений Дальнего Востока: в Республике Саха (Якутии), которая располагает крупнейшими неразведанными ресурсами и месторождениями на острове Сахалин.

17.11.2. Экспорт и импорт нефти и нефтепродуктов Азиатской Россией[1]. Экспорт нефти из Азиатской России в 2021 г. составлял 22% от экспорта РФ. Наибольший вес приходился на Ханты-Мансийский автономный округ, доля которого составляла 13% в российском экспорте (табл. 17.14). В СФО наибольший вес в поставках сырой нефти имела Иркутская область, в ДФО экспорт осуществлялся только с о. Сахалин.

Одним из основных приоритетов в экономической политике России на ближайшие десятилетия является реализация экспортного потенциала ДФО с ориентацией на страны АТР. В структуре экспорта Азиатвсой России доля стран АТР постоянно растет: если в 2019 г. она составляла 57%, то в 2021 г. – более 64%, причем для СФО их доля составила 98%, а для ДФО – почти 100%.

Таблица 17.14

Региональная структура экспорта сырой нефти из Азиатской России в 2021 г.

Субъект РФ	Млрд долл.	Доля в экспорте РФ, %	Млн т	Доля в экспорте РФ, %
Тюменская область	15	14	30	13
ХМАО	14	13	28	12
ЯНАО	1	1	3	1
СФО*	2	2	5	2
Иркутская область	2	2	5	2
ДФО	7	6	15	7
Сахалинская область	7	6	15	7
Азиатская Россия, всего	25	22	50	22

*В таблицу не вошли: Томская область и Красноярский край (0,1 и 0,07 млн т соответственно), доля которых в экспорте РФ была незначительна.

В 2021 г. экспорт сырой нефти в Европу составлял около 36%, в том числе в Нидерланды – 17%, Германию – 8%, в Финляндию – 3%, в Италию – 2%. География экспорта нефти в страны АТР в основном представлена тремя государствами: экспорт в Китай дости-

[1] Все результаты данного параграфа получены на основе расчетов по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.gov.ru/analysis (дата обращения: 22.08.2022).

гал 33% от совокупного экспорта АзР, в Корею – 23%, в Японию – 5%. По сравнению с 2019 г. принципиальных изменений в структуре поставок на европейский рынок нефти не произошло, однако изменилась структура поставок основным странам-партнерам в АТР в пользу поставок в Китай в 2019 г.; экспорт сырой нефти в Китай достигал 26%, Корею – 21%, Японию – 10%.

Ввиду сосредоточенности нефтеперерабатывающих заводов в Европейской части страны, экспорт нефтепродуктов из Азиатской России в 2021 г. составлял менее 7% от совокупного российского экспорта, но количество субъектов, выступающих экспортерами нефтепродуктов, было в разы больше, чем количество экспортеров сырой нефти, что объясняется менее обширной географией предприятий нефтедобычи.

Наибольший вес в объеме экспорта нефтепродуктов, как и при экспорте сырой нефти, приходится на Ханты-Мансийский АО, доля которого составляет 5% в российском экспорте. Экспорт нефтепродуктов из Сибирского и Дальневосточного федеральных округов составляет 1,4% и 0,4% соответственно (табл. 17.15). Несмотря на незначительный рост российского экспорта нефтепродуктов в 2021 г. относительно 2019 г. (на 5% в стоимостном выражении и около 1% – в натуральном), экспорт нефтепродуктов регионов Азиатской России сократился в этом периоде более чем на 16%, и в первую очередь за счет падения экспорта из Приморского края почти на 75%.

География поставок нефтепродуктов из АзР по странам мира намного обширнее поставок сырой нефти, и в 2021 г. она насчитывала более 70 стран, что более чем в 2,5 раза превышало численность стран-импортеров сырой нефти.

В структуре экспорта нефтепродуктов АзР превалирует доля европейских стран: в 2021 г. она составляла 85%. Основным импортером нефтепродуктов из Азиатской России выступали Нидерланды, их доля в совокупном экспорте АзР в 2021 г. составила 53%. В топ-7 стран–импортеров нефтепродуктов из АзР, кроме Нидерландов, вошли Эстония (0,63 млн т и доля в 7% экспорта в совокупном экспорте АзР), Польша (0,59 млн т и 7%), Германия (5,06 млн т и 6%), Норвегия (0,38 млн т и 4%), Монголия (0,35 млн т и 4%), Китай (0,34 млн т и 4%). Таким образом, региональный экспорт из АзР нефтепродуктов построен на интересах, обеспечиваемых офшорной формой внешнеторгового бизнеса.

Таблица 17.15

Экспорт нефтепродуктов из Азиатской России в 2021 г.

Субъект РФ	Млн долл.	Доля в экспорте РФ, %	Тыс. т	Доля в экспорте РФ, %
Тюменская область	3 481	5	5 983	4
ХМАО	3 458	5	5 938	4
ЯНАО	23	0	45	0
СФО	962	1,4	2 244	1,6
Кемеровская область	801	1	1 966	1
Новосибирская область	133	0,2	238	0,2
Прочие субъекты	28	0,04	40	0,03
ДФО	292	0,4	589	0,4
Приморский Край	117	0	234	0
Хабаровский Край	169	0	344	0
Прочие субъекты	6	0,01	11	0,01
Азиатская Россия всего	4 735	6,7	8 815	6,1

Россия практически не импортирует сырую нефть. Импорт нефтепродуктов осуществляется и составляет около 2% от российского экспорта нефтепродуктов в стоимостном выражении и около 0,8% – в натуральном. Однако доля АзР в российском импорте нефтепродуктов более значима и в последние годы растет: так, в 2021 г. она достигла 41% в натуральном выражении и почти 26% – в стоимостном (в 2019 г. она составляла 17% в натуральном выражении и 16% – в стоимостном). Притом, что наибольший вес в импорте у ДФО (97% в натуральном выражении и 88% – в стоимостном) и практически все субъекты АзР выступают импортерами нефтепродуктов (табл. 17.16). В таблицу не вошли Ханты-Мансийский и Ямало-Ненцкий автономные округа, республики: Тыва, Бурятия и Саха (Якутия), Томская и Магаданская области, Чукотский автономный округ, Забайкальский край и Еврейская автономная область, импорт каждого из которых не превышал 100 тыс. долл.

Географию импорта нефтепродуктов в АзР в 2021 г. представляли 28 государств, среди которых значительно превалировала доля стран АТР (96%). Лидерами являлись Гонконг (58%) и Южная Корея (37%), из стран Европы основная доля поставок

нефтепродуктов осуществлялась из Финляндии (2%). Нефтепродукты в АзР поставляли также Казахстан, Кыргызстан, Беларусь и Армения.

Таблица 17.16

Импорт нефтепродуктов в Азиатскую Россию по регионам в 2021 г.

Субъект РФ	Млн долл.	Доля в экспорте РФ, %	Тыс. т	Доля в экспорте РФ, %
Тюменская область	5	0,4	1	0,1
СФО	36	3	14	1
Иркутская область	10	1	3,2	0,3
Новосибирская область	10	1	3,7	0,3
Республика Алтай	0,3	0	1,3	0
Красноярский край	9	1	4	0,3
Омская область	3	0	1,2	0
Кемеровская область	1,4	0	0,4	0
Алтайский край	2	0	0,6	0
ДФО	314	23	467	40
Приморский край	232	17	348	30
Сахалинская область	0,5	0	0,2	0
Хабаровский край	27	2	12	1
Камчатский край	51	4	106	9
Амурская область	3	0	1.0	0
Азиатская Россия, всего	355	26	482	41

17.11.3. Экспорт природного газа. Динамика экспорта природного газа регионами и странами – мировыми лидерами представлена на рис. 17.28. РФ занимала на всем анализируемом периоде стабильное 1-е место в рейтинге мировых экспортеров газа, однако среднегодовой темп прироста международных поставок составил за период 2000–2021 гг. положительную величину (0,7%) только благодаря росту российского экспорта СПГ (сжиженного природного газа), обусловленного реализацией проектов по добыче и строительству заводов по сжижению газа на Сахалине и в Якутии.

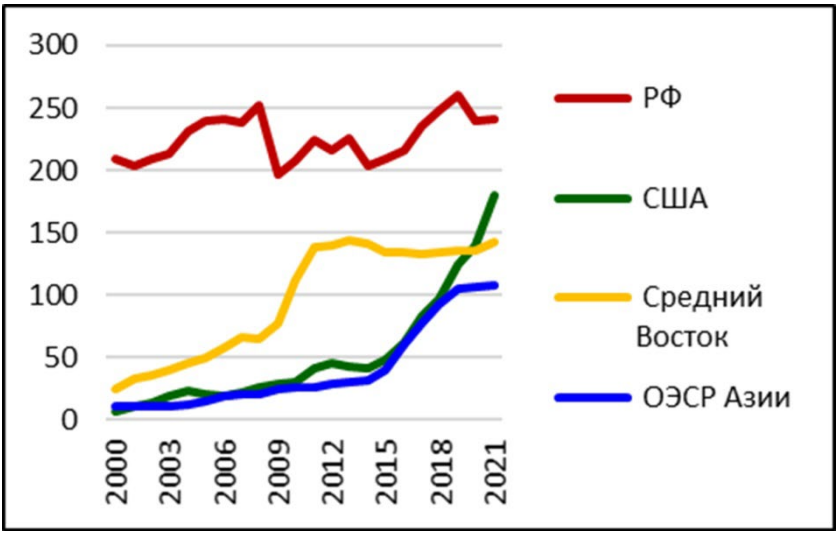


Рис. 17.28. Динамика экспорта газа регионами
и странами – мировыми лидерами в 2000–2021 гг., млрд куб. м

Наиболее высокие темпы роста экспорта природного газа за период 2000–2021 гг., составившие более чем 27 раз, демонстрируют США, в соответствии со своей современной стратегией захвата международного рынка газа. В рамках указанной стратегии США увеличили долю экспорта в объеме добычи с 1% в 2000 г. до 19% в 2021 г., одновременно повышая объемы добычи природного газа (рис. 17.29) более чем в 1,8 раза.

Однако Россия имеет наибольшие в мире объемы доказанных запасов природного газа (рис. 17.30), что является потенциалом для поддержания высоких объемов добычи и экспорта природного газа Россией в ближайшие десятилетия и обостряет конкуренцию на международном газовом рынке.

В настоящее время основная доля добычи газа в России приходится на месторождения, расположенные в Азиатской части страны. Так, в 2021 г. доля добычи в АзР составила около 95% от совокупной добычи страны (табл. 17.17). Основным регионом добычи является Надым-Пур-Тазовский регион (НПТР) Западной Сибири, расположенный в Ямало-Ненецком автономном округе на севере Тюменской области.

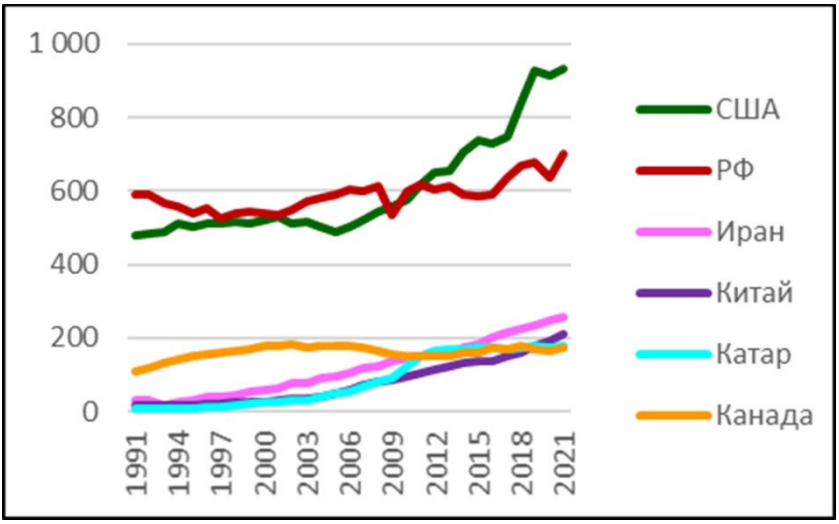


*Рис. 1*7.29. Динамика добычи природного газа странами – мировыми лидерами в 1991–2021 гг., млрд куб. м

Примечание: Построено автором по: BP Statistical Review of World Energy June 2022. – URL: http://www.bp.com/statisticalreview (дата обращения 05.09.2022).

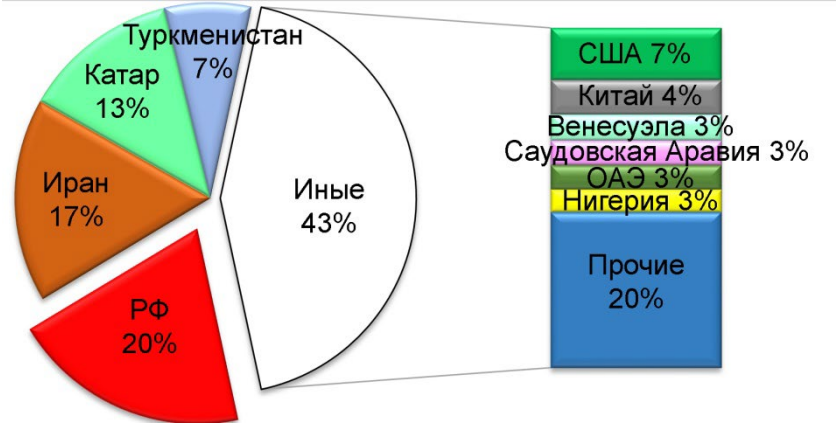


Рис. 17.30. Структура мировых доказанных запасов природного газа в 2020 г., %

Таблица 17.17

Динамика добычи газа в России в 2019–2021 гг., млрд куб. м

Регион	2019	2020	2021
Россия	739	694	763
В том числе Азиатская Россия	693	650	722
В том числе : Тюменская область	639	591	654
Сибирский федеральный округ	18	17	19
Дальневосточный федеральный округ	36	42	48

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/58636 (дата обращения: 02.09.2022).

В связи с прогнозируемым снижением добычи газа, связанным с высоким уровнем выработанности уникальных месторождений региона, а также длительным сроком работы оборудования, в последние 20 лет был разработан ряд новых центров газодобычи на Дальнем Востоке: в Республике Саха (Якутии), а также в Сахалинской области; кроме того, в ближайшей перспективе планируется разработка месторождений в Сибирском федеральном округе (в Красноярском крае и в Иркутской области) и др.

17.11.4. Экспорт и импорт природного газа Азиатской Россией[1]. В страны АТР газ поставляется в основном с месторождений Азиатской России. Структура поставок газа в страны АТР представлена на рис. 17.31.

По сравнению с 2019 г. объем поставок в 2021 г. вырос на 12,5% и изменилась структура поставок: значительно увеличилась доля Китая – с 12% до почти 50% от суммарного экспорта в страны АТР (с 544 млн долл. в 2019 г. до 2 606 млн долл. А в 2021 г. в первую очередь благодаря введению в эксплуатацию магистрального газопровода «Сила Сибири» снизились объемы поставок в Японию (доля снизилась на 26%, абсолютное снижение на 1045 млн долл.) на фоне снижения общего объема потребления

[1] Все результаты данного параграфа получены на основе расчетов по: Таможенная статистика внешней торговли РФ. – URL: http://stat.customs.gov.ru/analysis (дата обращения: 01.09.2022).

газа в стране. Снизился экспорт СПГ в Южную Корею (доля снизилась на 9%, абсолютное снижение на 361 млн долл.) в силу внутренней политики государства по диверсификации экспорта.

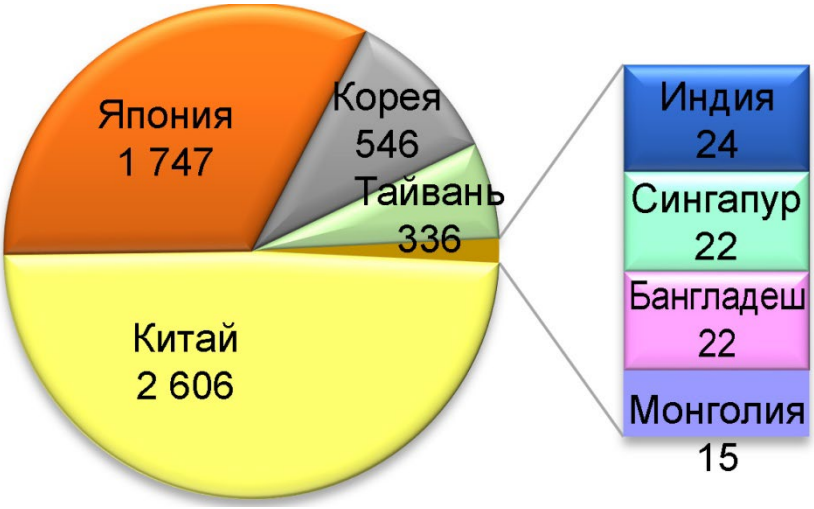


Рис. 17.31. Структура экспорта АзР в страны АТР природного газа в 2021 г., млн долл.

В поставках природного газа в страны АТР существенный вес имеет доля сжиженного природного газа (СПГ): почти во все государства в 2021 г. она составляла около 100%, кроме Китая (53%) и Монголии (4%). По состоянию на январь 2022 г., в России работали два крупных завода по производству СПГ «Сахалин-2» и «Ямал СПГ». Оба предприятия расположены в Азиатской России: первый – в Сахалинской области, второй – в Ямало-Ненецком автономном округе.

По данным Росстата, в 2021 г. по сравнению с 2019 г. производство СПГ незначительно выросло (на 2 п.п.) и составило 30,1 млн т. Доля экспорта СПГ в суммарном экспорте природного газа РФ также постепенно растет и в 2021 г. составила 32,3% (в 2019 г. – 29,6%) при расчете на основе натуральных показателей. Экспорт СПГ в 2021 г. из Азиатской России составил 6 975 млн долл. (28,7 млн т). География поставок СПГ по странам мира представлена как странами АТР, доля которых в суммарном экспорте СПГ страны составляет 56%, так и европейскими государствами (табл. 17.18).

Таблица 17.18

Структура экспорта СПГ из Азиатской России по странам мира в 2021 г.

Страна	Млн долл.	Доля в экспорте РФ, %
Япония	1 747	24
Китай	1 369	19
Корея	546	7
Тайвань	336	5
Прочие страны АТР	67	0,3
Франция	893	12
Испания	590	8
Великобритания	478	7
Бельгия	391	5
Нидерланды	380	5
Португалия	167	2
Прочие страны Европы	12	5
Азиатская Росси,я всего	6 975	95

Импорт природного газа в РФ очень незначителен. Так, в 2021 г. он составлял менее 0,5% от российского экспорта газа в стоимостном выражении. Основными поставщиками природного газа в АзР являются государства СНГ (Азербайджан, Казахстан и Беларусь) и Южная Корея.

17.11.5. Перспективы мировой торговли нефти и газом со странами АТР. Более 90% российского нефтегазового экспорта в страны АТР приходится всего на три государства – Китай, Южную Корею и Японию (в 2021 г. 94% доля экспорта нефти, 98% доля экспорта газа), которые являются крупнейшими мировыми нефте- и газо- импортерами. Все три государства имеют значительные проблемы с обеспеченностью энергоресурсами по объективным причинам: Южная Корея и Япония бедны ископаемыми ресурсами, в Китае, несмотря на наличие собственных крупных месторождений, в связи с высоким экономическим ростом потребность в них с 2002 г. стала превышать внутреннее предложение.

Однако современные высокие цены на энергоносители, значительная экономическая и политическая неопределенность и, одновременно, осознание необходимости использования возмож-

ностей, предоставляемых экономически эффективными технологиями возобновляемой энергетики, заставили правительства многих государств предпринять шаги, связанные с ускорением структурных преобразований в энергетическом секторе.

Японское правительство стремится перезапустить и построить больше атомных электростанций и увеличить долю возобновляемых источников энергии, путем крупномасштабного финансирования различных технологий с низким уровнем выбросов и введением мер по поддержке производителей ядерных технологий. Кроме того, в соответствии с ее новым стратегическим энергетическим планом, утвержденным в октябре 2021 г., Япония планирует поэтапное сокращение общего объема энергоснабжения на 1% в год до 2030 г. По прогнозам, спрос на нефть достигнет максимума к 2030 г. (15–17 млн барр. в сутки), прежде чем снизится.

Кроме того, Китай снижает свою нефтяную зависимость в транспортном секторе путем производства и введения в эксплуатацию огромного количества электромобилей. Китайское правительство вкладывает большие инвестиции в возобновляемые источники энергии для реализации задачи электрификации с использованием источников с низким уровнем выбросов. Шаги, предпринимаемые правительствами указанных государств, будут иметь последствия в долгосрочной перспективе и приведут к снижению потребления ископаемых ресурсов, что отражено в прогнозах крупнейших статистических мировых агентств (табл. 17.19).

Правительство Республики Корея успешно реализует политику низкоуглеродной экономики, «зеленого роста» и новой энергетической промышленности. Активное внедрение мер по энергоэффективности и энергосбережению со стороны спроса, наряду с более широким использованием возобновляемых источников энергии со стороны предложения, будут основными факторами, способствующими постепенному сокращению потребления ископаемого топлива.

Согласно работе Института экономических исследований для АСЕАН и Восточной Азии (ERIA), ожидается, что к 2050 г. будет постепенно, в самом оптимистичном варианте, снижаться потребление нефти и почти не изменится потребление природного

газа, среднегодовой темп роста за период 2017–2050 гг. составит 0,1% для нефти и 1,1% – для природного газа[1]. Кроме того, согласно заявлению министерства торговли промышленности и энергетики Южной Кореи, страна к 2030 г. снизит зависимость от импорта ископаемого топлива с 81,8% до 60%. Таким образом, со стороны стран – основных потребителей в АТР при оптимистичном прогнозе до 2030 г. спрос на нефтегазовые ресурсы практически не изменится, что является положительным фактором с точки зрения торговли в АТР, однако впоследствии будет постепенно снижаться.

Таблица 17.19

Прогноз потребления нефти и газа в мире в 2030–2050 гг.

Страна	Факт		Оптимистический сценарий				Пессимистический сценарий			
	IEA		IEA	BP	IEA	BP	IEA	BP	IEA	BP
	2010	2021	2030	2030	2050	2050	2030	2030	2050	2050
Потребление нефти (млн барр. в день)										
Весь	87	95	102	101	102	81	93	90	57	54
Китай	9	15	16	17	13	12	15	15	8	4
Япния	4	3	3		2		2		1	
Потребление природного газа (млрд куб. м)										
Весь	3 329	4 213	4 372	4230	4 357	5020	3 874	3707	2 661	1681
Китай	110	368	443	511	442	648	406	495	238	215
Япния	95	103	64		43		57		17	

Примечание: IEA – International Energy Agency. International Energy Outlook 2021 (IEO2021). – URL: https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/IEO2021_Release Presentation.pdf (дата обращения: 15.09.2022); BP – British Petroleum bp Energy Outlook 2050: March 2022. – URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/xlsx/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2022-chart-data-pack.xlsx (дата обращения: 15.09.2022).

[1] Republic of Korea Country Report 2015. – URL: https://www.eria.org/RPR_FY2014_No.33_Chapter_9.pdf (дата обращения: 21.08.2022).

***

Таким образом, торговля макрорегионов Азиатской России на мировых товарных рынках характеризуется общей тенденцией роста, прерываемого глубокими спадами и подъемами.

ФСГС располагает заниженными оценками реальных показателей экспорта и импорта территорий, особенно для Тюменской области и СФО. По экспертной оценке, экспорт Аиатской России занижен не менее, чем вдвое, импорт – в 4–5 раз (рис. 17.32).

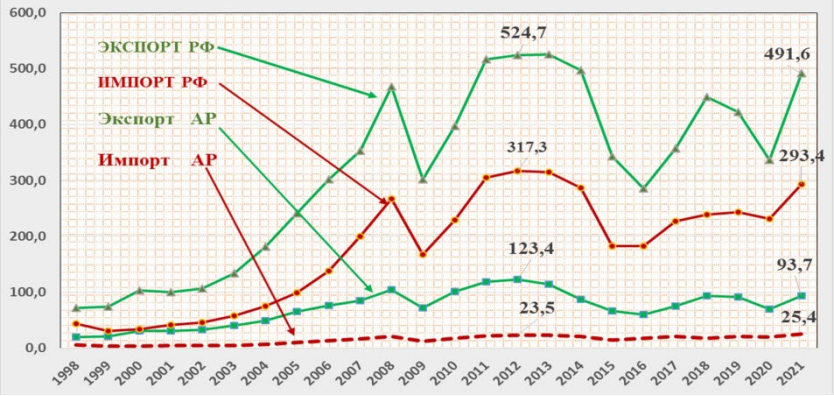


Рис. 17.32. Внешняя торговля РФ и Азиатской России в 1998–2021 гг., млрд долл. в текущих ценах

Выявлено негативное воздействие на региональный экспорт практики разделения центров прибыли и мест ее генерации путем юридического оформления головных офисов компаний. Показано, что этот механизм, названный в работе «административным ресурсом», был и остается первым по негативному воздействию и не только на региональный экспорт и импорт (СФО и Тюменская область). Построенные за 2018–2019 гг. рейтинги регионов РФ по добыче, объему обработки и ВРП в пересчете на душу населения выявили монополию центра в добывающей и обрабатывающей промышленности, вызывающей дальнейшее оголение региональных бюджетных ресурсов.

Заслуживает высокой оценки активность региональных экспортеров и импортеров Азиатской России. В регионах накоплен

опыт работы на всех материках и в большинстве стран. На примере экспорта и импорта на непростом рынке машин, оборудования и транспортных средств достигнуты неплохие конкурентные позиции. Установлены достаточно устойчивые связи с контрагентами, позволяющие смягчать политические давление, реализуемое через механизм санкций.

Исследования показывают, что усиление санкционных ограничений, особенно 2022 г., начали сказываться на региональной торговле Азиатской России. Они генерируют новый контур негативных воздействия на внешнюю торговлю страны и ее регионов, и актуализируют трансформации в следующих блоках.

I. Институциональный. Почти полное прекращение импорта и экспорта в торговле со странами, поддержавшими санкции, вызывает потребность в организации новых цепочек поставок и закупок на иных условиях и в рамках иных форм внешнеэкономического взаимодействия.

II. Географический. Формирование внешнеэкономических связей с новыми странами-контрагентами.

III. Инфраструктурный. Развитие транспортной и логистической инфраструктуры, отвечающей запросам новых вызовов (одно из важных направлений – расширение цифровой экономики в области внешней торговли и развитие интернет–торговли).

IV. Становление новых финансовых институтов и новых технологий в международных расчетах.

V. Активизация и укрепление международных отношений, организаций и экономических союзов стран, не поддерживающих практику введения санкций, нарушающих весь выстроенный миропорядок межстранового взаимодействия.

Из приведенных пяти блоков – первый, в котором главное – это прекращение торговли со странами ЕС, носит альтернативный характер. В случае поддержки европейскими странами масштабных санкций вопреки здравой логике соблюдения собственных интересов возможно полное прекращение торговли Азиатской России со сторонниками и проводниками политики антироссийских санкций.

При условии отмены санкций возможно возвращение к товарообмену с Европой, но уже на новых принципах организации отношений и в обновленной товарной структуре. Для АзР это не

только возвращение западного грузопотока, но и значительное его расширение в первую очередь за счет поставок нефтепродуктов, угля, металлов и продуктов деревопереработки.

Во всех трех макрорегионах Азиатской России остается недовостребованным высокий потенциал развития их внешней торговли и наращивания ее эффективности в целях социально-экономического подъема на их территориях [88].

Обеспечение роста объемов внешней торговли регионов предполагает:

– восстановление и создание высокотехнологичных производств, прежде всего в машиностроении и химической отрасли;

– дальнейший рост АПК;

– реализацию интеграционных бизнес-схем: организация ЦДС, расширение кооперативных связей (внутренних и внешних);

– реализацию проектов в части современных транспортных коммуникаций;

– дальнейшее усиление азиатского вектора в восточном и южном направлениях;

– вовлечение потенциала малого и среднего бизнеса.

– активизацию перевода экспорта сырьевых товаров на экспорт продуктов его переработки (касается нефти, газа, углей, древесины, металлических руд, пушнины и др.).

В среднесрочной перспективе ожидается:

– рост экспорта угля в западном и восточном направлениях;

– рост экспорта продовольствия и с/х сырья; снижение его импорта;

– рост стоимости экспорта продукции лесной отрасли и деревопереработки за счет увеличения доли продуктов с высокой степенью добавленной стоимости;

– снижение импорта проката, труб и прочей продукции черной металлургии; импортозамещение по группе «Машины, оборудование и транспортные средства»;

– импортозамещение по товарной группе «Текстиль и изделия из него».

– рост продаж высокотехнологичной продукции машиностроения.

Роль ресурсных регионов во внешней торговле страны будет возрастать по мере реализации крупных инвестиционных проектов в сфере освоения, добычи и переработки энергетических ресурсов, металлических руд и редкоземельных металлов. Но рост объемов региональной внешней торговли регионов ожидается как отклик на восстановление высокотехнологичных производств, внедрение наукоемких стартапов, дальнейший рост АПК, реализацию проектов в части современных транспортных коммуникаций, дальнейшее усиление азиатского вектора в восточном и южном направлениях.

Если принять во внимание вызовы международного транзита, не говоря уже о внутренних потребностях, то на первый план следует выдвигать задачу создания современных транспортных скоростных безопасных железнодорожных и автомобильных коммуникаций в направлении Восток-Запад через всю территорию России и транспортных коридоров на рынки стран Средней Азии, Западного Китая и далее в страны Ближнего востока и юго-востока. Прямой железнодорожный выход через Республику Алтай в Западный Китай откроет возможность транзита в Индию и Пакистан.

«Административный ресурс» может и далее оставаться для регионов определяющим среди всего набора негативных факторов и продолжать транслировать эффекты внешней торговли в муниципальные бюджеты других регионов, если никак не пытаться решить эту на сегодня основную управленческую задачу. Требуется новое пространственное планирование, кооперация между хозяйствующими субъектами, и активная государственная политика по нивелированию межрегиональных диспропорций.

Предлагаемое совмещение центра прибыли с местом ее генерации является эффективным инструментом, направленным на преодоление социально-экономической неоднородности регионов АзР без привлечения средств федерального бюджета. В условиях осознания Федеральным центром возрастающей роли Азиатской России и ее интеграционных связей повышаются возможности азиатских регионов страны привлечь весь набор государственных механизмов (административных, институциональных и финансовых) для решения их социально-

экономических задач, и в том числе за счет повышения региональной эффективности от реализации потенциала внешней торговли Азиатской России. И не только привлечь, но и выступить инициаторами их совершенствования.

При построении прогноза были рассчитаны среднегодовые темпы роста экспорта и импорта АзР в интервале 2008–2021 гг. (табл. 17.20), принятые за основу в первом – инерционном – сценарии. Предполагалось сохранение всех механизмов воздействия на региональную торговлю АзР, включая «административный ресурс» и внешнее давление.

Во втором – умеренно-оптимистическом – сценарии предполагается постепенный уход от санкций, положительное воздействие реализации мегапроектов, и кратное увеличение активности малого и среднего бизнеса.

В третьем сценарии (оптимистическом) обоснование роста помимо улучшения внешней атмосферы сотрудничества опирается на благоприятные для АзР решения внутренних проблем.

По первому сценарию рост экспорта за период должен составить 1,7 раза, по второму – 1,96 раза, по третьему – 2,74 раза. Рост импорта – в 2,58, в 2,9 и 4 раза соответственно. Результаты согласованы с прогнозами, полученными в расчетах по ОММ.

Оценки носят приблизительный характер, так как в основе расчетов лежат равномерные тренды. Для уточнения было бы важно включить тенденции производства энергоресурсов (данные СНИИГГиМСа), пересчитав их воздействие с учетом экспортной квоты, а также тенденции спроса и мировых цен на сырьевые товары. Если за основу взять сохранение всех внешних воздействий на момент 2021 г., но снизить влияние «административного ресурса», то региональная торговля Азиатской России, по оценкам, вырастет минимум в 3,2 раза в экспорте и в 3,3 раза – в импорте. В ходе исследований были выявлены важные положительные моменты, позволяющие надеяться на реализацию оптимистического сценария, а при некоторых достижениях – и его превосходства.

Таблица 17.20

Прогноз внешней торговли АзР в 2023–2035 гг. в ценах 2021 г.

Показатель	Инерционный сценарий, млрд долл. в ценах 2021 г.																
	темп роста %	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	рост за период, %
Экспорт	104	93,7	97,4	101,3	105,4	109,6	114,0	118,5	123,3	128,2	133,3	138,7	144,2	150,0	156,0	162,2	173
Импорт	107	25,4	27,2	29,1	31,1	33,3	35,7	38,2	40,8	43,7	46,7	50,0	53,5	57,3	61,3	65,6	258
	Умеренно-оптимистический сценарий, млрд долл. в ценах 2021 г.																
Экспорт	105	93,7	98,3	103,1	108,2	113,5	119,1	125,0	131,1	137,6	144,3	151,4	158,9	166,7	174,9	183,5	196
Импорт	108	25,4	27,4	29,6	32,0	34,5	37,3	40,2	43,4	46,9	50,6	54,6	59,0	63,6	68,7	74,1	292
	Оптимистический сценарий, млрд долл. в ценах 2021 г.																
Экспорт	107,5	93,7	100,7	108,2	116,3	125,0	134,3	144,4	155,1	166,7	179,2	192,6	207,0	222,4	239,1	256,9	274
Импорт	111	25,4	28,1	31,1	34,4	38,0	42,0	46,5	51,4	56,8	62,8	69,5	76,8	84,9	93,9	103,8	408

Глава 18

ИСТОЧНИКИ И ФОРМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АЗИТСКОЙ РОССИИ

18.1. Текущее состояние инвестирования регионов Азиатской России

Региональное развитие должно опираться на масштабные инвестиции в соответствии с социально-экономическими приоритетами территории. Регионы, расположенные к востоку от Урала, значительно дифференцированы по природно-климатическим условиям, по размеру и по уровню социального и экономического развития, который преимущественно определяется наличием нефтегазовых и других сырьевых ресурсов.

Для перехода к экономике, основанной на знаниях, создания основ для устойчивого и инклюзивного роста, повышения уровня и качества жизни, снижения оттока населения, требуются «умные» инвестиции, т.е. направленные не только на создание производств сложных товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью, конкурентоспособных на мировом рынке, не разрушающих окружающую среду, но и на создание среды обитания, благоприятной для жизни и бизнеса.

* *Социально-экономические характеристики привлекательности регионов для инвесторов*

Валовой региональный продукт, фактическое потребление и другие экономические характеристики регионов в ограниченной степени формируют представление о привлекательности региона для долгосрочных инвестиций, не связанных с добычей природных ресурсов. В большинстве регионов Азиатской России (за исключением Тюменской области, Томской области и Республики Саха (Якутия)) смертность населения в трудоспособном возрасте превышает среднероссийский уровень – и это характерно и для богатых, и для бедных регионов.

Для инвесторов «всерьез и надолго», как и для местных жителей, имеет значение качество жизни, нормы деловой и обще-

ственной жизни и многое другое. Увеличение инвестиций без изменения институциональных условий приведет к росту количественных параметров выпуска, но вряд ли приведет к повышению качества жизни. Идеи устойчивого и инклюзивного развития получают все большее распространение среди исследователей экономического роста, а также среди лиц, принимающих решения в области политики развития, они поддерживается международными организациями и включены в повестку устойчивого развития.

В настоящее время нет единой интерпретации понятия «инклюзивное развитие», его сложность и многосторонность предполагают множество различных трактовок в зависимости от позиций авторов и целей исследований. Отметим, что устойчивое развитие и инклюзивное развитие – довольно близкие концепции роста, единого определения не принято, часто они используются как синонимичные понятия[1], хотя в некоторых работах устойчивое развитие рассматривается как более широкое, даже зонтичное понятие, включающее инклюзивное развитие.

Собственно, понятие «экономическая инклюзия» означает включение в экономическую жизнь людей, предприятия и регионы, которые не имеют возможностей (или их возможности ограничены) участвовать в производстве и распределении экономических и социальных благ [89]. Инклюзивный рост создает новые экономические возможности и обеспечивает равный доступ к возможностям для всех людей, включая менее удачливых и маргинализированных [90]. Рост является инклюзивным, когда он позволяет всем членам сообщества участвовать и вносить свой вклад в процесс роста независимо от их индивидуальных обстоятельств. Такой тип роста охватывает все сектора экономики, что определяет его устойчивость; создает новые возможности для занятости, что снижает бедность и неравенство и, в целом, обеспечивает широкое участие в результатах роста (инклюзивность).

Качественные финансовые, медицинские и образовательные услуги – «столпы» инклюзивности, и другие жизненно важные услуги должны быть доступными независимо от дохода, пола, этнической принадлежности или местонахождения. В определен-

[1] Компания Маккинси публикует дайджесты под названием «Устойчивый и инклюзивный рост».

ной степени идеи инклюзивного развития отвергают неолиберальные взгляды на экономический рост в условиях свободной экономики, который сопровождается ростом неравенства [91], истощением природных ресурсов, ухудшением экологии и другими негативными последствиями, и постулируют необходимость государственного вмешательства в процесс экономического роста, который вел бы к процветанию (prosperity) и повышению качества жизни всех членов общества. Рост инклюзивности способствует росту производительности за счет использования дополнительных ресурсов, возможностей и способностей, расширения рынков и развития предпринимательства.

Направленность на устойчивый и инклюзивный рост поддерживается ответственными инвестициями, которые создают устойчивую социальную, экологическую и экономическую ценность; сочетают создание финансовой и нефинансовой пользы, и учитывают социальные, экологические и экономические риски[1]. Ответственное инвестирование – это подход к инвестированию, который явно признает важность для инвестора экологических, социальных и управленческих факторов, а также долгосрочного здоровья и стабильности рынка в целом. Принципы ответственного инвестирования основаны на включении повестки ESG[2] в инвестиционный анализ и принятие инвестиционных решений[3].

Обзоры международной и российской практики показывают, что инвесторам важно, на какие цели направляются их средства, их интерес к ответственному инвестированию увеличивается. Так, в исследовании предпочтений институциональных инвесторов[4] отмечается, что 75% институциональных

[1] What is responsible investments? Cambridge Institute for Sustainability Leadership. – URL: https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/sustainable-finance/investment-leaders-group/what-is-responsible-investment (дата обращения: 28.09.2022).

[2] Environmental (E) – забота об окружающей среде; Social (S) – поддержка социальной справедливости; Governance (G) – справедливое управление компанией.

[3] Принципы были приняты в 2006 г. крупнейшими институциональными инвесторами при поддержке ООН.

[4] Institutional Investor Study 2022. – URL: https://www.schroders.com/en/us/institutional/insights/institutional-investor-study-2022/ (дата обращения 22.09.2022).

инвесторов (из 770 опрошенных) интегрируют ESG-факторы в инвестиционный процесс; используют критерии устойчивости (53%).

По оценкам международных организаций, по уровню инклюзивности развития РФ занимает 38-е место в мире, ее опережают Белоруссия и Казахстан [92]. Ситуация в регионах России не вполне соответствует представлению об инклюзивном развитии: темпы экономического роста низкие, неравенство растет, экологическая нагрузка высока. Так, в большинстве регионов России при росте доходов происходит и увеличение уровня загрязнения окружающей среды [93].

Оценки уровня инклюзивного развития в регионах России, представленные немногочисленными исследованиями [94–98], при различиях методик, временных периодов и выборок, показывают высокую дифференциацию регионов по характеристикам инклюзивного развития, с отставанием регионов Сибири и Дальнего Востока. Хотя оценки исследователей различаются, общим выводом можно считать демонстрацию более высокой инклюзивности богатых сырьевых регионов (лидируют Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский АО) по сравнению с другими регионами Азиатской России. Однако значительно меньше внимания в исследованиях уделено вопросам реализации концепции инклюзивного развития, а также возможностей и ресурсов для роста инклюзивности на региональном уровне.

** Важность устойчивого и инклюзивного развития для регионов Азиатской России*

Существование социальных, экономических и экологических проблем определяет значимость устойчивого и инклюзивного роста и, соответственно, инвестиций, направленных на преодоление или снижение напряженности существующих проблем. В табл. 18.1 приводятся некоторые доступные данные официальной статистики, которые отражают актуальность устойчивого и инклюзивного роста для азиатских регионов России.

Таблица 18.1

Характеристики инклюзивности развития регионов Азиатской России в 2020–2021 гг

Регион	ВРП на душу, % от РФ в целом, 2020 г.	Ожидаемая продолжительность здоровой жизни, лет, 2020 г.	Доля населения, живущего за национальной чертой бедности, за год, предшествующий предыдущему, %, 2020 г.	Доля молодежи от 15 до 24 лет, которая не учится, не работает и не приобретает профессиональных навыков, 2021 г.
ЯНАО	791,9	57,1	5,0	7,7
Чукотский АО	375,4	37,0	8,0	9,5
Сахалинская область	321,5	55,3	7,8	9,8
Магаданская область	317,7	52,8	8,7	7,3
ХМАО – Югра	311,4	62,4	8,4	6,7
Республика Саха (Якутия)	182,4	60,6	17,4	12,1
Красноярский край	148,6	55,9	17,0	10,7
Камчатский край	147,2	56,9	14,9	10,7
Тюменская область: без АО	118,2	56,6	14,0	10,4
Хабаровский край	102,8	55,3	12,0	10,4
Российская Федерация	100,0	58,9	12,1	10,2
Иркутская область	98,6	59,7	17,6	13,9
Приморский край	91,0	56,8	13,0	10,9
Амурская область	89,2	55,5	15,2	9,9
Томская область	80,9	58,1	14,4	7,6
Республика Хакасия	78,1	55,8	18,5	8,9
Новосибирская область	75,9	56,4	13,8	12,5
Забайкальский край	62,9	54,9	21,0	14,5
Еврейская АО	62,5	48,3	23,7	17,1
Омская область	62,2	58,8	13,6	9,2
Кемеровская область	61,3	57,4	13,2	11,3
Респ. Бурятия	48,0	60,2	20,0	15,7
Алтайский край	45,5	54,5	17,5	11,7
Республика Алтай	44,3	51,0	23,8	16,8
Республика Тыва	39,3	50,5	34,1	15,7

Качество жизни, условия труда, развитость системы здравоохранения отражаются в ожидаемой продолжительности здоровой жизни, и в большинстве регионов Азиатской России (за исключением ХМАО, Республики Саха (Якутия) и Иркутской области) она ниже среднероссийского уровня. Это характерно и для богатых, и для бедных регионов.

Число людей, живущих за чертой бедности, отражает социальное расслоение населения и является характеристикой экономической и социальной инклюзии. Только в шести регионах уровень бедности ниже, чем средний в России, а в небольших республиках каждый пятый живет за чертой бедности. В Республике Тыва – наихудший показатель в стране.

Человеческий капитал – важнейший фактор развития, но в Азиатской России происходит депопуляция территорий. С 2010 г. по 2020 г., по данным Росстата, численность населения увеличилась в Тюменской области и ее округах, и снизилась в СФО и ДФО. Регионы, где население увеличилось – это благополучные регионы с диверсифицированной экономикой: Красноярский край, Новосибирская область, Томская область, а также Республика Саха (Якутия). Рост населения за счет высокого уровня рождаемости характерен для национальных республик: Алтай, Тыва (первое место в России по уровню рождаемости в 2020 г.) и Бурятия, однако он происходит на фоне низкого уровня и качества жизни и глубоких социальных проблем.

Будущее человеческого капитала определяется новыми поколениями. С этой точки зрения молодые люди, находящиеся вне сферы экономической активности и образования, не находящие возможностей для своего развития, формируют риски снижения качества человеческого капитала, доступного для регионального развития. Бедность населения и низкий уровень вовлеченности молодежи в экономическую деятельность ограничивает текущие и будущие возможности экономического развития.

Таким образом, по уровню инклюзивности регионы Азиатской России отстают от регионов Европейской части, за исключением самых богатых ресурсных регионов – ХМАО, ЯНАО, Чукотской, Магаданской и Сахалинской областей, где высокий уровень доходов сопровождается низкими показателями бедности

и инклюзии молодежи в экономическую жизнь. Ближе всех к среднероссийскому уровню по всем показателям находится Хабаровский край, в остальных регионах уровень бедности и не включенной в экономическую и социальную жизнь молодежи выше, чем в среднем по России.

Можно выделить несколько групп регионов по уровню инклюзивности: наиболее благополучные, у которых экономическое процветание сопровождается хорошим качеством жизни, низким уровнем бедности и высокой вовлеченностью молодежи в производительную деятельность. Это ХМАО, ЯНАО, Сахалинская и Магаданская области, благополучие которых опирается на добычу природных богатств, но подкрепляется диверсификацией экономической деятельности.

Наименее благополучны регионы с низким уровнем доходов и угрожающим уровнем бедности и неустроенности молодежи, такие как Забайкальский край, Еврейская АО, Республики Бурятия, Алтай и Тыва.

Срединная часть включает регионы с разнообразными комбинациями благополучия и инклюзии: в богатых Республике Саха (Якутия) и Красноярском крае высоко социальное расслоение, в менее богатых Томской, Омской, Амурской областях и Республике Хакасия выше инклюзия молодежи. В целом более диверсифицированная экономика дает больше возможностей для активности молодежи.

Мы привели несколько характеристик[1], которые демонстрируют актуальность устойчивого и инклюзивного развития регионов Сибири и Дальнего Востока как предпочтительной модели роста. Для перехода от ресурсной экономики к устойчивой и инклюзивной экономике, повышения уровня и качества жизни, снижения оттока населения требуются «ответственные» инвестиции, то есть направленные не только на создание производств сложных товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью, конкурентоспособных на мировом рынке, не разрушающих окружаю-

[1] Как было отмечено, число и состав показателей очень широки – в Цели устойчивого развития включены около 170 показателей, инклюзия также измеряется несколькими десятками показателей, но мы ограничились минимальным набором индикаторов.

щую среду, но и на создание среды обитания, благоприятной для жизни и бизнеса [99].

* *Текущее состояние инвестиционной деятельности: направления инвестиций*

В течение XXI века – с 2000 по 2021 год – величина вклада регионов Азиатской России в объем инвестиций в основной капитал по России в целом немного сократилась, но вклады отдельных участников группировки изменились существенно: произошло сокращение вклада Тюменской области и некоторое увеличения вкладов СФО и ДФО (табл. 18.2). По величине инвестиций лидируют Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский АО, где реализуются крупнейшие проекты по добыче нефти и газа, при этом инвестиции в проекты на территории ЯНАО значительно превышают инвестиции в других регионах. За ними следуют Красноярский край, Иркутская область, Республика Саха (Якутия), Амурская и Кемеровская области – крупные регионы с более диверсифицированной структурой, но с доминированием капиталоемких секторов добычи и первичной переработки природных ресурсов.

Таблица 18.2

Динамика вклада регионов Азиатской России в общероссийский объем инвестиций в основной капитал в 2000–2021 гг., %

Макрорегион	2000	2010	2020	2021
Тюменская область	17,17	11,47	11,95	10,5
СФО	7,58	9,86	9,51	9,8
ДФО	5,48	9,46	7,71	8,5
Азиатская Россия, итого	30,23	30,79	29,17	28,8

Примечание: Расчеты авторов по: Инвестиции в основной капитал по субъектам Российской Федерации. – URL: https://rosstat.gov.ru/investment_nonfinancial (дата обращения: 21.09.2022).

В 2021 г. инвестиции в основной капитал на территории Азиатской России составили 6595 млрд руб., из которых более половины были реализованы в трех регионах: Тюменской области (34%), Красноярском крае (9%), Иркутской области (8%).

Далее следуют Республика Саха – Якутия и Амурская область (по 6%), Кузбасс (5%) и Новосибирская область (4,5%). На семь перечисленных регионов приходится более 70% инвестиций, именно они могут стать полюсами роста, но качество этого роста зависит от возможностей обеспечить его устойчивость и инклюзивность.

В Тюменской области не только реализуются крупнейшие нефтегазовые и инфраструктурные объекты, но созданы благоприятные условия для бизнеса. В 2021 г. она занимала третье место в Национальном рейтинге состояния инвестиционного климата (после г. Москвы и Республики Татарстан).

В СФО наибольшая часть инвестиций осуществляется на территории крупнейших регионов с развитым промышленным производством, диверсифицированной экономикой. Так, в Красноярском крае проект «Енисейская Сибирь» привел к старту крупных проектов в нефте-, угледобыче и добыче металлических руд. В Иркутской области крупнейшие проекты включают строительство газохимического комплекса в Усть-Куте, алюминиевых заводов в Тайшетском районе, создание картонного производства в Усть-Илимске, горно-обогатительных комбинатов на базе золоторудных месторождений в Бодайбинском районе, освоение крупнейшего в России месторождения золота Сухой Лог.

В ДФО в 2021 г. лидером по объему инвестиций была Якутия, что связано с началом освоения Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения, а также развитием угледобычи. В Амурской области основной объем инвестиций связан со строительством газоперерабатывающего завода Газпрома и газохимического комплекса Сибура, а также с развитием транспортной инфраструктуры.

В табл. 18.3 показаны виды деятельности, обеспечивающие наибольший вклад в валовую добавленную стоимость, созданную на территории Азиатской России, а также структура инвестиций в основной капитал, что позволяет получить некоторое представление о перспективах дальнейшего развития экономики региона. Видовая структура инвестиций характеризуется выраженной специализацией в области добычи полезных ископаемых (Тюменская область и ДВО) и обрабатывающей промышленности (СФО).

Таблица 18.3

Виды деятельности с наибольшей величиной инвестиций в Азиатской России, % от общей величины инвестиций в основной капитал

Регион	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Транспортировка и хранение
Структура валовой добавленной стоимости, % к итогу, 2019 г.			
РФ	13,5	16,8	7,3
Тюменская область	64,5	4,6	5,1
СФО	17,7	21,1	7,9
ДФО	28,7	4,8	10,6
Структура инвестиций в основной капитал, % от общего объема инвестиций, 2020 г.			
РФ	19,3	17,1	16,7
Тюменская область	73,8	6,2	7,1
СФО	25,7	24	14,9
ДФО	21,7	21,5	25,5

Примечание: Составлено по данным [100; 101].

Масштаб инвестиций в добывающую промышленность значительно превосходит другие направления инвестиций в Тюменской области, превышает другие направления в СФО и занимает второе место в ДФО, что в целом обеспечивает рост добывающего сектора и в будущем. Хотя валовая добавленная стоимость обрабатывающей промышленности в ДФО невелика, значительные инвестиции в Амурской области позволяют ожидать увеличения вклада обрабатывающих производств.

Третий по величине инвестиций сектор – транспортировка и хранение, который тем больше, чем дальше регион от европейской части. Хотя по доле инвестиций здесь лидирует ДФО, по абсолютным величинам впереди Тюменская область (156,5 млрд руб.), в СФО – Красноярский край (66,5 млрд руб.), в ДФО – Хабаровский край (112,5 млрд руб.). Хабаровский край – крупный логистический центр, транспортировка и хранение обеспечивают здесь 20% ВРП и примерно 50% инвестиций. На его территории расположено пять крупных портов, две железнодорожные магистрали – Транссиб и БАМ, нефтепровод «Восточная Сибирь –

Тихий океан» и газопровод «Сахалин – Хабаровск – Владивосток». Инвестиции в транспортировку и хранение обеспечивают мобильность пассажиров и грузов и развитие физической инфраструктуры: строительство, содержание и ремонт автомобильных дорог, железнодорожных путей, портов, аэродромов, и являются необходимыми для увеличения инклюзивности развития за счет повышения связанности территории.

Таким образом, хотя крупнейшие инвестиционные проекты поддерживают сложившуюся структуру экономики, но есть и некоторые сдвиги в направлении диверсификации и углубления переработки добываемых ресурсов. Это в общем случае способствует большей устойчивости экономики за счет сокращения зависимости от конъюнктуры сырьевых рынков.

Если следовать представлению об устойчивом и инклюзивном росте, то он зависит от многих факторов, среди которых мы выделяем качество образования и здравоохранения, формирующих человеческий капитал; финансовый сектор, обеспечивающий доступность финансовых услуг; инновационный потенциал и информационно-коммуникационные технологии, так как именно развитие технологий, прежде всего цифровых, способно обеспечить экономическую, финансовую и социальную инклюзию.

В табл. 18.4 представлены виды деятельности, формирующие благоприятную среду для инклюзивного и устойчивого роста, где их вклад в добавленную стоимость отражает текущую ситуацию, а инвестиции формируют будущие возможности. Пока вклад в этих отраслях в экономику Азиатской России и инвестиции меньше, чем в среднем по России, и, следовательно, меньше возможности инклюзивного и устойчивого роста. Исключение – СФО, где немного больше, чем в среднем по России, вклад в экономику и доля инвестиций в образование, здравоохранение, преимущественно за счет крупнейших регионов: Новосибирской, Кемеровской, Иркутской областей и Красноярского края. Хотя по доле в структуре инвестиций Тюменская область отстает от среднероссийского уровня, а также от СФО и ДФО, однако по объему инвестиций значительно их превосходит: тюменские инвестиции в эти отрасли составили 107,1 млрд руб., в то время как лидеры СФО и ДВО в этом направлении – Новосибирская область и Хабаровский край – инвестировали 51,3 млрд руб. и 29,9 млрд руб. соответственно.

Таблица 18.4

Виды деятельности, способствующие инклюзивному и устойчивому росту

Регион	Информация и связь	Финансовая и страховая деятельность	Деятельность профессиональная, научная и техническая	Образование	Здравоохранение и социальные услуги	Культура и спорт	Сумма
Структура валовой добавленной стоимости, %, 2019 г.							
РФ	3	0,5	4,3	3	4	1	15,8
Тюменская область	0,6	0,1	2,1	1,3	1,7	0,3	6,1
СФО	1,9	0,2	2,7	3,5	4,4	0,7	13,4
ДФО	1,4	0,1	1,9	3,7	4,7	1	12,8
Структура инвестиций в основной капитал, %, 2020 г.							
РФ	5	2,8	4,4	2,9	3,2	1,4	19,7
Тюменская область	0,4	0,1	2,2	1	0,9	0,3	4,9
СФО	3,8	0,5	3	3,2	3,3	1,8	15,6
ДФО	3,4	0,5	2,4	2	2,6	1	11,9

Примечание: Составлено по [102].

Высокотехнологичный сектор экономики обеспечивает территории высококвалифицированными рабочими местами, создает сложные товары, обеспечивает устойчивую конкурентоспособность на основе инноваций, а в текущей геополитической обстановке жизненно необходим для движения по направлению к технологическому суверенитету. Азиатская Россия в целом далеко отстает от европейских регионов: если в 2020 г. в структуре ВВП России доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей составляла 24,5%, то в ВРП Тюменской области – 8,8%, в СФО – 17,8%, в ДФО – 14,8%.

Доля инновационной продукции в общем объеме выпуска в России равна 5,7%, в Тюменской области – 2,8%, в СФО – 3,7%, в ДФО – 3,1%. Конечно, есть и радующие примеры: так, в Хабаровском крае инновационной продукции было 18%, в Омской области – 12,6%, в Тюменской области (без автономных округов) – 13%. Но в целом ситуация удручающая.

Низкий уровень инвестиций в информационные технологии, в научную и техническую деятельность поддерживает отставание Сибири и Дальнего Востока от европейской части страны, и увеличивает региональную асимметрию. Затраты на исследования и разработки, формирующие научный и инновационный потенциал территории, в целом невелики и только в трех регионах (Томская, Новосибирская и Тюменская области) превышают скромный среднероссийский уровень, при этом позитивной динамики за последние годы не наблюдается (рис. 18.1). Без значительного роста инвестиций в науку и технологии маловероятно движение к технологическому суверенитету.

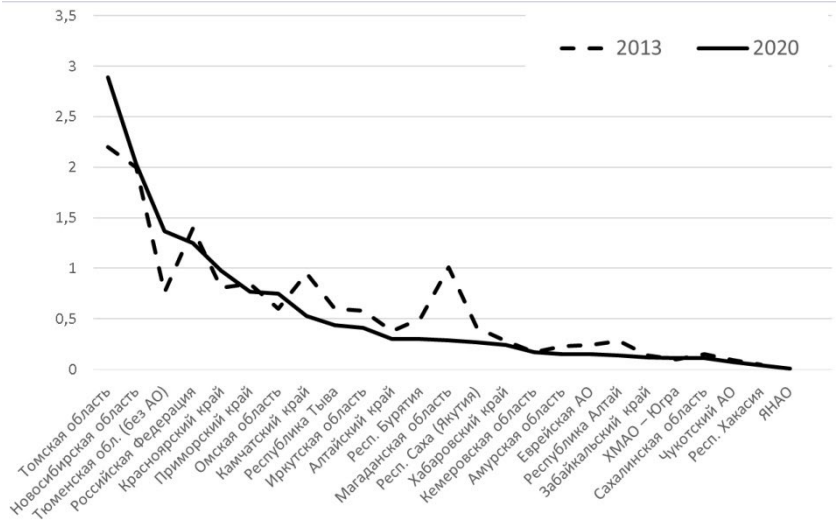


Рис. 18.1. Внутренние затраты на исследования и разработки в 2013 г. и 2020 г., % ВРП

Примечание: Расчеты авторов по: Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity (дата обращения: 26.10.2022).

Проблемы экологии, оказывающие влияние на качество жизни не только в настоящее время, но и определяющие благополучие будущих поколений, имеют особое значение для добывающих регионов Азиатской России. На рис. 18.2 представлены объемы выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников, а также объемы инвестиций в основной капитал, направленных на повышение качества окружающей среды. По величине выбросов в 2020 г. лидируют Красноярский край (2540 тыс. т), Кемеровская область (1612 тыс. т), ХМАО (1142 тыс. т) и ЯНАО (878 тыс. т), а по величине инвестиций в 2021 г. – ЯНАО и Красноярский край с большим отрывом от остальных регионов.

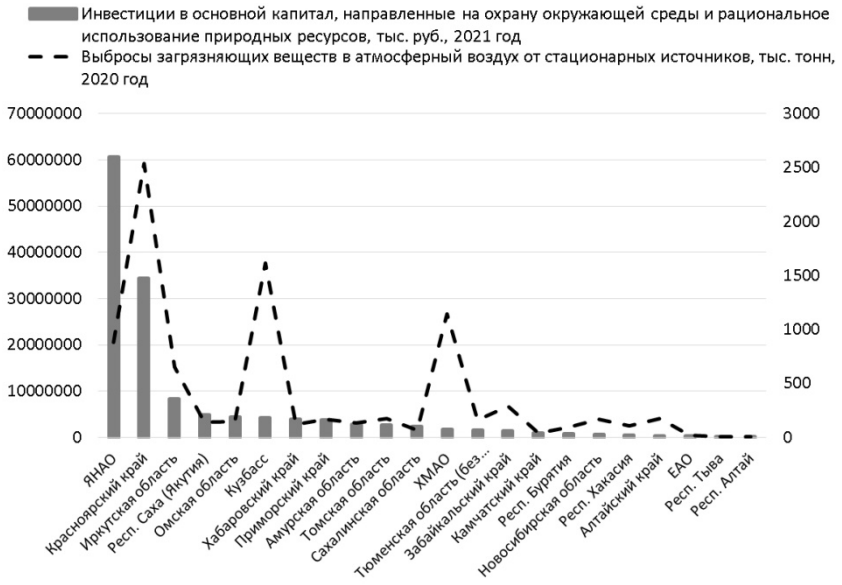


Рис. 18.2. Инвестиции в природоохранную деятельность и загрязнение атмосферного воздуха, 2020–2021 гг.

Примечание: Составлено авторами по: [103]; Финэкспертиза. 2022. Исследования. Расходы российских предприятий на экологию впервые достигли 1 трлн руб. – URL: https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2022/ (дата обращения: 28.10.2022).

Так как более 80% инвестиций в сохранение окружающей среды осуществляет корпоративный сектор, то величину инвестиций по отношению к выбросам можно рассматривать как индикатор приверженности крупнейших корпораций, осуществляющих деятельность ESD – повестке (принципам устойчивого развития). По нашим расчетам, в ЯНАО, где действуют предприятия Газпрома и Новатэка, инвестиции в экологию составляют почти 70 тыс. руб. на тонну выбросов, за ним следуют Сахалинская область (36 тыс. руб.) и Респ. Саха (35 тыс. руб.). Красноярский край (Норильский никель и Роснефть) и Кемеровская область (Евраз, Кузбассразрезуголь, СУЭК) намного скромнее: 13 тыс. руб. и 2,6 тыс. руб. на тонну выбросов.

18.2. Источники финансирования инвестиций в основной капитал

** Структура финансирования инвестиций*

В структуре источников финансирования инвестиций в основной капитал (табл. 18.5) общим трендом становится увеличение доли собственных средств (прибыль и амортизация) и снижение доли привлеченных средств.

Таблица 18.5

Структура инвестиций в основной капитал по источникам финансирования, 2021 г., *%*

Источник средств	РФ	Тюменская область	СФО	ДФО
Собственные средства	56,5	65,1	66,4	43,3
Привлеченные средства	43,5	34,9	33,6	56,7
Из них средства бюджетов, всего	17,8	4,3	12,1	12,8
из них: средства федерального бюджета	7,7	0,3	5,7	7,6
средства бюджетов субъектов РФ	8,9	2,9	4,9	4,1
средства местных бюджетов	1,2	1,1	1,5	1,1
Кредиты банков	9,8	9,2	3,4	19,6
Средства организаций и населения на долевое строительство	2,1	-	0,6	0,2

Примечание: Росстат. – URL: https://rosstat.gov.ru/investment_nonfinancial (дата обращения 24.09.2022)

Среди привлеченных средств доля государственных бюджетов снижалась до 2020 г., и увеличилась в период пандемии. Доля внебюджетных источников финансирования инвестиций остается примерно одинаковой на уровне федеральных округов, но значительно дифференцирована между отдельными регионами. Иностранные источники инвестиций в 2021 г. составили немного более 2%, но в настоящее время этот источник быстро сокращается.

Среди ключевых проблем формирования устойчивых и значимых источников финансирования инвестиций необходимо отметить следующие [91]:

– общая неблагоприятная структура финансовых активов в экономике страны: при наличии колоссальных активов финансовой системы чрезвычайно мала доля источников финансирования проектов долгосрочного характера (или так называемых «длинных денег»); в частности, одна из причин начала рецессии в экономике страны в 2012 г. – резкий сброс государственных инвестиций (как со стороны компаний с государственным участием, так и финансируемых за счет бюджета);

– слабая мотивация бизнеса к инвестированию в экономику страны – отток капитала является наглядным этому подтверждением; Россию отличает одна из самых низких долей инвестиций в ВВП страны – за истекшие 8–10 лет она снизилась с 21% до 17%, что значительно меньше, чем в развивающихся странах – лидерах (в Китае – более 40%, в респ. Корея – более 30%).

* *Собственные средства*

Корпорации стали более активно использовать возможности фондового рынка для диверсификации своих средств. Доля корпоративных облигаций на рынке росла по мере «созревания фондового рынка» в течение последних двух десятилетий и составила примерно 50%. К 2019 г. на рынке образовался особый сегмент – сектор компаний повышенного инвестиионного риска (ранее – рынок высокодоходных облигаций), ориентированный на компании малого и среднего бизнеса. На этом рынке появились и облигации эмитентов из Сибири (ООО «Новосибирский завод резки металла», ООО «Дядя Дёнер») и др.

В 2020–2021 гг. наблюдался рост финансирования устойчивого развития за счет выпуска банковских кредитов, направленных на достижение ESD-целей. Рост был стимулирован государственной поддержкой, в том числе знаковым событием – утверждением критериев и таксономии проектов устойчивого развития[1]. Ожидания, что антироссийские санкции и уход иностранных инвесторов приведут к отказу от ориентации компаний на цели устойчивого и инклюзивного развития пока не оправдались. По мнению участников рынка, приоритеты устойчивого развития сохранились, но трансформировались из целей, отвечающих международным критериям, в более локально значимые переходные и социальные проекты.

Однако пока этот сектор очень мал, выпуски имеют единичный характер. В Реестр зеленых, социальных и иных целевых облигаций российских эмитентов[2] на 25 августа 2022 г. входят 34 выпуска облигаций, сумма которых составляет около 468 млрд руб. Сибирь и Дальний Восток представлены тремя облигационными займами: на территории Якутии за счет эмиссии социальных облигаций (объемом 1,8 млрд руб.) финансируется создание объектов образования и культуры; в Ханты-Мансийском автономном округе эмиссия облигаций (1,1 млрд руб.) направлена на обращение с отходами; Иркутская нефтяная компания эмитировала целевые облигации (5 млрд руб.) по направлению низкоуглеродной энергетики для освоения сайклинг-процесса на Ярактинском месторождении. Таким образом, доля эмитентов из регионов АР составляет 2,8% от суммарного объема рынка таких облигаций, но начало все-таки положено.

Рынок акционерного капитала по-прежнему находится в состоянии стагнации. Имелись единичные случаи проведения размещений, в том числе на внешних биржевых площадках. Возможности фондового рынка как источника инклюзивного роста

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации».

[2] Реестр зеленых, социальных и иных целевых облигаций российских эмитентов в формате устойчивого развития. – URL: https://infragreen.ru/reestry-infragreen.html (дата обращения: 12.10.2022).

регионов АР в перспективе ближайших лет представляются неопределенными.

Инвесторы на фондовом рынке очень чутко реагируют на действия компаний и регулятора, повышающих степень неопределенности и риска. Таким шоковым воздействием на рынке были неожиданные решения собраний акционеров ряда крупнейших российских компаний отказаться от выплаты дивидентов за 2021 г. Мотивации здесь различны, в том числе из-за имеющихся инвестиционных планов (ПАО «Газпром» – газификация регионов России и временного повышения НДПИ[1]) или из-за желания сохранить ликвидность в условиях роста неопределенности (ПАО «Московская биржа», X5 Group и другие), а также отсутствие чистой прибыли (ПАО «Россети»). Отказ от выплаты дивиденов крупнейшими компаниями российского фондового рынка разочаровал инвесторов и обрушил рынок акций[2].

Преобладание финансовых вложений в инвестиционной детельности организаций нефинансового сектора может свидетельствовать как о недостатке привлекательных направлений для вложений в реальный сектор, высоких инвестиционных рисках, неблагоприятном инвестиционном климате, ограничениях спроса на продукцию, так и об изменениях структуры рынков, консолидации, крупных слияниях и поглощениях. Если у компании есть потенциал развития, то она инвестирует в свое развитие, если превалируют барьеры для развития и роста, то она вкладывает в ликвидные и надежные финансовые активы.

Имеюшая место неопределенность и возрастающая турбулентность несомненно будут способствовать росту интереса к вложениям в наименее рискованные финансовые инструменты – государственные ценные бумаги и банковские вклады. Перечень

[1] «Газпром» отказал в дивидендах впервые с 1998 года. Что будет с акциями. – https://quote.rbc.ru/news/article/62bd6a719a794776e4388231 (дата обращения 05.10.2022).

[2]Положение не спасло и то, что ряд компаний, акции которых входят в индекс ММВБ, сохранили выплату и даже увеличилии свои дивиденды. Например, АК «АЛРОСА» выплатила акционерам в качестве дивидендов за 2021 г. 64,8 млрд руб., ПАО ГМК «Норильский никель» – 178,3 млрд руб., ПАО «НОВАТЭК» – 216,9 млрд руб., ПАО «НК "Роснефть» – 441,5 млрд руб.

подобных инструментов необходимо расширить за счет целевых внутренних заимствований (принимая во внимание колоссальные финансовые ресурсы банковской системы и деньги на руках у населения).

Инвестиционная деятельность на территории Азиатской России в существенной степени определяется крупнейшими корпорациями, работающими в области добычи и первичной переработки природных богатств. До последнего времени они обладали возможностями выбора из широкого спектра источников финансирования инвестиций, что позволяло привлекать масштабные и более дешевые по сравнению с отечественными инструменты финансирования: евробонды, кредиты иностранных банков, средства и экспертизу иностранных инвесторов и т.д. Сейчас выбор источников финансирования инвестиций значительно сузился, тем не менее корпорации располагают финансовыми средствами, которые в принципе могут быть использованы для увеличения инвестиций.

** Участие государства и субъектов Федерации в инвестировании в основной капитал*

В условиях мобилизационной экономики резко сокращаются возможности финансирования инвестиций за счет внешних источников, которые замещаются в определенной степени государством. Соответственно, значительно увеличивается роль государства не только в качестве координатора и регулятора внутреннего рынка инвестиций, но и как инвестора и основного источника спроса на продукцию отраслей, обеспечивающих потребности ОПК. Пандемия и санкции увеличили значимость и масштаб государственного участия в крупнейших инвестиционных проектах. Соответственно, средства государственных бюджетов как источников финансирования инвестиций, являются значимыми, а для финансирования крупных инфраструктурных проектов, социально-значимых объектов (наука, образование, здравоохранение) – основными.

Государство в условиях смены приоритетов увеличивает финансовую поддержку компаниям, используя различные механизмы, в том числе кредитование через системообразующие банки и обеспечивая ликвидность на рынке корпоративных об-

лигаций. Например, Правительство РФ выкупает облигации авиакомпаний на 17 млрд руб. за счет средств Фонда национального благосостояния. «Норильский никель» получил разрешение от специальной комиссии при Минфине на погашение купона по еврооблигациям.

Инвестиционную функцию государство реализует через институты развития, координируя инвестиционную политику и стимулируя инновационные процессы и развитие инфраструктуры на основе государственно-частного партнерства (ГЧП). Участие государства в проектах ГЧП осуществляется в различных формах: предоставление субсидий, бюджетных кредитов регионам; заключение концессионных соглашений, предоставление льготных займов, эмиссия инфраструктурных облигаций; и др. [101].

Концессионные соглашения рассчитаны на длительный срок, что повышает присущий им уровень рисков. По оценкам российской независимой инвестиционной группы InfraOne (данные за май-июнь 2022)[1], наибольшей устойчивостью обладают инфраструктурные проекты, определяющие транспортную связанность территорий, которые находятся на близких к завершению этапах, такие как: строительство и эксплуатация моста через реку Пур в ЯНАО стоимостью 9,3 млрд руб.; автомобильного моста через реку Амур между Благовещенском и Хэйхэ в Амурской области (19,1 млрд руб.); обхода Хабаровска (Хабаровский край, 47 млрд руб.). Среди сибирских проектов наиболее устойчивым признан проект строительства и эксплуатации четвертого моста через Обь в Новосибирской области (43,5 млрд руб.).

* *Региональные бюджеты*

Вклад региональных бюджетов территорий Азиатской России в финансирование инвестиций в основной капитал незначителен. В период 2020–2021 гг. ответственность за проведение мероприятий по борьбе с пандемией COVID-19 перешла к региональным органам власти. Это не было подкреплено трансфе-

[1] InfraOne. Инфраструктура в условиях санкций: рейтинг устойчивости проектов. – URL: https://infraoneresearch.ru/fkh2ub/0e6y41?s1qtyk=1so9sr (дата обращения 11.11.2022).

ром из центра финансовых ресурсов субнациональному уровню власти. Возложенные дополнительные обязательства, вероятнее всего, приведут к дальнейшему сокращению их инвестиционной направленности.

Бюджет субнационального уровня может увеличивать свою доходную базу за счет выпуска облигаций. В России имеется вся необходимая законодательная база для этого, выработанная на основе двух десятилетий такой практики.

С инвестиционных позиций важны эмиссии облигаций с длительным сроком обращения следующих групп эмитентов: субфедеральных органов власти и муниципалитетов Азиатской России и компаний финансового и нефинансового секторов региональной экономики. Последние благодаря полученным с рынка средствам обеспечивают экономический рост и, соответственно, в общем случае повышают доходы региональных бюджетов. Из 112 эмитентов субфедеральных облигаций, обращающихся в настоящее время на биржевом рынке РФ, 11 эмитентов – регионы Азиатской России. Из них пять регионов имеют долгосрочные программы выпуска облигаций с различными сроками погашения (Новосибирская, Томская области, Красноярский край, ХМАО, Республика Саха – Якутия). Большая часть регионов либо не выпускала облигации, либо ограничилась разовыми выпусками (Хабаровский край, Омская, Кемеровская, Сахалинская области, Хакасия и др).

В настоящее время доля субфедеральных и муниципальных облигаций по номиналу составляет примерно 3% облигационного рынка страны. Это менее 1% ВВП РФ. Объем эмиссий и количество выпусков последовательно сокращаются с 2014 г. Сокращение рыночных источников финансирования связано с ограничениями региональных инициатив в бюджетной политике и замещении их централизованными федеральными средствами.

Вместе с тем потребность в подобного рода инвестициях здесь выше, чем в среднем по РФ. Это связано:

– во-первых, с большей дисперсностью расселения населения и большими расстояниями между населенными пунктами;

– во-вторых, с относительным отставанием общего уровня развития социальной инфраструктуры и коммунального хозяйства

от общепринятых стандартов и значительной степенью износа коммунальных сетей;

– в-третьих, с наличием достаточно большого числа моногородов, в которых развитие и поддержание инфраструктуры финансировалось за счет средств отдельных предприятий.

** Банковский сектор*

Облигационные выпуски как источник инвестиций конкурируют с кредитами банков. Последние для региональных органов власти – привычный инструмент с отлаженным механизмом связи (лоббирования интересов) с кредитными организациями региона. Эмиссии требуют отладки относительно новых процедур, иной финансовой квалификации и рыночного инвестиционного климата. По этой причине, несмотря на имеющиеся явные преимущества ресурсов, привлеченных с рынка, в настоящее время идет возврат регионов к получению банковских кредитов.

Возможности роста вклада банковского сектора в инвестиции ограничиваются сокращением числа активов банков во всех регионах; концентрацией банковского капитала в государственных банках (75% активов банковского сектора). Продолжается усиление территориальной концентрации банковского капитала в Москве с одновременным усечением функционала региональных филиалов. Это снижает финансовую доступность в регионах и в конечном счете негативно влияет на возможности регионального экономического роста, особенно МСБ.

Локация банковской сети в виде размещения головных организаций в центре и их филиалов в регионах отражает важнейшие характеристики российской финансовой инфраструктуры: устойчивые финансовые взаимосвязи «периферия – центр», слабые горизонтальные финансовые связи регионов, исчезновение региональных финансовых центров.

В целом банковские кредиты как рыночный инструмент сопровождения деятельности компаний и источник инвестиций не увеличивают свою роль в финансировании экономики, что не исключает возможностей соединения государственных, корпоративных и банковских интересов (в единичных случаях).

** Иностранные инвестиции*

Среди прямых иностранных инвестиций доминируют проекты, связанные с добычей природных богатств. Тюменская область является основным центром притяжения прямых иностранных инвестиций в Азиатской России (и в России). Инвестиции в объекты иностранной и совместной российской и иностранной собственности составили 17,7% от общей суммы инвестиций в 2019 г., в ДВО эта доля равнялась 14,4%, в СФО – 12,6%. По итогам 2020 г. сальдо прямых иностранных инвестиций составило 9479 млн долл. (сократившись по сравнению с 2019 г. в 3 раза), в Тюменской области – 5 281 млн долл., (сокращение в 2 раза), в СФО изъятие превысило поступление прямых иностранных инвестиций, так что сальдо составило 2426 млн долл., в ДФО – 1283 млн долл. [101].

Крупнейшие инвестиционные проекты, ориентированные на добычу и первичную переработку природных ресурсов, находятся в сложном положении высокой неопределенности. Уход иностранных инвесторов (BP – из проекта «Восток Оил» Роснефти, TotalEnergies – из «Арктик СПГ-2» НОВАТЭКа, Shell – из проекта «Северный поток-2», «Сахалин-2», Salym Petroleum Development, «Гыдан энерджи» Газпрома, и пр.) и запрет на поставки технологий, усиленные сокращением спроса вплоть до эмбарго российских углеводородов, могут привести к остановке не только инвестиций в создание новых производств, но и инвестиций в обновление основных фондов.

Иностранная и совместная собственность зависят от иностранных инвестиций, их возмещение отечественными инвестициями – под вопросом. Можно предположить, что в действующем режиме санкций и ухудшения геополитической обстановки следует ожидать не роста, а сокращения прямых иностранных инвестиций в экономику регионов Азиатской России. Уход иностранных компаний и их собственников окажет заметное влияние на величину инвестиций и перспективы технологического развития. Например, пока неясно, как будет развиваться проект «Восток Ойл», локомотив развития ПАО «Роснефть», после ухода из проекта иностранных поставщиков высокотехнологичного оборудования и финансовых ресурсов.

Уход иностранных инвесторов (прежде всего американских и европейских компаний) и разрушение финансовых и технологических связей частично может заместиться другими иностранными инвесторами и другими технологиями, прежде всего из Китая и Индии. Так, Shell пытается договориться с китайскими компаниями Cnooc, CNPC и Sinopec о выкупе ее доли в проекте в 27,5%. Однако потребуется значительное время для отладки новых логистических цепочек и поиска замещающих технологий и партнеров.

Таким образом, происходит сокращение разнообразия внешних финансовых институтов, что ограничивает возможности финансирования широкой палитры инвестиционных потребностей предприятий и населения и способствует доминированию крупнейших проектов с государственным участием. Потенциал рыночных источников финансирования инвестиций (долговые бумаги и банковские кредиты) формируется преимущественно государством.

** Сбережения населения как источник устойчивого роста*

В поиске источников роста регионов в условиях санкций все большее внимание обращается на домохозяйства. Население является одним из основных создателей пассивов в банковском секторе[1]. Растут масштаб и направления участия индивидов в финансовых связях и потоках – следовательно, возрастает и значимость индивидуальных решений. Растет адекватность сберегательного поведения населения в условиях меняющихся ставок.

Макроэкономическое значение этого факта подтверждается мерами ЦБ по регулированию размера ставки. Как показал опыт 2014 г. и 2022 г., низкие ставки по банковским вкладам привели к быстрому изъятию населением вкладов из банков, создав системные риски для банковского сектора России. При развитой инфраструктуре и информированности населения изъятые вклады

[1] По данным АРБ, в структуре пассивов банковского сектора на 1.01.2020 доля вкладов физических лиц (31,6%) сопоставима с 32,6% – суммарной долей юридических лиц (10,5%) и средствами организаций на расчетных и прочих счетах (22,5%) (Банки и экономика в цифрах и графиках, III квартал 2022 г.).

были быстро перенаправлены на иные направления. Например, на фондовый рынок и рынок жилищного строительства.

Сберегательное поведение населения становится все более инвестиционно-ориентированным. Кроме инвестиций на финансовых рынках, инвестиционное поведение населения включает растущее приобретение жилья не с целью улучшения жилищных условий, а как актив для получения ренты. Жилье стало формой роста благосостояния, основанного на активах. Трансформация сбережений населения в инвестиции на рынке жилищного строительства мультиплицирует инклюзивный эффект по связанным отраслям экономики. Однако эта тенденция в настоящее время под угрозой – изменения геополитической обстановке и осуществление частичной мобилизации резко сократили горизонт планирования инвестиционных решений населения, стоимость жилья на вторичном рынке снижается, интерес к инвестиционным вложениям в недвижимость упал.

Итак, население формирует предложение ресурсов для инвестиций. Другим аспектом участия населения в инклюзивном росте является его спрос, стимулирующий развитие экономики. В таком аспекте ситуация с низкими доходами населения и его снижающегося уровня жизни представляется шоком как со стороны предложения, так и со стороны спроса. Сокращение реальных доходов российских граждан в 2022 г. может составить от 6,8% (прогноз Минэкномразвития) до 9% (прогноз ВЭБ.РФ), что снизит возможности инвестиций за счет сбережений населения[1]. Существующая проблема низких доходов населения в условиях санкций и дефицита внешних инвестиций получает интерпретацию в качестве серьезной экономической угрозы для роста национальной экономики.

Наиболее устойчивым направлением трансформации сбережений населения в инвестиции может стать сфера жилищного строительства, которое, в свою очередь, мультиплицирует эффект по связанным отраслям экономики. Короткий опыт использования индивидуальных инвестиционных счетов в насто-

[1] Доходы россиян: что день грядущий нам готовит? – URL: https://www.finam.ru/publications/item/doxody-rossiyan-chto-den-gryadushiiy-nam-gotovit-20220612-142956 (дата обращения: 21.09.2022).

ящее время скорее угроза, чем возможность использования аккумулированных средств населения для инвестиций в реальный сектор экономики.

18.3. Институты развития и стимулирование инвестиционного роста

** Механизмы и инструменты инвестирования*

Для запуска механизмов инвестиционного роста Азиатской России необходимо объединить государственные ресурсы и финансовые возможности частного сектора, что предполагается осуществить с помощью институтов развития.

Институты развития выступают катализаторами привлечения частных инвестиций в приоритетные секторы и отрасли экономики, способствуют созданию и внедрению инноваций, улучшают институциональную среду. Принципиально важно формирование конструктивного взаимодействия данных институтов развития. Это может быть сделано, например, в рамках процесса формирования и мониторинга условий освоения и использования природных ресурсов (такой подход в мире является общепринятым).

Расширение роли и места в решении проблем инвестирования от государства к институтам развития позволит перейти от механизма формального бюджетного перераспределения средств к реализации комплексных проектов, направленных на рост социальной ценности и реализуемых на основе принципов государственно-частного партнерства[1].

Национальные цели, реализуемые институтами развития, включают четыре направления деятельности:

[1] World Bank. The state of PPPs Infrastructure Public-Private Partnerships in Emerging Markets & Developing Economies 1991–2015. – June 2016. – URL: https://ppiaf.org/documents/3551/download (дата обращения 09.11.2022); Основные тренды и статистика рынка ГЧП по итогам 2021 года. Аналитический обзор. – URL: https://rosinfra.ru/digest/documents/one/osnovnye-trendy-i-statistika-rynka-gcp-po-itogam-2021-goda-analiticeskij-obzor (дата обращения 07.11.2022).

– инфраструктурное обустройство страны;

– поддержка инновационной деятельности;

– структурная и технологическая модернизация промышленности и развитие экспортного потенциала;

– поддержка предпринимательства.

Происходящая реформа институтов развития предполагает централизацию всех этих видов деятельности в ВЭБ. Использовать государство в качестве «суперинститута» развития вряд ли целесообразно, учитывая необходимость работы с большим количеством разнородных и разномасштабных инвестиционных проектов. Совершенствование деятельности институтов развития связано с дальнейшей оптимизацией их конфигурации на основе двух основных групп институтов:

1) созданных по инициативам федеральных властей;

2) созданных по инициативе бизнеса и региональных властей.

Первая группа – это преимущественно финансовые институты развития, которые получают финансовые ресурсы из госбюджета и от собственной деятельности и служат для реализации приоритетных целей национального развития.

В качестве второй группы можно выделить нефинансовые институты, создаваемые по инициативе бизнеса и региональных властей (торгово-промышленные палаты, бизнес-ассоциации, кооперативные объединения, индустриальные парки). Такие институты формируются как часть бизнес-среды и в условиях «принципиальной недостаточности государственных инструментов развития в рыночном обществе» они могут стать важной составляющей осуществления «модернизации через коалиции» [104].

В последнее время все чаще применяется такой инструмент, как импакт-инвестиции [105], целью которых является одновременное достижение значимого позитивного социального и финансового результата, т.е. пользы для общества и дохода для инвестора. Наиболее часто встречающиеся виды импакт-инвестиций – заемное или долевое финансирование, но могут быть и более сложные схемы, например, предполагающие оплату за результат. Самый популярный инструмент социально ответственного инвестирования – зеленые облигации, с помощью ко-

торых привлекаются средства для финансирования экологических проектов. Вместе с тем пока широкого распространения полученного опыта эмиссии «зеленых» облигаций не произошло. Сейчас в секторе устойчивого роста Московской биржи присутствуют 11 эмитентов зеленых облигаций, но представителей Азиатской России среди них нет.

В России действует ряд импакт-инвесторов, в числе которых:

– государство (самый массовый социальный инвестор);

– региональные импакт-инвесторы, стимулирующие развитие социального предпринимательства в регионах своей деятельности;

– социальные инвесторы, которые поддерживают проекты, направленные на решение проблем отдельных социальных групп;

– универсальные социальные инвесторы, действующие с масштабным географическим охватом или использующие широкий инструментарий поддержки социальных предприятий разных направлений.

Один из первых и крупнейших импакт-инвесторов – некоммерческий Фонд региональных социальных программ «Наше будущее», основанный президентом НК «Лукойл» В. Алекперовым в 2007 г. Фонд входит в Глобальную сеть социальных инвесторов, финансируется из личных средств учредителя и выражает его личную гражданскую и социальную позицию. Объем поддержки в виде беспроцентных займов составил более 860 млн руб., кроме того, фонд организует обучение, консультирование и другие формы поддержки на территориях 59 субъектов РФ, среди которых – 14 регионов Азиатской России. Фонд сотрудничает с региональными правительствами (например, соглашение о сотрудничестве с правительством Ямало-Ненецкого АО) и с крупнейшими корпорациями (совместные проекты с компанией «Сибур» в Тобольске, с компанией «Норникель» – в Заполярье), выступая в качестве ускорителя социального инвестирования.

Альтернативные источники финансирования инвестиций, такие как импакт-инвестиции, обладают значительным потенциалом и способны стимулировать социально-ориентированный инвестиционный рост, однако пока этот потенциал реализуется в незначительной степени.

** Инвестиционные процессы на территории Азиатской части России*

Подчеркнем основные тенденции осуществления инвестиционных процессов на территории регионов Азиатской России.

1. Высокая дифференциация регионов внутри территории Азиатской России: выделение Тюменской области в качестве основного аттрактора инвестиций, концентрация инвестиций в небольшом числе регионов.

2. Направленность инвестиций на поддержание «сырьевого» типа развития:

– устойчивая (и растущая) специализация на немногочисленных видах деятельности, связанных, прежде всего, с добычей, первичной переработкой и транспортировкой природных ресурсов;

– низкий уровень инвестиций в развитие «новой экономики».

3. Усиление роли государства как регулятора и участника инвестиционных процессов, возмещающего недостаток собственных ресурсов для инвестиций на территории регионов, и замещающего (вытесняющего) рыночные источники.

4. Низкая доля банковских кредитов в инвестициях в основной капитал на фоне роста финансиализации экономики.

5. Незначительное использование для инвестиционных целей рыночных источников в виде облигационных займов субфедеральными и корпоративными заемщиками.

6. Слабая вовлеченность средств населения в инвестиционные процессы, неразвитость (отсутствие) механизмов трансформации сбережений населения в реальные инвестиции.

18.4. Образ «инвестиционного» будущего Азиатской России

Образ будущего формируется в условиях реализации современных глобальных трендов: рост влияния государства в экономике и его приоритеты в развитии и распространении новых технологий. В этих условиях образ «инвестиционного» будущего на региональном уровне подразумевает следующие черты.

◊ Адаптация и корректировка реализации инвестиционных проектов крупнейших российских корпораций, направленных на добычу и первичную переработку природных ресурсов, под воздействием меняющихся геополитических условий.

◊ Финансирование крупных инфраструктурных проектов осуществляется преимущественно частным бизнесом с участием государственных средств с использованием различных механизмов государственно-частного партнерства.

◊ Изменения в структуре финансирования крупнейших инвестиционных проектов корпораций: увеличивается доля собственных средств, а также доля государственных инвестиций. Корпорации обладают существенными резервами для инвестиций за счет собственных средств, они получают привилегированную государственную поддержку, используют кредиты банков и успешно осуществляют заимствования на внутреннем рынке.

◊ Инвестиционные проекты предприятий, имеющие стратегическую значимость, финансируются преимущественно за счет бюджетных средств – использование госзаказа, а также долгосрочных договоров на оказание работ, услуг с инвестиционными обязательствами. Им доступны также долгосрочные ресурсы институтов развития (ВЭБ). Дополнительными источниками финансирования инвестиций служат долгосрочные кредиты и долгосрочные облигации, в том числе с предоставлением государственных гарантий.

◊ Формирование схем этапного финансирования с участием банковских консорциумов, страховых компаний, инвестиционных фондов, других институциональных инвесторов и институтов развития для финансирования крупнейших инвестиционных проектов.

◊ Увеличение роли региональных и межрегиональных проектов, направленных на повышение качества жизни и возможностей развития человеческого потенциала на территории Азиатской России.

◊ Рост финансовой инклюзии в регионах как источника экономической активности населения и МСБ, способа повышения экономической мотивации, заинтересованности населения и МСБ в реализации частных инициатив при увеличении доступности финансовых услуг. Это будет способствовать росту уровня доходов населения, созданию новых рабочих мест, улучшению качества жизни и привлекательности среды обитания на территориях Азиатской России.

◊ Повсеместное обеспечение цифровой инфраструктурой: мобильная связь, широкополосный интернет, доступность мобильных приложений и др. Кратный рост инвестиций в объекты и инфраструктуру «новой» экономики: наука, образование, здравоохранение, высокотехнологичный сектор, ИКТ. Приоритетное создание в Азиатской России инфраструктуры для безналичной экономики.

◊ Разнообразие локальной финансовой инфраструктуры и источников финансирования инвестиций.

◊ Развитая транспортная, инженерная и коммунальная инфраструктура, обеспечивающая связанность территории, скорость и безопасность перемещения людей и грузов.

◊ Рост участия сбережений населения в финансировании инвестиций, прежде всего связанных с реализацией проектов, направленных на удовлетворение потребностей местных жителей за счет инвестиционных облигационных займов регионами, муниципалитетами и другими территориальными образованиями.

◊ Обеспеченность жителей Азиатской России качественным жильем большей площади, чем в Европейской части страны.

18.5. Возможности перехода к новой модели инвестиционного роста

В ближайшие годы развитие инвестиционных процессов на территории Азиатской России будет находиться под воздействием ряда факторов, имеющих долгосрочные последствия. Геополитическая обстановка стимулирует ускоренное формирование национальной экономики, опирающейся на собственные силы, значительное увеличение участия государства как в выстраивании инвестиционных приоритетов, которые связаны с обеспечением опережающего роста оборонно-промышленного комплекса, преодолением зависимости от импорта в базовых отраслях, ускоренной цифровизацией экономики и общества на основе отечественных решений, так и в осуществлении инвестиций за счет государственного бюджета.

Возможности перехода к новой модели инвестиционного роста зависят от множества условий и обстоятельств, в том числе от институциональных преобразований, а также от изменения сложившейся системы формирования региональных и местных бюджетов. Перечислим наиболее важные из них.

1. Значительное повышение самостоятельности регионов и муниципалитетов в области финансирования и управления, в частности, при создании новых производств в сфере МСБ и новых форм аккумуляции инвестиций, снижение административной и регуляторной нагрузки на МСБ:

а) переход к инициативному (партипаторному) бюджетированию региональных, муниципальных и местных бюджетов;

б) увеличение доли налогов, остающихся на территории региона, муниципалитета;

в) уплата налога на прибыль предприятий по месту осуществления производственной деятельности.

2. Увеличение участия региональных инициатив населения в финансировании инвестиционных процессов на региональном уровне, в том числе в форме эмиссий облигаций для финансирования решений проблем жителей региона (муниципалитета).

3. Повышение самостоятельности в принятии решений жителями (населением) муниципалитетов и регионов и ответственно-

сти за их исполнение и расширение использования инструментов гражданской инициативы и участия (инклюзии), аналогичных ГИС-порталу «Мой Новосибирск»[1], где жители прямо на карте сообщали о волнующих их проблемах в жизни своего города и района, а руководители города обязаны были реагировать на эти запросы.

4. Рост инвестиций в развитие инфраструктуры и строительство качественного жилья для повышения качества среды обитания на территориях Азиатской России:

– коренная реконструкция коммунальной инфраструктуры, особенно средних и малых городов;

– строительство и реконструкция автомобильных дорог межселенного значения и повышение связанности территории;

– развитие малой авиации.

5. Расширение использования и развитие различных механизмов государственно-частного партнерства:

– значительный рост инструментов, применяемых в рамках ГЧП и квази-ГЧП для создания стратегически значимых объектов инфраструктуры на территориях Сибири и Дальнего Востока. Распространение концессий и долговых инструментов. Так, в Сахалинской области на основе концессии завершено строительство грузового комплекса в порту Поронайск (объем инвестиций 35,9 млрд руб.). В Республике Саха (Якутия) заключено концессионное соглашение по созданию платной автодороги «Мостовой переход через р. Лена в районе г. Якутска» (объем инвестиций 83 млрд руб.);

– широкое освоение регионами Азиатской России инструментов «инфраструктурного меню», которое включает: инфраструктурные бюджетные кредиты регионам; инфраструктурные облигации; реструктуризацию бюджетных кредитов; средства ФНБ на финансирование проектов в коммунально-энергетической инфраструктуре; кредиты ВЭБ РФ на развитие инфраструктуры городов, и др. Общий объем мер поддержки составит 2,4 трлн руб. до 2030 г.

[1] Городской портал «Мой Новосибирск». – URL: https://map.novosibirsk.ru/portal/messages (дата обращения 11.11.2022).

6. Улучшение среды для бизнеса:

– повышение гибкости правовых условий и возможности использования экспериментальных нормативных режимов для существенного расширения использования ГЧП;

– облегчение регуляторного и административного бремени, в частности, числа проверок бизнеса и создание более благоприятной среды для создания новых, в том числе малых, компаний.

– изменения налоговой политики, ее ориентация на поддержку инвестиций частного бизнеса.

7. Поддержка развития финансового рынка, привлечение различных институтов коллективных инвестиций, инвестиционных и венчурных фондов, создание региональных фондов развития. Поддержка новых форм инвестирования, что обеспечит большую доступность и разнообразие источников финансирования инвестиций для региональных компаний разной величины, в том числе малых и средних.

События 2022 г. пока в малой степени отразились в динамике, направленности и структуре инвестиций. Очевидно, что частичная мобилизация и ориентация на защиту новых рубежей Российской Федерации радикально меняют приоритеты государства и его внешнюю и внутреннюю политику. Продолжится усиление роли государственного финансирования инвестиций и инструментов государственного регулирования в соответствии с изменившимися целями и приоритетами государственной политики. Тем не менее, мы полагаем, что начавшееся движение участников экономики регионов в направлении устойчивого и инклюзивного развития не остановится, так как именно оно способствует решению проблем экономики и общества и снижению асимметрии регионального развития в целом, и, в особенности на территории Сибири и Дальнего Востока.

Из-за различий влияния санкций на исходную экономическую структуру хозяйства в регионах необходима «локализация» принятия управленческих решений. Единые рекомендации из центра не смогут активизировать потенциал на местах. Преодолеть инерционную стратегию поможет переосмысление источников экономического роста в новых условиях. Насколько обоснованы эти ожидания, покажет будущее.

Глава 19

РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ И ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

19.1. Текущее состояние в сфере науки и инноваций

** Ресурсы развития инновационной системы*

Для сохранения и развития инновационной системы необходимы ресурсы – высококвалифицированные и талантливые люди, финансовый капитал, готовый принимать высокие риски, наука и образование как источники знаний, технологии и источники спроса на инновации, например, крупные высокотехнологичные и наукоемкие компании. Цели и интересы акторов различны, и результаты деятельности бизнес-экосистемы[1] определяются институциональной средой как регуляторной, так и с неявными нормами и правилами взаимодействий внутри бизнес-экосистемы и с ее внешним окружением. К результатам относятся различные виды интеллектуальной собственности, новые производственные технологии, новые компании и рынки, высокотехнологичный экспорт и др.

Региональная экономика становится более сложной и конкурентоспособной. Перспективы инновационного развития территории определяют *качество и доступность человеческого капитала.* В России в целом число исследователей сокращается. Тюменская область – один из немногих регионов, где увеличилась численность исследователей по сравнению с 2010 г., но потом и здесь число исследователей стало сокращаться. Томская область, Красноярский, Забайкальский и Алтайский края смогли несколько увеличить число исследователей, но после 2015 г. практически во всех регионах численность исследователей сократилась (табл. 19.1, рис. 19.1).

[1] Имеется в виду экономическое сообщество, которое состоит из совокупности взаимосвязанных организаций и физических лиц, производящее товары и услуги, ценные для потребителя. В состав экосистемы любого предприятия также входят поставщики, ведущие производители, конкуренты и другие заинтересованные стороны.

Таблица 19.1

Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в 2005–2021 гг., чел.

Субъект РФ	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021
Тюменская область	5488	7160	8811	7738	7677	7 223	7113
Сибирский ФО	59246	51750	53384	52450	51577	52 304	51748
Дальневосточный ФО	16087	14050	15445	14148	13885	13 915	13387

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 12.10.2022)

Абсолютным лидером остается Новосибирская область – крупнейший за Уралом центр науки и образования. Далее с более чем двухкратным разрывом следуют Томская область и Красноярский край. Происходит перемещение высококвалифицированных кадров с востока на запад и с севера на юг.

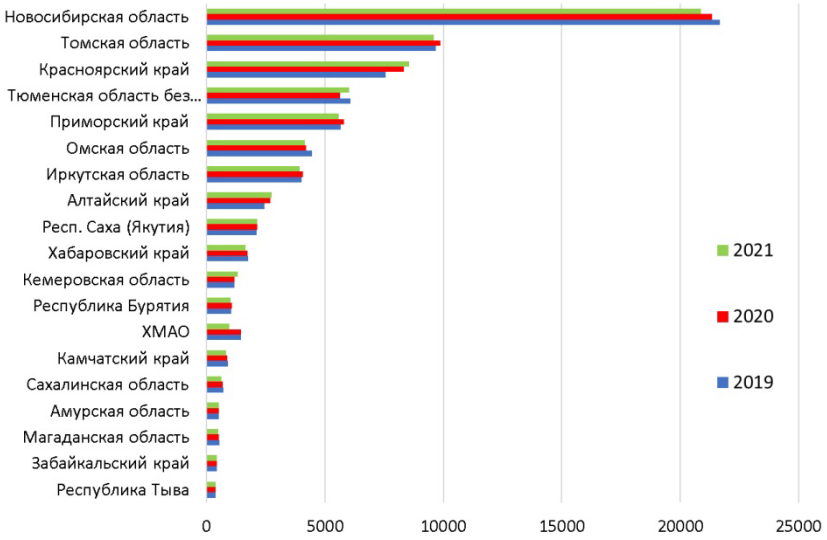


Рис. 19.1. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками в 2019–2021 гг., тыс. чел.

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения 12.10.2022).

Объем финансирования исследований и разработок в России недостаточен для достижения технологического лидерства, хотя по общей величине затрат на R&D Россия занимает 8-е место в мире, но по отношению к ВВП они составляют 1,12%, что значительно меньше стран-лидеров. Величина затрат на исследования и разработки в регионах Азиатской России повторяет статистику численности исследователей, корреляция числа исследователей и величины затрат на R&D близка к 1, что еще раз подчеркивает значимость именно человеческого капитала для научно-технологического развития.

Спрос на инновации зависит от инновационной активности предприятий и традиционно это – самая слабая сторона российской инновационной системы.

Структура экономики с небольшим высокотехнологичным сектором, низкий уровень конкуренции, недостаточные финансовые возможности, многие другие факторы сохраняются. Инновационно-активных компаний в России примерно в 4–5 раз меньше уровня стран-лидеров инновационного развития. В Азиатской России ситуация с инновационной активностью еще хуже (табл. 19.2). Достойные результаты отдельных субъектов РФ, инновационная активность которых выше, чем средняя по России (в Томской области почти 18% организаций осуществляли инновации в 2021 г., в Алтайском крае – 17%, в Республике Саха – 14,5% и в Тюменской области без автономных округов – 12,8%), не смогли значительно повлиять на результаты макрорегиона в целом.

Таблица 19.2

Уровень инновационной активности организаций в 2010–2021 гг., % от общего числа организаций

Субъект РФ	2010	2020	2021
Российская Федерация	9,5	10,8	11,9
Тюменская область	9,8	8,5	8,5
Сибирский федеральный округ	8,1	9,8	9,3
Дальневосточный федеральный округ	8,6	6,9	7,7

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 12.10.2022).

На рис. 19.2 отражена динамика инновационной активности регионов до пандемии COVID-19 и в период борьбы с коронавирусной инфекцией. Данные упорядочены в соответствии с уровнем инновационной активности регионов в 2021 г. Десять субъектов РФ повторили позитивную динамику инновационной активности страны в течение всего рассматриваемого периода, остальные регионы не показали устойчивых результатов.

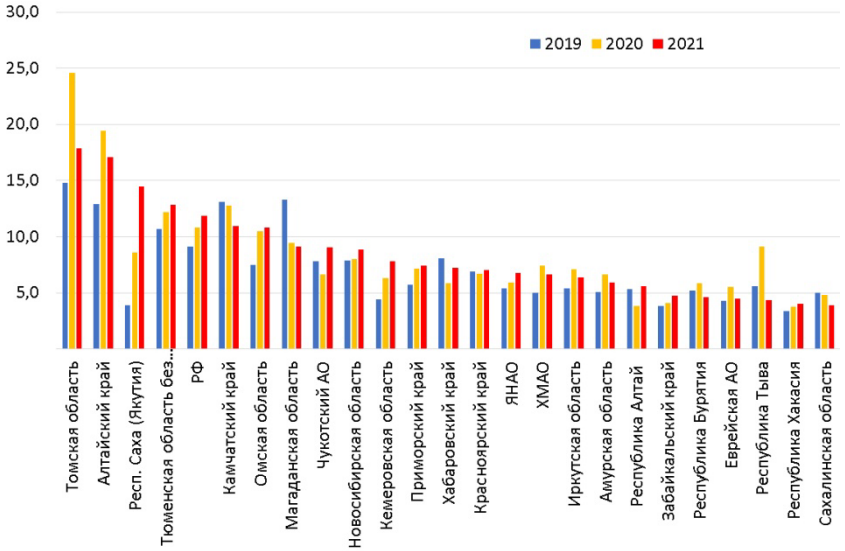


Рис. 19.2. Уровень инновационной активности организаций в 2019–2021 гг., % от общего числа организаций

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 12.10.2022).

В качестве измеримых результатов научной и инновационной деятельности приведем данные по созданной интеллектуальной собственности, производству передовых производственных технологий (ППТ) и производству инновационных товаров (табл. 19.3). Превосходство в разы полученных патентов в СФО объясняется мощным (для макрорегиона Азиатской России) образовательным и исследовательским потенциалом, деятельностью институтов Сибирского отделения РАН. Организации Новосибир-

ской области получили больше всех патентов (674), далее следует Красноярский край (536), Томская область (463) Омская (353) и Кемеровская области (277). По одному патенту получили Республики Тыва и Алтай.

Таблица 19.3

Патенты и передовые производственные технологии в 2010–2020 годы

Субъект РФ	Выданные патенты, шт., 2020 г.	Разработанные ППТ (2010–2019 гг.)	Разработанные ППТ в 2020 г.	Использованные ППТ, 2020
Тюменская область	227	263	67	8 869
Сибирский ФО	2264	1005	125	22 734
Дальневосточный ФО	487	259	68	8 865

По числу выданных патентов регионы Азиатской России заметно отстают от среднего показателя по стране в целом. В 2021 г. в России было выдано 103 патента на изобретения на 1 млн населения, в Тюменской области – 26,5, в СФО – 80,1 и в ДФО – 44,5. Хотя выше среднероссийского уровня только Томская и Новосибирская области (200,3 и 142,4 патента соответственно), однако это действительно лидерство – Томская область на третьем месте в России (после Москвы и Санкт-Петербурга), а Новосибирская область делит 4–5 места с Воронежской областью.

По данным ИСИЭЗ ВШЭ[1], с 2010 по 2020 год число разработанных российских ППТ возросло более чем в 2 раза, и составило 1788 шт., однако 90% разработанных технологий – новые только для России, и всего 10% не имеют мировых аналогов. Доля отечественных разработок остается очень низкой, подавляющая часть технологий – иностранные.

Создание ППТ может быть длительным, поэтому мы использовали в качестве показателя сумму созданных технологий с 2010 по 2019 г. Очевидна доминирующая роль СФО, далее идет Тюменская область и ДВО. Наравне с Тюменской областью (263 – см. табл. 19.3) произвел ППТ Красноярский край (263), затем –

[1] Разработка в России передовых производственных технологий. – URL: https://issek.hse.ru/news/486648114.html (дата обращения 14.10.2022).

Новосибирская область (239), Иркутская область (206) и Томская область (132). На территории Дальнего Востока лидер – Хабаровский край (78 передовых технологий).

По числу использованных ППТ лидируют развитые регионы с диверсифицированной экономикой: Тюменская область, Красноярский край (4275 ППТ), Кемеровская область (3963), Новосибирская область (3563) и Омская область (3194). В ДВО ППТ используются менее активно, а среди субъектов ДФО лидируют Хабаровский край (3006), Забайкальский край (1347) и Приморский край (1285).

Предприятия и организации Азиатской части России все вместе производят примерно 12,7% сделанных в стране инновационных товаров и услуг, однако в структуре отгруженной продукции доля новых товаров и услуг меньше, чем в целом по России, хотя и заметно увеличилась за прошедшее десятилетие. Первенство по объему инновационной продукции на протяжении последних лет остается у Тюменской области, а вот дальше произошли заметные изменения (табл. 19.4).

Таблица 19.4

Объем инновационных товаров, работ, услуг в 2010–2021 годы

Субъект РФ	2010		2019	2020		2021
	млн руб.	% объема отгруженных товаров	% объема отгруженных товаров	% объема отгруженных товаров	% выпуска инновационных товаров в РФ	% объема отгруженных товаров
РФ	1243713	4,8	5,3	5,7	100	5,0
Тюменская область	27968	0,9	2,1	2,8	4,5	1,8 (без АО – 17,4)
Сибирский ФО	46306	1,6	2,6	3,7	7,4	2,4
Дальневосточный ФО	16763	1,4	3,0	3,1	2,9	2,3

Примечание: Данные Росстата. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/science (дата обращения: 12.10.2022).

В 2010 г. лидировали регионы с развитой обрабатывающей промышленностью: Новосибирская и Омская области, Алтайский и Приморский края. За 10 лет роль машиностроения в экономике сократилась, и лидерами стали Красноярский, Хабаровский и Приморский края и Новосибирская область. Но объем инновационных товаров говорит о масштабах региональной экономики, а вот ее инновационная направленность измеряется выпуском новой продукции. И тут результаты разочаровывают – доля инновационной продукции на территориях Азиатской России ниже, чем по России в целом, за исключением предприятий Тюменской области (без округов) (8%), Приморского (8,3%) и Хабаровского краев (10,9%).

** Высокотехнологичный и наукоемкий бизнес*

За Уралом располагается небольшая часть российских высокотехнологичных предприятий: здесь сосредоточено 14% компаний и 7,4% выручки высокотехнологичного сектора российской экономики в 2020 г. По доле продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте также заметно отставание: в среднем по России величина составляет 24,5%, в СФО – 17,8%, в ДФО – 14,8% и в Тюменской области – 8,8%, что неудивительно в условиях доминирования добывающей промышленности.

В структуре сектора доминируют высокотехнологичные виды деятельности среднего уровня:

– производство химических веществ и продуктов (29% общей выручки азиатских высокотехнологичных компаний);

– ремонт и монтаж машин и оборудования (17% выручки).

Новосибирская область – единственный регион с преобладанием в структуре сектора высокотехнологичной продукции высокого уровня (компьютеры и электроника, фармацевтика). Новосибирская, Тюменская (без автономных округов), Кемеровская области, а также Красноярский и Приморский края обеспечили 59% общей выручки, в каждом из них компании заработали более 100 млрд руб. На рис. 19.3 показаны объемы производства и специализация регионов – лидеров по величине высокотехнологичного сектора экономики).

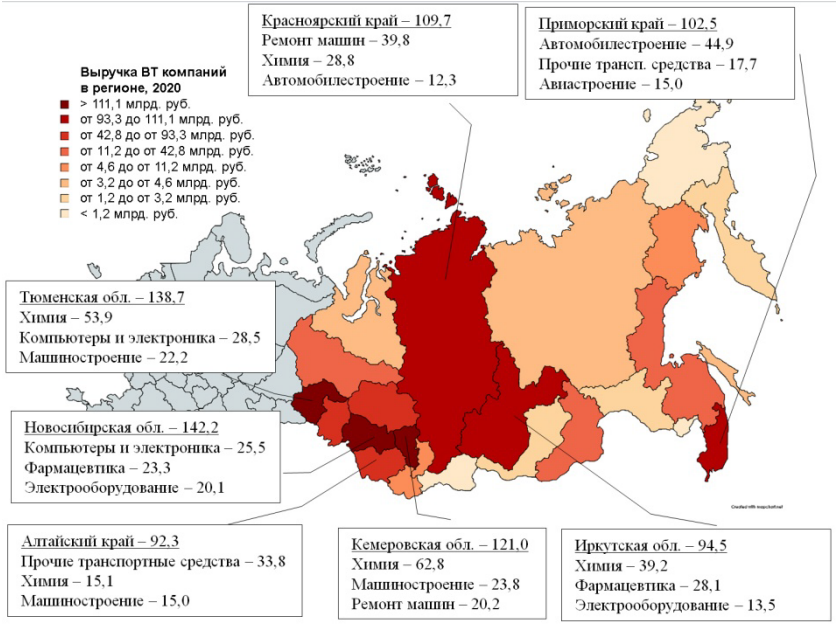


Рис. 19.3. Выручка высокотехнологичных компаний в 2020 г., млрд руб.

Примечание: Расчеты авторов по базе данных СПАРК – Интерфакс

Пока по величине высокотехнологичного сектора и его роли в развитии региона Азиатская Россия отстает от Европейской части страны. Перспективы роста ВТ сектора в существенной степени зависят от государственной политики, в том числе от крупных проектов, реализация которых планируется или уже началась на территории регионов Дальнего Востока и в Сибири. Например, судостроительный кластер «Звезда» с объемом инвестиций в 145483 млн руб., космодром «Восточный» и другие проекты с активным государственным участием могут значительно увеличить долю высокотехнологичного сектора в экономике макрорегиона. Есть также примеры новых производств, основанных на высоких технологиях, такие как развитие фармацевтики в Иркутской области, нефтесервиса в Тюменской области, нанотрубки и биотехнологии в Новосибирской области и др.

На территории присутствуют группы регионов с разными траекториями развития, перспективы которых определяются как накопленным технологическим и инновационным потенциалом, так и доминирующей ролью государства в сфере поддержки развития высоких технологий [106].

Усиление позиций немногочисленных крупных регионов-лидеров может увеличить и так очень высокую дифференциацию между регионами. Возможности «технологического рывка» на основе цифровой трансформации экономики доступны ограниченному числу регионов и зависят от множества факторов, хотя они в значительной степени связаны с инициативами федерального уровня власти, но проявляют свое действие на региональном и локальном уровне.

** Сложность экономики как фактор регионального развития*

Концепция экономической сложности (Economic Complexity) была предложена более десяти лет назад представителями Гарварда [107] и получила большое распространение в мире, развивается она и в России [108–111]. Сложность экономики оценивается как сложность товаров, которые она экспортирует на уровне выявленных сравнительных преимуществ. Авторы называют экономическую сложность движущей силой экономики – «детерминантой будущего роста».

Экономика России в целом обладает средним уровнем сложности по мировым масштабам; именно такие страны, как считают Хидальго и Хаусманн [107], имеют большой потенциал развития, так как они уже умеют производить сравнительно сложные товары (создали задел для технологического рывка), но еще недостаточно освоили передовые технологии и отличаются невысокой инновационной активностью.

Самая сложная экономика в России (оценки на основе сложности экспортной корзины) – в Чувашской Республике, Нижегородской, Ульяновской, Калужской, Тверской областях – в регионах с развитым машиностроением и высоким экспортным потенциалом. Наиболее сложная экономика в Азиатской части России в Омской (17-е место), Новосибирской (27), Тюменской (31), Томской (41) и Кемеровской (42) областях.

ВРП российских регионов увеличился на 13,3% с 2011 г. до 2020 г. (рис. 19.4). Для регионов Азиатской части России выявлена тенденция увеличения темпов роста ВРП с ростом сложности. А вот для регионов Европейской России рост ВРП слабо связан со сложностью.

Почти у всех представленных регионов АзР экономика не является «сложной»: максимальное значение показателя сложности – в Омской области, высокие показатели в Новосибирской и Тюменской областях. Почти все регионы имеют более низкие, чем среднероссийские, темпы роста ВРП. Темпы выше среднего имеют Иркутская и Новосибирская области и Красноярский край.

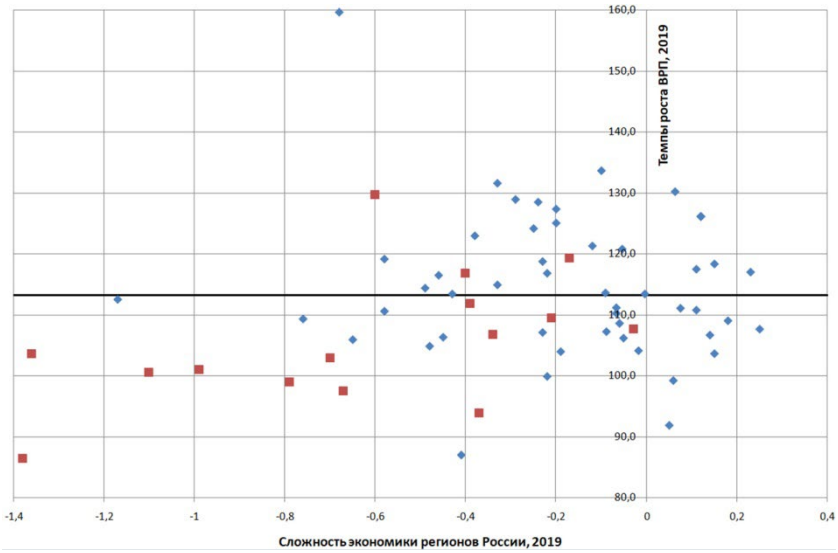


Рис. 19.4. Сложность экономики регионов России (2019 г.) и темпы роста ВРП (2011–2019 гг.)

Примечание: Черной линией отмечено среднероссийское значение темпа роста ВРП, красными точками – регионы Азиатской России, синими точками – Европейской России. Расчеты авторов на основе данных Росстата (URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts (дата обращения 12.10.2022)) и Observatory of economic complexity (URL: https://oec.world/ (дата обращения: 12.10.2022)).

В табл. 19.5 представлено изменение позиционирования азиатских регионов России в координатах «динамика сложности – динамика ВРП» за период 2011–2019 гг.

Таблица 19.5

Сложность экономики и темпы роста ВРП в Азиатской России в 2011–2019 гг.

Положение региона по сложности экономики	Субъекты РФ, в которых темп роста ВРП ниже среднероссийского	Субъекты РФ, в которых темп роста ВРП выше среднероссийского
Улучшилось	Омская область Приморский край Тюменская область	–
Ухудшилось	Алтайский край Амурская область Еврейская АО Забайкальский край Кемеровская область Республика Бурятия Сахалинская область Томская область Хабаровский край	Иркутская область Красноярский край Новосибирская область

Таким образом, пока гипотеза о связи сложности экономики и темпов ее роста, продемонстрированная для ряда развитых и развивающихся стран, не проявляется в России и ее регионах. Всего в двух регионах за рассматриваемый период увеличение сложности сопровождалось повышением темпов роста ВРП (в Москве и Нижегородской области), а регионы Азиатской России росли медленнее и при увеличении сложности (Омская область, Приморский край, Тюменская область), и при упрощении экономики. Исключение представляют Иркутская область, Красноярский край и Новосибирская область с более высоким темпом роста, чем средний по России. Большинство регионов Азиатской России снизили сложность своего экспорта и, соответственно, сложность экономики. Безусловно, на снижении темпов роста экономики здесь отразилось и влияние санкций, введенных в 2014 г., и ухудшение внешнеэкономических отношений с США и странами Евросоюза.

19.2. Инструменты инновационной политики

В 2020 г. завершился срок[1] планирования государственной Стратегии инновационного развития России до 2020 года (Стратегия – 2020), принятой в 2011 г., но ее цели оказались не достигнутыми:

– внутренние затраты на исследования и разработки составляют 1,1% по отношению к ВВП (по целям Стратегии-2020 – 3%);

– расходы бизнес-сектора на инновации, количество инновационно-активных компаний – 9% (при плановых 25%);

– доля инновационной продукции в товарном выпуске – 6% (при плановых 25%).

Результаты очень далеки от запланированных.

Основная проблема состояла и состоит, с нашей точки зрения, в отсутствии целостной инновационной системы, учитывающей национальные особенности, что приводит к копированию и трансплантации иностранных образцов институтов и инструментов, которые далеко не всегда приводили к успеху.

Кроме упомянутой стратегии в течение последнего десятилетия в России было разработано множество инициатив, направленных на формирование и развитие национальной инновационной системы, многие регионы разработали Стратегии инновационного развития (Томская область, Красноярский край и др.), и внедрен целый комплекс мер, направленных на стимулирование инновационной деятельности. Позитивной тенденцией стали: значительный рост интереса корпораций к инновационной деятельности и некоторый рост участия бизнеса в финансировании исследований и разработок, преимущественно за счет создания собственных подразделений R&D. Однако, как показано ранее, общий инновационный ландшафт меняется медленно.

На май 2022 г. в базе данных портала Европейской Комиссии [112] и ОЭСР «Компас политики в области науки, технологий

[1] В Указе Президента РФ № 474 определены национальные цели развития до 2030 г., ни одна из целей в явном виде не формулирует задач в области инновационного развития. Так как действие Стратегии-2020 завершилось, то в настоящее время образовался пробел в государственной политике, отсутствуют прогнозы и сценарии развития инновационной деятельности.

и инноваций» (STIP Compass, [113]) по России отражено 126 инициатив в области инновационной политики.

Наиболее значительными на сегодня являются:

– Указ Президента № 474 от 21.7.2020, устанавливающий национальные цели до 2030 г.;

– Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»[1] (2019–2030);

– Национальный проект «Наука» (2018–2024);

– Национальная программа «Цифровая экономика» (2018–2024);

– Указ Президента №204 от 7.5.2018, устанавливающий национальные цели РФ (2018–2024) и др.

Собственно, уже в текстах этих документов можно отметить проблемы инновационной политики – отсутствие системности, последовательности и стабильности. Если в Указе № 204 две национальные цели из 9 заявленных непосредственно относились к инновационной сфере (ускорение технологического развития и увеличение числа инновационно-активных организаций до 50%; распространение цифровых технологий в экономике и социальной сфере), то в Указе № 474 инноваций вообще нет в составе национальных целей.

В национальном проекте «Производительность труда и поддержка занятости» предполагается непрямая поддержка организационных и технологических инноваций на предприятиях, также в Национальной программе «Цифровая экономика» обозначены новые гранты и субсидии для поддержки инноваций малых и средних компаний сектора информационных технологий.

Меньше всего инициатив связано со стимулированием спроса на инновации, механизмы государственных закупок в этой сфере неразвиты. Были единичные примеры использования инновационных ваучеров (Томская область), но распространения эта инициатива не получила. Разработка и внедрение стандартов как инструмент инновационной политики пока не находится в фокусе внимания лиц, принимающих политические решения.

[1] Реализация государственной программы «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. досрочно прекращена.

Взаимодействие науки и бизнеса, направленное на трансфер и обмен знаниями, остается одной из проблем национальной инновационной системы. Предыдущий опыт поддержки кооперации в России, в частности, проект выделения субсидий для поддержки совместных проектов промышленных предприятий и учреждений науки и образования для разработки высокотехнологичной продукции, запущенный в 2010 г.[1], оценивается положительно со стороны правительства[2], но более сдержанно – предприятиями, которые готовы сотрудничать с вузами и НИИ до тех пор, пока кооперация поддерживается государственными субсидиями. В 2020 г. запущена инициатива по поддержке организаций, разрабатывающих и внедряющих цифровые технологии общего назначения, суммарной стоимостью более 7 млрд руб.

Процесс создания национальных центров превосходства, центров компетенций и исследовательских центров мирового уровня начал активно развиваться лишь в последние годы, когда был запущен ряд исследовательски ориентированных проектов в области искусственного интеллекта, генетических технологий и др. Идея создания центров заключается в том, чтобы за счет объединения усилий главных акторов инновационной экономической системы – вузов, исследовательских институтов и предприятий реального сектора – возникнут эффекты синергии, ускорится процесс создания и коммерциализации инноваций.

На территории Азиатской России непосредственно присутствует Центр НТИ на базе ДФУ по направлению «Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности». В консорциум вошли 13 университетов, 32 индустриальных партнера, в том числе Сбербанк и МТС. Еще один Центр компетенций заявлен Пермским государственным национальным исследовательским университетом, в числе его участников присутствуют новосибирские и томский университеты.

Создание сети из пятнадцати научно-образовательных центров (НОЦ) было заявлено в майском указе президента РФ и яв-

[1] Постановление Правительства РФ №218 от 09.04.2010.

[2] Создано 8263 рабочих места, произведено продукции на сумму более 773,5 млрд руб., разработано 500 инновационных продуктов (URL: http://p218.ru/ (дата обращения 07.10.2022)).

ляется одной из задач национального проекта «Наука». К 2024 г. Россия должна войти в пятерку ведущих стран мира, занимающихся исследованиями и разработками в приоритетных областях, должны быть созданы привлекательные условия для работы в РФ российским и зарубежным ведущим ученым, а также молодым исследователям; увеличены внутренние затраты на исследования и разработки.

Научно-образовательный центр мирового уровня – поддерживаемое субъектом РФ объединение вузов и (или) научных учреждений с предприятиями. На территории Азиатской России создано 5 НОЦ, два – в 2019 г. без конкурсного отбора (в Тюменской области и в Кузбассе), и еще 3 – в 2021 г. на основе конкурсного отбора. Деятельность НОЦ отвечает главным глобальным и региональным вызовам и направлена на поиск решений важнейших проблем Азиатской части России:

– экологизация экономической деятельности;

– декарбонизация производства;

– новые производственные технологии и цифровизация;

– повышение качества жизни на территориях Азиатской России.

Среди участников – лидирующие образовательные и научные организации, представители крупного бизнеса, формирующие значительную часть доходов регионов. Научно-образовательные центры в случае успешной реализации и достижения поставленных целей могут стать узлами в сети связанности регионов Азиатской России между собой, а также укрепить горизонтальные взаимодействия между восточными и западными регионами России.

Многочисленные правительственные инициативы и объемы финансовой поддержки пока не привели к росту инновационной активности предприятий и росту новых инновационных компаний. Сохраняется актуальность многократно повторяемых тезисов:

– о необходимости улучшений среды для бизнеса вообще и инновационного бизнеса – в особенности;

– о развитии конкуренции как основного стимула для инноваций;

– о поддержке выхода крупных, средних и малых компаний на глобальные рынки и т.д.

Для воплощения в жизнь намеченных новыми инициативами целей необходимы усилия по преодолению недостатков существующей организации целеполагания и стратегирования, создание прозрачной системы мониторинга и независимой экспертизы эффективности и полезности для стейкхолдеров ее инструментов.

19.3. Образ будущего инновационной экономики и пути перехода к ней

Беспрецедентный объем санкций со стороны развитых стран, растущий с марта 2022 г., оказывает значимое влияние на реализацию проектов технологического развития по нескольким каналам:

– в результате сокращения спроса на продукцию,

– выхода из проектов иностранных поставщиков технологий, оборудования и комплектующих,

– отказа в финансировании инвестиционных проектов с внешних рынков.

В текущей ситуации географическая близость регионов Азиатской России к рынкам Китая, Индии и других дружественных стран может выступить стимулом для создания новых технологических цепочек и логистических коридоров и способствовать развитию транспортной инфраструктуры, однако возможности инновационного развития неоднозначны.

В настоящее время уход иностранных компаний из России и прекращение импорта высокотехнологичных товаров и услуг стимулировало импортозамещающий рост российских компаний. Однако в более долгосрочной перспективе возможности автономного развития фармацевтической отрасли, производства компьютеров, электронных и оптических изделий, а также производства летательных аппаратов (собственно высокотехнологичных отраслей) представляются ограниченными.

Пока трудно оценить масштабы и последствия санкций на инновационное развитие территорий Азиатской России и возможности замещения выпавших спроса, технологий и финансирования альтернативными источниками. Однако базовые представления о направлениях развития инновационных процессов сохраняются:

1) качественное и количественное развитие инновационных систем на территориях Сибири и Дальнего Востока; формирование региональных и межрегиональных инновационных систем различных конфигураций, которые объединяют возможности и потребности участников инновационных процессов (крупный и малый бизнес, вузы, исследовательские организации, предприниматели, и другие акторы);

2) большая ориентация исследований и разработок на решение актуальных проблем социально-экономического развития регионов Азиатской России и повышение уровня и качества жизни населения;

3) увеличение доли и роли высокотехнологичного и наукоемкого бизнеса в экономике регионов Азиатской России до уровня, выше среднего по России (25%) будет способствовать увеличению экономической сложности, производству инновационных товаров, работ, услуг, созданию высококвалифицированных рабочих мест, распространению передовых технологий и конкурентоспособности на внешних рынках;

4) политика в области науки, технологий и инноваций, опирающаяся на региональные преимущества, направленная на поддержку партнерства науки, образования и бизнеса для реализации инновационного потенциала территории и повышение уровня и качества жизни населения; высокая дифференциация регионов Азиатской Росиии в области инновационного потенциала ограничивает возможности создания новых кремниевых долин в каждом регионе, но инновационная политика может стать драйвером инновационного развития, как показывают примеры российских регионов (Татарстан, Томская область и др.);

5) расширение сферы применения процедур и подходов, связанных с государственным управлением (регулированием) процессов предоставления и использования природно-ресурсного потенциала.

Таким образом, переход к инновационной экономике в Азиатской части России должен включать пять основных направлений.

1. Развитие инновационных систем:

– рост численности исследователей, в том числе молодых, за счет целевой подготовки кадров, повышения оплаты труда, создания благоприятной среды обитания;

– увеличение финансирования исследований и разработок, в том числе за счет средств научных фондов и институтов развития, выше/до среднероссийского уровня;

– развитие научной и технологической инфраструктуры, в том числе центров коллективного пользования приборами и оборудованием;

– поддержка межрегиональных проектов в сфере разработки и трансфера технологий.

2. Исследования и разработки для решения актуальных проблем:

– определение системы приоритетов в области исследований и разработок и технологического развития регионов;

– приоритетное развитие «зеленых» технологий; биотехнологий; информационно-коммуникационных технологий; транспортных технологий, и др.;

– поддержка кооперации и взаимодействий крупнейших корпораций с исследовательскими и образовательными организациями на территориях Азиатской России;

– формирование благоприятной среды обитания, снижение экологической нагрузки, рост уровня и качества жизни (выше среднего по России).

3. Увеличение вклада высокотехнологичного сектора:

– поддержка реализации крупнейших высокотехнологичных проектов (ГЧП);

– поддержка спроса на высокотехнологичную и наукоемкую продукцию, в том числе за счет госзакупок, разработки государственных стандартов и технических регламентов;

– помощь компаниям в выходе на новые рынки, в том числе поддержка экспорта, переориентация на рынки дружественных стран, в том числе организация и поддержка участия в выставках, форумах и т.д. Информационная поддержка бизнеса: о возможностях сбыта в других регионах, а для компаний других регионов – о потенциальных поставщиках;

– поддержка технологического предпринимательства, создание системы инновационного экспериментирования для малого бизнеса и начинающих предпринимателей (инкубаторы, песочницы и др.);

– распространение льготных режимов, используемых на отдельных территориях (например, ТОРы, Сколково, Сириус и др.) и применяемых для отдельных отраслей (например, информационных технологий) на более широкий круг территорий, участников и отраслей. Например, отрасли биотехнологий, фармацевтики, органическое сельское хозяйство и др.

4. Инновационная политика:

– определение системы приоритетов в области исследований, разработок и инноваций, повышение предсказуемости и обоснованности целей, приоритетов и инструментов инновационной политики: привлечение к разработке политики основных участников региональной инновационной системы; открытое обсуждение проектов, затрагивающих интересы населения территорий (например, повышение ПДК для сбросов в оз. Байкал);

– межрегиональная кооперация в области разработки и трансфера результатов исследований и разработок.

– снижение регуляторного и административного бремени для малого и среднего бизнеса, упрощение процедуры государственных закупок.

– создание региональных (межрегиональных) венчурных инвестиционных фондов для поддержки новых проектов и стартапов.

– мониторинг, анализ и оценка опыта реализации инициатив в области научно-технологической и инновационной политики для оперативного получения объективных сигналов обратной связи от реципиентов предложенных инициатив и корректировки расхождений между целями и результатами.

– высокая асимметрия российских регионов определяет необходимость локализации конкретных мер политики, они должны опираться на особенности отдельных регионов, и сопровождаться передачей полномочий по их реализации на региональный уровень.

5. Современная политика в области предоставления и использования уникального природно-ресурсного потенциала Азиатской России (см. [114]).

Глава 20

СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АЗИАТСКОЙ РОССИИ И НЕОБХОДИМЫЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

20.1. Экологические проблемы Азиатской России

Региональным экологическим проблемам отдельных территорий Азиатской России посвящено множество исследований. Исследуются проблемы техногенного воздействия на уязвимую окружающую среду Арктики [115–118], экологические проблемы Якутии [119], Бурятии [120–121], Кузбасса [122], Ангаро-Енисейского региона [123], Байкальского региона [124–127], других сибирских и дальневосточных регионов [128–130]. Широко обсуждаются также вопросы совершенствования природоохранной деятельности в сфере добычи минерального сырья [131–135], управления водными и лесными ресурсами [136–144], функционирования сферы обращения с отходами [145–148]. Наконец, ряд исследований посвящен общим эколого-экономическим проблемам [149–152].

В рамках данной главы мы сосредоточимся на рассмотрении наиболее острых проблем окружающей среды Азиатской России и выводах о необходимых институциональных изменениях, в первую очередь в части природоохранной политики. Проводимый нами анализ основывается на данных Росстата, Минсельхоза России, Росгидромета, Рослесхоза, Росинформагротеха, Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) и др.

Системные риски для окружающей среды и здоровья населения Азиатской России.

Результаты наших исследований показывают, что развитие экономики Азиатской России резко отклоняется от принципов устойчивого развития и построения «зеленой» экономики, а предпринимаемых мер государственной природоохранной политики недостаточно, чтобы остановить нарастающую де-

градацию окружающей среды данной обширной территории и связанное с этим снижение качества жизни проживающего на ней населения.

С позиций формирования экологической ситуации территория Сибири характеризуется во многом неблагоприятными природно-климатическими условиями, повышающими риск негативных антропогенных изменений окружающей природной среды. К числу таких условий относится прежде всего широкое распространение в большинстве сибирских регионов неустойчивых ландшафтов и высокой чувствительности экосистем к внешним воздействиям, что существенно снижает их адаптационные механизмы. Из-за неблагоприятных условий рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе в городах Азиатской России в значительной мере складывается напряженная экологическая ситуация.

В советский период многие природно-климатические особенности сибирского региона либо недостаточно, либо совсем не принимались во внимание при выборе вариантов размещения и производственных мощностей промышленных предприятий и создания новых населенных пунктов. Кроме того, формирование крупных территориально-производственных образований (Центрально-Красноярского, Канско-Ачинского, Братско-Усть-Илимского, Иркутско-Черемховского, Нижне-Ангарского и др.) осуществлялось, как правило, путем концентрации производства и населения на отдельных ограниченных территориях, что сопровождалось и увеличением нагрузки на окружающую природную среду. В городах Сибири функционирует целый ряд предприятий-гигантов, не имеющих аналогов в мире с точки зрения их производственной мощности и обладающих высоким потенциалом загрязнения окружающей среды (в Омске, Красноярске, Братске, Ачинске, Новокузнецке, Норильске и др.).

Все это в совокупности привело к формированию на территории Сибири целого ряда проблемных регионов с напряженной экологической ситуацией, в которых техногенная нагрузка максимально приближается или даже выходит за пределы экологической емкости соответствующих территорий, что оказывает негативное влияние на условия жизни и здоровья

людей. Есть все основания утверждать, что сложившийся негативный экологический тренд имеет шанс продолжиться и в будущем.

* *Техногенная нагрузка, выходящая за рамки экологической емкости территорий*

На Азиатскую Россию приходится 45,5% атмосферных выбросов, 20,6% – сбросов загрязненных сточных вод и 83,9% – образования отходов производства и потребления от общероссийских показателей за 2019 г. На этой территории проживает чуть меньше 20% населения России, значительная часть которого сконцентрирована в экологически неблагоприятных территориях. Лишь в четверти субъектов РФ, расположенных на этой территории, среднедушевые показатели по данным видам загрязнений сложились ниже среднероссийского уровня (табл. 20.1).

Удручающими выглядят данные регулярных государственных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», свидетельствующие о крайне напряженной ситуации с качеством атмосферного воздуха в большинстве крупных городов Азиатской России, а также с накопленными и вновь образуемыми объемами отходов производства и потребления, в том числе повышенного класса опасности, угрожающими крупными экологическими катастрофами; сложной является ситуация с качеством поверхностных и грунтовых вод.

Большинство регионов Азиатской России характеризуются повышенной нагрузкой на территориальные системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Ключевой проблемой здесь выступает крайне незначительный уровень утилизации данных отходов – львиная их часть идет на полигоны. При этом большинство регионов достигло пределов действующих мощностей по захоронению ТКО. Большинство полигонов ТКО используют устаревшие технологии захоронения, иногда представляя собой открытые свалки, и нуждаются в комплексной рекультивации. Это создает системные риски для окружающей среды и здоровья проживающего в Азиатской России, в первую очередь, городского населения.

Таблица 20.1

Объемы среднедушевых загрязнений в регионах Азиатской России в 2019 г.

Регион	Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, кг/чел.	Сброс загрязненных сточных вод, $м^3$/чел.	Образование отходов производства и потребления, т/чел.	Образование ТКО, кг/чел.
Ханты-Мансийский АО	763,4	50,0	4,3	308,2
Ямало-Ненецкий АО	1409,5	53,6	3,2	416,2
Тюменская область: без АО	122,5	55,8	1,1	262,6*
Республика Алтай	25,1	1,5	0,4	378,2
Республика Тыва	15,1	25,2	8,2	618,6
Республика Хакасия	195,5	52,8	678,1	506,5
Алтайский край	72,4	13,8	4,0	456,4
Красноярский край	846,1	110,6	176,9	338,8
Иркутская область	268,5	212,6	84,0	617,7
Кемеровская область	658,2	113,5	1417,1	332,9
Новосибирская область	48,7	30,6	46,7	577,1
Омская область	77,5	64,5	1,5	461,3
Томская область	208,9	198,7	1,7	587,4
Республика Бурятия	98,0	31,0	73,8	326,6
Республика Саха (Якутия)	270,4	78,2	496,3	420,9
Забайкальский край	115,1	77,8	238,1	545,5
Камчатский край	121,7	84,1	30,3	540,2*
Приморский край	93,7	136,1	15,8	274,0
Хабаровский край	84,7	137,7	89,3	364,4
Амурская область	155,8	82,0	3,9	673,3
Магаданская область	422,7	34,5	1292,6	1017,3
Сахалинская область	116,0	51,1	433,2	461,2
Еврейская АО	101,3	78,6	19,2	275,0
Чукотский АО	360,4	59,4	588,9	394,1
РФ	117,8	85,9	52,8	450,0**

* Данные включают только жилой фонд; ** Оценка Счетной палаты РФ.

Примечание: Рассчитано по данным Росстата и территориальным схемам обращения с ТКО субъектов РФ.

* *Деградация земель сельскохозяйственного назначения*

Вызывает беспокойство ситуация и с сельскохозяйственными угодьями, представляющими особую ценность для южного пояса Азиатской России, характеризующегося развитым сельским и лесным хозяйством. Роль последнего особенно повысилась в связи с глобальной проблематикой декарбонизации.

К основным негативным процессам, ведущим к критическому снижению плодородия почв на землях сельхозназначения Азиатской России, относятся эрозия, засоление и заболачивание земель. Наиболее чувствительно последствия этих процессов ощущают на себе регионы Сибири с развитым земледелием.

Так, согласно данным Росинформагротеха в СФО:

– ветровой эрозии подвержено 324,3 тыс. га, из них: Алтайский край – 211,9, Омская область – 40,2, Красноярский край – 40,1, Республика Хакасия – 23,6, Иркутская область – 7,4 и Республика Тыва – 1,0 тыс. га;

– водной эрозии – 214,6 тыс. га, из них: Алтайский край – 82,6, Красноярский край – 56,9, Омская область – 31,2, Новосибирская область – 15,2, Республика Хакасия – 11,1, Иркутская область – 5,1 тыс. га.

– засолению – 29,5 тыс. га, из них: Омская область –17,4, Алтайский край – 6,0, Иркутская область – 5,7, Красноярский край – 0,4 тыс. га.

– переувлажнению – 96,2 тыс. га, из них: Омская область – 31,1, Красноярский край – 19,0, Иркутская область – 17,2, Алтайский край – 14,7, Республика Хакасия – 7,3, Республика Алтай и Кемеровская область – Кузбасс по 2,7, Республика Тыва – 1,0, Новосибирская область – 0,7 тыс. га.

При длительном неиспользовании земель сельхозназначения происходит их зарастание деревьями и кустарниками, а их возврат в сельскохозяйственный оборот становится экономически невыгодным из-за высоких издержек на проведение мероприятий культуртехнической мелиорации (раскорчевку, удаление пней и т.п.), а также мероприятий по восстановлению почвенного плодородия. Площадь под заросшими кустарниками составляет по состоянию на 2019 г. в Сибири 1275,4 тыс. га. Наибольшая площадь под такими землями находится в Красноярском крае – 487,6 тыс. га,

Омской области – 230,5, Иркутской области – 136,8 и Новосибирской области – 230,5 тыс. га.

В итоге эрозионно-опасные почвы, засоренные, переувлажненные и заросшие кустарником занимают 5,1% от площади сельскохозяйственных угодий СФО и 9,1% от площади пашни. Ветровая эрозия сильно проявляет себя в засушливых районах, особенно на почвах легкого гранулометрического состава и более выражена в Алтайском крае – 211,9 тыс. га. Водная эрозия наиболее сильно проявляется в Алтайском крае – 82,6 тыс. га, Красноярском крае – 56,9 тыс. га, Омской области – 31,2 тыс. га. Наибольшая площадь под засоленными и переувлажненными землями находится в Омской области – 17,4 тыс. га и 31,1 тыс. га соответственно, а под заросшими кустарником и лесом располагается в Красноярском крае – 487,6 тыс. га и Омской области – 230,5 тыс. га.

Как следствие процессов деградации – выбытие из оборота земель сельхозназначения. По состоянию на 1 января 2019 г. (данные субъектов Российской Федерации по запросу Минсельхоза РФ), площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в СФО составляет 7442,28 тыс. га (16,9% от всех неиспользуемых земель в России или 7,7% от банка земель сельхозназначения СФО), в ДФО – 5901,5 тыс. га (13,4% от неиспользуемых земель России или 0,8% от земель сельхозназначения Дальнего Востока). В целом по Российской Федерации этот показатель равен 43,98 млн га, или 11,38% общей площади земель сельскохозяйственного назначения.

* *Проблемы с лесными угодьями*

По площади лесов и их запасам Азиатская Россия является фактическим мировым лидером. По оценке Рослесхоза, общий запас древесины в макрорегионе достигает 61,6 млрд куб. м, что составляет практически 3/4 общероссийских запасов, а занятая лесами площадь приближается к 10 млн кв. км, т.е. превышает общую площадь США или КНР. Однако здесь необходимо подчеркнуть, что статистические данные по лесным ресурсам используются с учетом оговорок (подробно см. об этом [153]). Это означает, что существенная часть лесных ресурсов имеет ограничения с точки зрения хозяйственного использования, в том

числе в рамках реализации национальных интересов в области сокращения эмиссии углерода за счет наращивания его поглощения лесными экосистемами.

Так, географическое размещение лесов в северных широтах предопределяет их низкую среднюю продуктивность: например, средний ежегодный прирост древесины в Красноярском крае едва превышает 1 куб. м/га, в то время как в ФРГ он на порядок выше и достигает 11 куб. м/га. Таким образом, лес сам по себе – как природный ресурс – имеет низкий воспроизводственный потенциал. Немаловажным фактором является трудность доступа человека к лесам вследствие отсутствия или высокой стоимости обустройства соответствующей транспортной инфраструктуры. Низкие темпы прироста древесной биомассы также ограничивают возможности наращивания поглощения углерода лесными экосистемами.

Кроме того, в отличие, например, от недр, даже при отсутствии вмешательства человека объем и качество лесных ресурсов постоянно меняются по естественным причинам: леса растут, достигают спелости, погибают под влиянием пожаров, других природных и антропогенных событий.

Так, за период с 2009 г. по 2021 г. леса Азиатской России лишились 838,3 млн куб. м древесины, т.е. в совокупности примерно 1,4% от общего запаса, что соответствует ежегодному темпу в 0,12%. В соответствии с нашими расчетами, основанными на данных Бразильского национального института космических исследований, потери в наиболее известном очаге мирового обезлесения – бассейне р. Амазонки – за тот же период составили примерно 2,6%, или 0,21% в год. Таким образом, темпы потерь лесов Амазонии лишь в два раза выше, чем в регионах Азиатской России, что вызывает не меньшее беспокойство. Такие потери вызваны, прежде всего, нарастающими темпами гибели лесов в результате пожаров, лесных патологий и вспышек массового размножения насекомых-вредителей, интенсивных рубок.

От лесных пожаров в 2015–2021 гг. в регионах Азиатской России сгорело 598,9 млн куб. м насаждений. Частота и интенсивность пожаров растут под влиянием постепенного глобального потепления, однако в случае России, по оценкам ИКИ РАН, до 80–90% лесных пожаров вызваны умышленными под-

жогами [154]. Таким образом, ситуация с лесными пожарами является управляемой и требует принятия безотлагательных мер, которые способствовали бы уменьшению ущерба от данного явления.

В течение всей советской и постсоветской истории развития лесного хозяйства способ эксплуатации лесов в стране является экстенсивным: вырубки – по большей части сплошные (вырубка всего древостоя на лесосеке) с последующим содействием естественному лесовозобновлению или искусственным лесовосстановлением [155–157]. Например, по данным лесного плана Красноярского края, объем таких рубок в 2009–2017 гг. составлял 94% от общего объема. Такая модель лесопользования подразумевает отношение к лесным ресурсам как к невозобновляемым без формирования устойчивых плантационных лесов, которые довольно давно распространены во многих ведущих странах-лесозаготовителях.

Леса Азиатской России играют, таким образом, важную роль в свете глобальной повестки по декарбонизации. Однако участившиеся в последние годы масштабные лесные пожары и интенсивная потеря лесов в результате вспышек массового размножения насекомых-вредителей, а также преобладание тяжелой промышленности и угольной генерации энергии в условиях повышенного теплопотребления Азиатской России делают этот регион уязвимым с точки зрения глобального и национального углеродного регулирования.

** Экологические проблемы нефтегазопромысловых районов Западной Сибири*

Как уже отмечалось, ключевой проблемой Азиатской России выступает обилие зон с экологически неблагоприятной и экологически опасной обстановкой. Данные зоны занимают большую территорию и тяготеют к районам хозяйственного освоения, создавая таким образом повышенные риски для здоровья и качества жизни проживающего в них населения.

К таким зонам, в частности, относятся нефтегазопромысловые районы Западной Сибири, Кузбасс, норильский промышленный узел, территория Среднего Енисея – Приангарья, прилегающие к озеру Байкал освоенные территории.

Экологические проблемы нефтегазопромысловых районов Западной Сибири во многом обусловлены суровыми природно-климатическими условиями, усиливающими негативные последствия антропогенной нагрузки на природную среду из-за замедленного характера природных восстановительных процессов. Основное негативное воздействие нефтегазодобывающего комплекса на окружающую среду связано с созданием шламоотстойников для сброса буровых растворов, нарушением почвенно-растительного покрова, проливами нефти и подтоварной воды, выбросами летучих углеводородов в результате технологических потерь и аварий, прорывами трубопроводов.

Кемеровская область (Кузбасс) характеризуется широкой представленностью производств с высоким потенциалом экологической опасности, среди которых выделяются угольная промышленность, черная металлургия, алюминиевое и химическое производство, а также теплоэнергетика на угле.

Кузбасс относится к числу самого загрязненного с точки зрения состояния воздушного бассейна региона Западной Сибири. Причинами напряженной экологической ситуации являются не только высокая территориальная концентрация производства в отдельных населенных пунктах и размещение экологически опасных предприятий в непосредственной близости от жилых массивов, но и фактор расположения городов в пределах ограниченного пространства межгорных котловин, а также преобладание в данном регионе антициклонов, способствующих накоплению загрязнения.

Существенный рост добычи угля открытым способом в последние годы сопровождается нарушением значительных площадей земель, что остро ставит проблему их масштабной рекультивации. Так, удельная площадь нарушенных земель в Кемеровской области с 2010 г. по 2017 г. выросла с 7,8 га до 16,4 га на 1 млт т добытого угля при росте добычи последнего на 30% со 185,1 млн т до 241,5 млн т соответственно.

Почти все население *Таймырского автономного округа* (99%), где расположен Норильский промышленный район, проживает в условиях высокого загрязнения воздуха. Экономической основой данного района являются предприятия Заполярного филиала ПАО ГМК «Норильский никель», которые

выбрасывают в атмосферный воздух около 2 млн т сернистых соединений ежегодно. Это составляет примерно 17% мировых выбросов серы. При этом содержание диоксида серы в атмосфере города превышает ПДК примерно в 30 раз, диоксида азота – в 24 раза, а формальдегида – почти в 100 раз. В среднем концентрация основных вредных веществ в атмосферном воздухе города выше предельно допустимой в 50–100 раз. Усугубляет положение также неудачное географическое положение г. Норильска, наличие горных массивов, что не дает возможности загрязнениям рассеиваться.

Экологическая обстановка значительно ухудшилась после произошедшей 29 мая 2020 г. техногенной катастрофы на ТЭЦ-3 г. Норильска, в результате которой в водоемы и почву попали более 21 тыс. т дизельного топлива. Авария стала одной из самых масштабных из подобных арктических катастроф. Большая часть топлива ушла по рекам Амбарная и Далдыкан в сторону Северного Ледовитого океана. Общая площадь загрязнения нефтепродуктами составила 180 тыс. кв. м.

Территории *Среднего Енисея и Приангарья* (прежде всего Братско-Илимский и Иркутско-Черемховский районы Иркутской области, а также часть Красноярского края, охватывающая Центрально-Красноярский район и Нижнее Приангарье) страдают от целой группы антропогенных факторов. В пределах данной территории преобладают алюминиевая, целлюлозно-бумажная, лесная, деревообрабатывающая, горнодобывающая и другие экологически опасные отрасли промышленности, а также гидроэнергетика.

Наиболее напряженная экологическая ситуация в выделенном регионе обусловлена следующими проблемами:

1)загрязнение вод Братского водохранилища сточными водами, содержащими ртуть;

2)ухудшение качества воды в водных объектах региона в результате сброса загрязненных сточных вод и накопления древесины в водохранилищах Ангаро-Енисейского каскада ГЭС;

3)нанесение значительного ущерба лесам Сибири в результате пожаров и болезней леса, что сопровождается потерей значительных объемов древесины;

4) некомплексное использование лесных ресурсов, значительные потери древесины на всех стадиях ее заготовки, транспортировки и переработки;

5) негативные последствия создания на сибирских реках крупных гидроузлов с водохранилищами, в частности – ртутное загрязнение воды в реке Ангара в районе Усолья-Сибирского, Саянска и вод Братского водохранилища в результате прошлой хозяйственной деятельности предприятий ПО «Усольехимпром» и «Саянскхимпром», связанное с производством хлора и каустика:

– хотя производства ртутного электролиза были закрыты, ртуть, накопившаяся за многие годы в местах деятельности комбинатов, осталась;

– после ряда серьезных аварий на брошенной промплощадке «Усольехимпрома» в 2018 г. был введен режим чрезвычайной ситуации из-за загрязнения территории завода химически опасными веществами, прежде всего, ртутью;

– сточные воды, содержащие ртуть, из г. Усолье-Сибирского, расположенного на левом берегу р. Ангара, попадают в реку и переносятся в Братское водохранилище, которое превратилось в крупный отстойник и накопитель загрязняющих веществ;

– из-за огромного объема воды водообмен в данном водохранилище существенно замедлен, что резко снижает его самоочищающие способности. Сброс сточных вод, содержащих ртуть, приводит к серьезным проблемам, которые выражаются, прежде всего, в ухудшении качества воды, загрязнении ртутью донных отложений, транзите ртути вниз по течению Ангары;

– интенсивное накоплением ртути в рыбе, которое прослеживается от г. Усолье-Сибирское до Братского водохранилища включительно. В настоящее время концентрация ртути в рыбе данного водохранилища превышает допустимые пределы и среднее содержание ртути в рыбе в 20–30 раз выше по сравнению с рыбой оз. Байкал и Иркутского водохранилища.

В перспективе возникновение аналогичных проблем можно ожидать и в Богучанском водохранилище, которое на настоящий момент является замыкающим в Ангарском каскаде ГЭС. Здесь прогнозируется возможность повышенного содержания тяжелых металлов в воде и гидробионтах, в том числе в рыбе, а концентрация ртути в мышцах и органах рыб может превышать значения

ПДК. Очевидно, что потребление такой рыбы негативно скажется на здоровье жителей, прежде всего, на состоянии нервной, пищеварительной и иммунной системах. Серьезной экологической проблемой региона является и ухудшение качества воды в результате накопления древесины в водохранилищах Ангаро-Енисейского каскада ГЭС. Так, еще до ввода в эксплуатацию Богучанской ГЭС объем затопленной древесины в водохранилищах каскада превышал 20 млн $м^3$.

** Байкал и территории, прилегающие к озеру*

Интенсивное хозяйственное освоение территории, прилегающей к озеру Байкал – крупнейшему резервуару пресной воды планеты (23,6 тыс. $км^3$ или 19% от мировых запасов озерной пресной воды) – привело к значительному ухудшению экологической ситуации. Основными источниками загрязнений озера выступают:

– Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (1966–2013 гг.), Джидинский вольфрам-молибденовый комбинат (1934–2001 гг.) и другие промышленные предприятия;

– сбросы балластных вод с судов и загрязнение воды озера нефтепродуктами (ежегодно с судов в Байкал попадает около 160 т нефтепродуктов);

– сброс без очистки хозяйственно-бытовых сточных вод;

– поступление загрязнения в результате транзита по рекам (прежде всего, с водой р. Селенга, загрязняющие вещества в которую поступают от объектов металлургии и деревообработки, городских очистных сооружений и сельского хозяйства Забайкальского края и Республики Бурятия, а также загрязнения с территории соседней Монголии);

– заготовка древесины на территории, прилегающей к Байкалу; естественный перенос загрязнений объектов теплоэнергетики, угольной, горнодобывающей, алюминиевой, химической и других отраслей на акваторию озера по воздуху с территории соседней агломерации Иркутска, Черемхово и Ангарска, а также из более отдаленных районов (в частности, из Красноярска, Братска, Канско-Ачинского угольного бассейна и др.), с преобладанием твердых частиц, двуокиси серы, монооксида углерода, двуокиси азота и углеводородов;

– неорганизованный туризм в условиях отсутствия необходимой инфраструктуры.

Анализ данных многолетних наблюдений в бассейне озера Байкал свидетельствует о том, что одного только закрытия БЦБК недостаточно для заметного снижения содержания основных загрязняющих веществ в поверхностных водах. Кроме того, по данным Росгеологии, в 14 картах-накопителях БЦБК накопилось более 6,2 млн т опасных отходов, угрожающих катастрофическими последствиями.

***

В угоду экономическому росту страдает экологическая составляющая устойчивости развития Азиатской России: крупные предприятия оказывают совокупное негативное влияние на окружающую природную среду.

Значительную роль в загрязнении окружающей среды играют ТЭЦ, промышленные и отопительные (частного сектора) котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт, муниципальные управления водопроводно-канализационным хозяйством и горводоканалы.

Во многих городах Азиатской части России (Иркутск, Улан-Удэ, Искитим, Минусинск) климатические и топографические условия (город находится в котловине или низине) не способствуют рассеиванию опасных примесей, что способствует ухудшению экологической ситуации в регионах. (Также большую роль в загрязнении регионов Азиатской части России играет трансграничное перемещение загрязняющих веществ и отходов, в основном из Китая и Монголии.)

Таким образом, общий подъем экономической активности в Азиатской России без кардинального изменения принципов природопользования будет оказывать еще более существенное негативное воздействие на окружающую среду и вступать в резкое противоречие с приоритетами устойчивого развития, что поднимает вопросы совершенствования государственной природоохранной политики.

20.2. Направления институциональных изменений для решения экологических проблем Азиатской России

Наблюдается некоторое повышение активности населения Азиатской России в направлении экологически ответственного поведения, однако, к сожалению, бизнес и управленческие структуры еще достаточно далеки от последнего. Существующие как административные, так и экономические инструменты формирования и регулирования такого поведения не работают:

– не выполняются необходимые стимулирующие и компенсационные функции механизма платы за негативное воздействие на окружающую среду;

– регулярно превышаются предельно допустимые концентрации и содержание загрязняющих водные и атмосферные ресурсы веществ;

– тормозятся реформы в сфере обращения с отходами;

– не выполняются требования по рекультивации нарушенных земель в ходе добычи полезных ископаемых;

– нарастают риски природных катастроф, вызванных антропогенным воздействием, и т.д.

Изменение экологической ситуации в Азиатской России требует, таким образом, серьезной институциональной перестройки условий взаимодействия общества и природы. Необходимо совершенствовать как существующие регулирующие инструменты природоохранной деятельности, так и вводить в практику новые механизмы, эффективно работающие в развитых странах (торговля квотами на загрязнения, регулирование по наилучшим доступным технологиям и др.).

** Возможные подходы к улучшению природоохранной политики в сфере обращения с отходами производства и потребления.*

1. Одним из факторов, сдерживающих вовлечение отходов в хозяйственный оборот, является несовершенство нормативной правовой базы и неоднозначность толкования определений. Требуется конкретизация принятого понятийного аппарата в области обращения с отходами.

В законодательстве отсутствует единый подход к сути используемых понятий, в связи с чем возникают разночтения при отнесении отходов к категориям: использовано, утилизировано, обезврежено, переработано, размещено, захоронено, собрано, накоплено и др. Например, согласно ФЗ от 31.12.2017 г. № 503-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон №89-ФЗ от 24.06.98 г. "Об отходах производства и потребления" и отдельные законодательные акты РФ», сбор отходов должен обязательно сопровождаться переработкой, утилизацией, обезвреживанием или размещением отходов. Таким образом, контейнеры для сбора раздельного мусора, пункты сбора батареек, пластиковых крышек, лампочек, установленные организациями (часто волонтерскими), не имеющими лицензию на их переработку, попали под запрет. Чтобы его обойти, в законодательство пришлось вводить термин «накопление» отходов (хотя, это и есть сбор: чтобы накапливать отходы, нужно их сначала собрать), который не требует лицензирования.

Возникают противоречия при отнесении отходов к определенному классу опасности. Согласно ст. 4.1 Федерального закона №89-ФЗ от 24 июня 1998 г. «Об отходах производства и потребления», отходы делятся на пять классов опасности, из которых V класс называется «практически неопасным для окружающей среды». Однако в «Санитарных правилах по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления» СП 2.1.7.1386-03 существует своя классификация отходов, по которой последний IV класс считается «малоопасным». Таким образом, одновременно существуют две не соответствующие друг другу классификации. Критерии сертификации отходов проработаны недостаточно, и предприятия пользуются этим в целях занижения степени опасности своих отходов (по неопасным отходам не требуется лицензий на их размещение, символические ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), низкие лимиты на утилизацию отходов).

Федеральный закон от 14.07.2022 № 268-ФЗ установил новые термины, связанные с вторичным использованием отходов, но несмотря на это до сих пор существует неразбериха, что такое «вторичные ресурсы», «вторичное сырье», «побочная продукция». Отходопроизводители часто пытаются замаскировать свои отходы под эти категории, так как за них не нужно отчислять плату за НВОС.

Возникают случаи при отнесении жидких фракций, являющихся побочным выходом при производстве профилирующих продуктов, к разным категориям: к жидким отходам или загрязненным сточным водам.

2. Необходимо более четко прорабатывать механизмы и сроки осуществления природоохранных целей и задач.

Считаем, что реализация модели обращения с отходами «территориальные схемы – региональные программы – региональные операторы» на территории азиатских регионов провалилась. Согласно Федеральному закону № 458-ФЗ от 29.12.2014 г. «О внесении изменений в Федеральный закон №89-ФЗ от 24.06.98 г. "Об отходах производства и потребления" и отдельные законодательные акты РФ», все субъекты РФ должны были принять к началу 2017 г. территориальную схему обращения с отходами, региональные программы по снижению образования отходов, определить региональных операторов по обращению с ТКО и утвердить соответствующие тарифы на услуги региональных операторов.

Однако из-за недостаточной разработанности механизмов реформы ее старт пришлось перенести на начало 2019 г. При этом были значительно изменены ее первоначальные условия в направлении снижения ответственности региональных операторов и отходопроизводителей:

а) возможность присвоения статуса регионального оператора другой организации без проведения конкурса;

б) возможность заключения региональным оператором договоров на транспортировку и переработку отходов без проведения конкурса;

в) было разрешено бесконтрольное включение несанкционированных свалок в реестр и дано разрешение на их эксплуатацию региональными операторами;

г) юридическим лицам разрешили отказаться от заключения договора с региональным оператором в случае наличия у них объекта размещения отходов.

В настоящее время в большинстве регионов Азиатской России приняты программы обращения с отходами и территориальные схемы. Однако сложности сохраняются: программы не работают, и схемы нарушаются. В Забайкальском крае, Красноярском

крае, Хакасии и других регионах Сибири и Дальнего Востока возникли сложности с согласованием предложенных региональным оператором тарифов и условий договора с местными властями. В Красноярском крае региональным оператором было предложено увеличение тарифов на вывоз мусора в 10 раз, что спровоцировало митинг против мусорной реформы в конце 2018 г.[1] В Бурятии сам региональный оператор отказался от работы, так как не смог заключить договора с транспортными компаниями по вывозу мусора[2].

Главным смыслом идеи создания региональных операторов была организация их деятельности по переработке отходов: строительство мусороперерабатывающих заводов и оборудованных современными технологическими системами полигонов, сокращение свалок. Однако вся их деятельность свелась только к сбору мусора.

Так, например, согласно территориальной схеме региональный оператор Новосибирской области ООО «Экология-Новосибирск» должен был построить в регионе два мусоросортировочных комплекса и два больших полигона. Инвестиции в проект должны были составить 6,5 млрд руб. Однако работы не начались, а местные жители выступили против этого строительства рядом с дачами. В результате концессию пришлось заморозить, но вывозом мусора компания продолжила заниматься[3]. Таким образом, территориальная схема не реализована, а без нее региональная программа обращения с отходами является недействительной. Компания ООО «Экология-Новосибирск» в последнее время запугивает местные власти мусорным коллапсом и своим банкротством из-за накопившихся долгов на сотни миллионов рублей перед перевозчиками, с которыми она работала (хотя компания постоянно повышала тарифы).

---

[1] Викторов В. Зарастем мусором? Почему невозможно развитие мусороперерабатки в Сибири // Аргументы и факты. – 22.05.2018. – URL: http://www.nsk.aif.ru/society/zarastem_musorom_pochemu_nevozmozhno_razvitie_musoropererabotki_v_sibiri (дата обращения: 11.08.2022).

[2] Власов Я. Мусорная реформа забуксовала в Сибири // Тайга.инфо. – 18.12.2018. – URL: https://tayga.info/144190 (дата обращения: 11.08.2022).

[3] Евстафьева Е. «Экология-Новосибирск» банкротится – у нее долги на сотни миллионов. Завалит ли Новосибирск мусором? // НГС. – 07.11 21. – URL: https://ngs.ru/text/house/2021/12/07/70298420 (дата обращения: 26.08.22).

Все это объясняется монопольным характером региональных операторов, который, с нашей точки зрения, должен быть устранен. В каждом регионе должно быть несколько действующих, конкурирующих между собой операторов по обращению с отходами. Население и юридические лица должны сами решать, с какой организацией им выгоднее заключать договор.

Непродуманность действий в сфере обращения с отходами наблюдается и в настоящее время. С 1 марта 2022 г. на территории Российской Федерации вступили в силу правила обращения с отходами I и II классов, в соответствии с которыми отходообразователи, не имеющие собственных мощностей по обращению с отходами данных классов, обязаны передавать их федеральному экологическому оператору (ФЭО), заключая с ним соответствующий договор.

ФЭО также является монополистом, это структура Росатома, имеющая 19 отделений на территории России[1]. Также оператор получил единоличное право на переработку токсичных отходов I и II класса, куда входят батареи и аккумуляторы. Участники рынка не понимают, зачем собранные предпринимателями отходы I и II класса (в частности, батареи и аккумуляторы) должны передаваться оператору за довольно высокую оплату для их последующей утилизации с возможным получением вторсырья, которое может быть реализовано на рынке. Переработка отсортированных отходов во вторичное сырье должна развиваться как коммерческий вид деятельности на основе рыночных механизмов регулирования. Платежи федеральному оператору (на июль 2022 г.) для предприятий являются достаточно ощутимыми – 222,9 тыс. руб. за тонну отходов I класса, 62,5 тыс. руб. – II класса), в то время как он сам платит региональным операторам по ценам, определенным в рамках конкурса, т.е. не имеющим верхнего предела[2].

В настоящее время ФЭО не справляется с работой: пока его норматив утилизации отходов не превышает 10% (к 2025 г. его

[1] Бизнес предложил приостановить работу единого оператора по утилизации токсичных отходов. – URL: https://www.business.ru/news/32975-biznes-predlojil-priostanovit-rabotu-edinogo-operatora-po-utilizatsii-toksichnyh-othodov (дата обращения: 01.07.2022).

[2] Расширенную ответственность расширят. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/5513073 (дата обращения 26.08.22).

планируется довести до 100%, что вызывает сомнение). По оценке экспертов, на которых ссылается Минпромторг, оператору в ближайшие годы будет передаваться для утилизации лишь 20–30% всех отходов I и II классов, поэтому наделение ФЭС дополнительными функциями не продумана.

Также не сформированы механизмы, обеспечивающие соблюдение региональными операторами распоряжения Правительства РФ № 1589-р от 25.07.2017 г., в котором запрещается захоронение отходов производства и потребления с полезными компонентами. Запреты на захоронение должны были вводиться поэтапно в 2018–2021 гг. Для выполнения данного распоряжения необходимо перейти к раздельному сбору мусора. Это предполагается осуществить только к 2024 г., что в свою очередь требует больших инвестиционных вложений для установки необходимого оборудования (контейнеров, систем видеонаблюдения), так как одними просветительными мерами обойтись не удастся.

Не проработан механизм расширенной ответственности производителя за утилизацию отходов, который означает, что 1) производитель (или импортер) в конце жизненного цикла произведенной им продукции должен выполнить установленные нормативы утилизации отходов или 2) в случае их невыполнения заплатить экологический или утилизационный сбор.

Первый путь часто сопровождается нарушениями законодательства: исполнение норматива утилизации происходит путем передачи отходов организациям, осуществляющим только сбор и транспортирование отходов, хотя они не вправе выдавать акт об утилизации либо иной документ, подтверждающий утилизацию [158]. В течение 11 месяцев предприятия имеют право накапливать отходы на своей территории в целях их дальнейшей утилизации и обезвреживания (снижения массы, сжигания, обеззараживания). В это время предприятие имеет право не платить за негативное воздействие на окружающую среду, возникающее при размещении отходов (НВОС).

Если установленные нормативы утилизации отходов не выполнены, заплатить экологический или утилицационный сбор (второй путь) предприяте не торопится: эта часть расширенной ответственности производителя за утилизацию отходов часто только декларируется и не выполняется, а отходы везутся на по-

лигоны в своем первоначальном состоянии, успев за почти годовой период времени негативно воздействовать на окружающую среду. Необходимо повышать тарифы за размещение отходов на полигонах, чтобы предприятию все-таки было выгодно выполнять свои обязательства по утилизации отходов. Вместо этого предприятия безнаказанно хранят отходы более 11 месяцев, так как размещение отходов (за которое и берется плата на НВОС) подразумевает их хранение и захоронение в специально предназначенных для этого объектах, чему «лежание» отходов на территории предприятия не соответствует.

3. Нужно повысить внимание к регулированию обращения отходов IV–V классов опасности, которые составляют подавляющую часть всех образующихся отходов.

Отсутствие такого регулирования в значительной мере затрудняет учет и контроль движения этих отходов и создает риски доступа на рынок услуг в данной сфере юридических лиц и предпринимателей, действующих с нарушениями финансового и налогового законодательства, а также требований по обращению с отходами.

Отходы этого класса опасности также наносят вред окружающей природной среде: отчуждаются земли, в том числе сельскохозяйственные, под складирование производственных отходов, нарушаются естественные биогеохимические циклы территорий, загрязняются вредными и токсичными веществами атмосфера, почвы, поверхностные и подземные воды, экономика не получает сырье в виде полезных ископаемых веществ, заключенных в техногенных месторождениях.

4. Современные лицензионные требования к деятельности, связанной с отходами, требуют более тщательной проработки.

Отмена лицензирования транспортной деятельности вызывает сомнение, так как транспорт для перевозки отходов должен отвечать специальным требованиям в целях их безопасной перевозки. Совсем не лицензируется деятельность по обращению с отходами V класса (хотя, как уже отмечалось выше, образование и накопление данного вида отходов несет определенный вред и также нежелательно).

С другой стороны, недостаточно аргументирована необходимость лицензирования сбора деятельности по заготовке, переработке и реализации лома черных и цветных металлов, которая

накладывает существенные ограничения для предприятий малого бизнеса. В случае, когда юридическое лицо или индивидуальный предприниматель занят только сбором металлолома, ему, согласно лицензионному требованию, вменяется иметь производственные площади, ломоперерабатывающее оборудование и лабораторию, что для этого вида деятельности не нужно. В этом случае лицензионные требования нужно упрощать – разрешить сбор и сортировку отходов без дальнейшей утилизации (продажа сортированных отходов перерабатывающим компаниям).

5. Необходимо придать механизму платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов компенсационные и стимулирующие функции.

Индексирование соответствующих платежей отстает от темпов инфляции. Так, например, в 2021 г. ставки платы за НВОС были проиндексированы на 8% по сравнению с 2018 г., хотя дефлятор ВВП по данным Росстата на начало 2021 г. составил 117,2% по сравнению с концом 2018 г. Платежи за отходы V класса опасности добывающей промышленности составят всего 1,14 руб. за тонну. Это в основном техногенные отходы, которые также оказывают нагрузку на окружающую среду (вред от их накопления был рассмотрен выше).

6. Нуждаются в совершенствовании механизмы экологического и утилизационного сборов.

Экологический сбор должен поступать во внебюджетный фонд, тогда при условии его повышения он не только будет служить для компенсации текущих затрат региональных операторов и отдельных производителей, а способствовать развитию индустрии рециклинга в целом. В случае обязательного утилизационного сбора (сбор, который выплачивает производитель транспортного средства, в отдельных случаях – собственник, например, если автомобиль привезен из-за границы) у предприятия нет права выбора (платить сбор или самому утилизировать отходы – как в случае экологического сбора).

Таким образом, данный сбор представляет собой инструмент только протекционистской политики, увеличивающий издержки производителей, а не инструмент фискального стимулирования индустрии рециклинга. По нашему мнению, утилизационный сбор должен быть организован по принципу экологического сбора.

7. Необходим контроль за ростом цен в связи с реформированием системы обращения с отходами.

Нельзя позволять производителям перекладывать экологический и утилизационные сборы в полном объеме на потребителей. Практика показывает обратное: в 2019 г. был увеличен экологический сбор (мера коснулась только производителей упаковки) – издержки в итоге легли на конечного потребителя. Здесь два пути: 1) или запретить законодательно производителям включать «утилизационные» платежи в себестоимость продукции (оплата за счет прибыли), 2) или считать возникший в результате увеличения ставок платежей рост цен обоснованным: за здоровье необходимо платить (оправдается экономией на медицинских услугах). В любом случае производитель, сам утилизирующий свои отходы, освобождается от «утилизационных» платежей и выигрывает (во втором случае – за счет более низких цен, т.е. более высокой конкурентоспособности).

8. Желательно законодательно запретить пластиковую и другие виды трудно разлагаемой в природе упаковки (во многих странах существует такая мера).

Желательно перейти к бумажной упаковке с биопокрытием и био-пакетам, а стоимость упаковки указывать отдельной строкой в чеке: потребитель сможет выбирать: либо комфортную покупку (в упаковке), либо денежную экономию (своя тара или пакет).

9. Также было бы хорошо законодательно запретить импорт бытовой техники (в основном из Китая), которая в настоящее время стала «одноразовой».

Нужна государственная поддержка отечественных производителей бытовой техники. Необходимо законодательно обязать предприятия обменивать купленную технику на новую (через продавцов), если она потеряла свои потребительские свойства раньше определенного срока времени (например, раньше пятилетнего срока эксплуатации) без оплаты дополнительной гарантии.

10. Необходима систематизация данных о движении отходов в отраслях экономики по субъектам Российской Федерации, экономическим районам, промышленным кластерам.

Значительные проблемы при организации промышленной обработки, утилизации и обезвреживания отходов связаны с недостатком информации об отходах, в том числе об их составе, ре-

сурсной ценности, возможностях производства из них товаров, и др. Целесообразно введение новых форм федерального статистического наблюдения или дополнение существующих новыми наблюдениями в целях получения актуальной информации об обработке, утилизации и обезвреживании отходов.

В настоящий момент наблюдается отсутствие эффективного государственного контроля и надзора в сфере обращения с отходами, в том числе в сфере

– выявления, предотвращения и пресечения деятельности, связанной с размещением отходов на несанкционированных свалках;

– функционирования объектов захоронения отходов с нарушением законодательства Российской Федерации: сбор вместе с разрешенными видами отходов (под видом таковых) чрезвычайно опасных, высокоопасных и умеренно опасных отходов, неучтенное захоронение отходов без оформления надлежащих документов, отсутствие достоверного учета поступающих отходов, превышение лимитов захоронения.

Необходима инвентаризация существующих хвосто- и шламохранилищ, ликвидация накопленного ущерба (видимо, за счет государства). Большинство хвосто- и шламохранилищ было построено в 1970-е годы, когда еще не было осознания опасности накопления промышленных отходов и требования к их размещению были занижены. Во многих хранилищах образовались разломы, трещины, через которые особо вредные вещества (цинк, свинец, ртуть, мышьяк) попадают в окружающую природную среду. Особую опасность представляют собой неразмещенные отходы (складированные на территории предприятий или на несанкционированных территориях) и наследия закрывшихся предприятий (примеры – Свирск, Усолье-Сибирское).

** Ключевые векторы структурных изменений в системе обращения с ТКО в регионах Азиатской России*

Сфера обращения с твердыми коммунальными отходами в регионах Азиатской России все еще находится на старте своего развития, что делает важным вопрос механизмов достижения поставленных государством целей в направлении современного,

экономически и экологически эффективного обращения с отходами. В качестве ключевых векторов структурных изменений в системе обращения с ТКО стоит выделить:

1) выработку механизмов привлечения инвестиций в региональные системы обращения с отходами с целью строительства крупных современных объектов по сортировке и переработке ТКО;

2) внедрение и популяризацию практики раздельного сбора отходов, сопровождающуюся созданием необходимой инфраструктуры по РСО в рамках жилого фонда регионов;

3) формирование в каждом регионе единой институциональной среды в сфере обращения с ТКО, включающей регионального оператора, производителей отходов (домашние хозяйства и юридические лица), компании-перевозчики ТКО, предприятия по захоронению, сортировке и переработке отходов;

4) создание необходимых условий для проведения комплексных научных исследований в сфере обращения с ТКО.

Первым направлением развития является ввод в регионах новых крупных мощностей по сортировке и переработке ТКО. Это направление является одним из наиболее приоритетных в настоящий момент, так как текущая инфраструктура по обращению с ТКО в регионах страны представляет собой в первую очередь полигоны для захоронения, наблюдается критическая нехватка мощностей по сортировке и переработке отходов. Новые мощности также важны и в контексте раздельного сбора отходов (РСО), ведь увеличение их количества без возможности осуществлять сортировку и переработку делает сам раздельный сбор практически бессмысленным.

Стоит заметить, что уже в течение нескольких лет такая работа по вводу новых мощностей активно проводится в регионах страны. Так, по данным Российского экологического оператора (РЭП), в 2021 г. в эксплуатацию в регионах РФ введен 61 объект обращения с ТКО, из них 33 объекта сортировки и 11 комплексных объектов с сортировками. Общая мощность новых объектов составляет 5,35 млн т, что составляет примерно 10% от ежегодного образования отходов в стране. Важно также подчеркнуть необходимость участия федерального уровня власти в реализации подобных крупных инвестиционных проектов, так как бюд-

жеты субъектов не имеют достаточных ресурсов для этого. Так, в 2021 г. из более чем 30 млрд руб. инвестиций в инфраструктуру обращения с отходами 6,1 млрд руб. приходятся на инвестиции РЭП.

Следующим важным вектором развития обращения с ТКО нужно выделить раздельный сбор отходов. Благодаря этому механизму существенно повышается доля полезных фракций в собираемых отходах, что повышает рентабельность переработки и делает ее более привлекательной для участников отрасли.

Развитие РСО целесообразно проводить параллельно в двух направлениях.

Во-первых, важной видится задача создания необходимой инфраструктуры для РСО в жилом фонде. Эта инфраструктура в первую очередь представляет собой контейнеры для раздельного сбора отходов по фракциям. Так, по данным отчета Гринпис[1], лишь 18,5% населения России имеют доступ к РСО, среди населения проанализированных 165 городов эта доля составила 36%.

Вторым направлением внедрения РСО является работа с населением, повышение экологической грамотности и осознанности, стимулирование также и через экономические рычаги, например, через предоставление скидки на тариф по обращению с ТКО при осуществлении домашним хозяйством раздельного сбора отходов.

Значимой в современных условиях становится и задача формирования единой информационной и институциональной среды в сфере обращения с ТКО. Так, на сегодняшний день в открытых источниках представлено крайне мало статистической информации по деятельности в сфере обращения с отходами, что существенно затрудняет проведение исследований в этой области. Также необходимым видится создание в каждом регионе прозрачной и понятной всем участникам отрасли системы взаимодействия в отношении обращения с отходами, так как на текущий момент во многих регионах наблюдается непонимание процессов

[1] Рейтинг Greenpeace: Каждый третий житель крупного города России имеет доступ к раздельному сбору. – URL: https://greenpeace.ru/blogs/2020/03/12/rejting-greenpeace-kazhdyj-tretij-zhitel-krupnogo-goroda-rossii-imeet-dostup-k-razdelnomu-sboru/ (дата обращения: 15.03.2022).

взаимодействия региональных операторов, населения и предприятий по обращению с отходами.

Проведение комплексных научных исследований в сфере обращения с ТКО должно способствовать как внедрению новых технологий утилизации ТКО, так и обоснованию различных решений по регулированию данной сферы, в том числе на основе получения количественных оценок реализации тех или иных мер государственной политики. Особенно важным в связи с этим представляется формирование единой информационной базы статистической информации по сфере обращения с ТКО, согласованность субъектов данной сферы, правил и механизмов их взаимодействия, например, при установлении нормативов накопления ТКО и принятии других подобных решений.

Указанные меры должны способствовать формированию обширной инфраструктуры раздельного сбора отходов, повышению уровня экологической ответственности и образованности населения, созданию современных объектов по переработке ТКО на основе наилучших доступных технологий, минимизацию числа полигонов и свалок, рекультивацию земель.

* *Проблемы регулирования процессов загрязнения водных и атмосферных ресурсов*

В сфере регулирования загрязнения водных и атмосферных ресурсов также накопилось много проблем. Сразу заметим, что природоохранное законодательство в данной области более проработанное и менее противоречивое, чем в системе обращения с отходами, однако также наблюдаются некоторые негативные моменты.

Например, часто меняются нормативные показатели, что дезинформирует природопользователей: только они привыкают к одной системе показателей, как нужно осваивать новую. Так, в 2015 г. предельно допустимые выбросы (ПДВ) стали нормативами допустимых выбросов (НДВ), к которым добавились еще технологические нормативы (ТН). Временно согласованные выбросы (ВСВ) и сбросы (ВСС) превратились во временно разрешенные выбросы (ВРВ) и сбросы (ВРС). Авторы новых правил нормирования объясняют изменения актуализацией требований к объектам негативного воздействия на окружающую среду, хотя смысл показателей не изменился. Скорее всего, основная причина изменений –

возможность корректировки допустимой нагрузки без должных обоснований (новые показатели – новые цифры).

Если уж менять систему нормирования, то нужно переходить к квотированию – оценивать совокупное воздействие всех источников выбросов и сбросов и использовать эту оценку для определения допустимого вклада каждого источника в загрязнение окружающей среды. Причем для атмосферных выбросов квоту следует определять с учетом вклада выбросов от передвижных источников. Иначе может сложиться такая ситуация: каждое предприятие действует в пределах НДВ и НДС (нормативы допустимых сбросов) или ВРВ и ВРС, а суммарная нагрузка на окружающую среду превышает допустимые ассимиляционные возможности.

С указа Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.» началась работа по организации эксперимента по квотированию выбросов, старт которому был дан только в 2020 г. Однако сроки выполнения этапов эксперимента не соблюдаются. Система квотирования как альтернативный инструмент нормирования выбросов существует параллельно с действующей системой нормирования выбросов, что порождает для хозяйствующих органов много проблем. Расчет квот для квотируемых объектов должны были выполнять территориальные органы Росприроднадзора, однако все работы по квотированию были переданы на аутсорсинг, т.е. не компетентным организациям. Таким образом, по мнению специалистов, эксперимент по квотированию выбросов потерял смысл [159].

Нуждается в совершенствовании и система показателей, характеризующая загрязнение водных и атмосферных ресурсов. Росстат предоставляет в основном валовые показатели антропогенной нагрузки на окружающую природную среду (объемы сброса сточных вод, объемы выбросов загрязняющих атмосферу веществ, объемы выбросов парниковых газов). Однако более информативными были бы показатели, характеризующие концентрации накопленных веществ на уровне городов и регионов. Таким косвенным показателем является удельный вес исследованных проб воды и атмосферы, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям. Однако он имеет ряд недостатков, основным из которых являются значительные колебания

показателя внутри одного региона в разные годы, так как на результаты проб влияют погодные условия и качество измерительных приборов.

В мировой практике существует комплексный показатель, отражающий концентрацию загрязняющих атмосферу веществ, исходящих от всех источников: среднегодовые концентрации мелкодисперсных частиц $PM_{2,5}$ (частицы любого вида – твердые капельные и газообразные, в диаметре не превышающие 2,5 микрона, опасные тем, что легко проникают в организм человека, имеют способность в нем накапливаться, и поэтому представляют большую угрозу для здоровья). К сожалению, в России приборы, способные фиксировать концентрацию $PM_{2,5}$, есть не во всех городах, постоянного мониторинга не ведется, статистические базы долговременных наблюдений не существуют.

Также есть причина не доверять статистической информации о валовых выбросах в атмосферу, отходящих от стационарных источников, так как эта информация составляется на основе отчетов о выбросах, предоставляемых самими предприятиями, которые заинтересованы в утаивании их объемов, чтобы уменьшить платежи за негативное воздействие на окружающую среду – НВОС.

Проверить достоверность выбросов предприятий не представляется возможным из-за устаревшей системы мониторинга. Недостаточно станций для наблюдения за состоянием атмосферы (например, в ЯНАО площадью 770 тыс. кв. км и в Еврейской автономной области имеется всего по одной станции, в Республике Алтай мониторинг атмосферного воздуха не проводится вообще!). Станции неравномерно охватывают территории наблюдения. Например, в огромном по территории Красноярском крае расположено столько же станций (18), что и в Кемеровской области (площадь которой в 25 раз меньше территории Красноярского края), а в Иркутской области (которая по территории сопоставима с ЯНАО и в три раза меньше Красноярского края – 38 станций) [160]. Многие станции были установлены более 10 лет назад, когда источники выбросов, массовая застройка, схемы автодорог были совсем другими. В современных условиях посты наблюдений за состоянием атмосферы часто не фиксируют максимальные залповые выбросы или не могут определить ответственные за них предприятия.

План мероприятий по реализации федерального проекта «Чистый воздух» в 2018 г. предусматривал до мая 2020 г. провести инструментальные обследования загрязнения атмосферного воздуха в 12 крупных промышленных центрах (из них – в шести азиатских городах: в Братске, Красноярске, Новокузнецке, Норильске, Омске и Чите) и до июля 2020 г. внедрить информационную систему анализа качества атмосферного воздуха в этих городах. К сожалению, данные мероприятия до сих пор не проведены, хотя это нужно было уже сделать во всех городах с высоким и очень высоким загрязнением атмосферного воздуха, а не только в городах, обозначенных в федеральном проекте [159]. От внедрения информационной системы зависит успех эксперимента по квотированию выбросов, о котором было сказано выше. (Необходимо отметить, что в национальном проекте «Экология» ничего не сказано о необходимости квотирования сброса сточных вод и создания информационной системы анализа качества водных ресурсов.)

Является нежелательным также постоянный пересмотр методики расчета выбросов в атмосферу от передвижных источников, в результате чего создается впечатление о снижении таких выбросов, что не соответствует действительности, так как автомобильный парк растет.

Например, в 2013 г. данные об автомобильных выбросах стала предоставлять Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – Росприроднадзор (до этого их оценка производилась в соответствии с методологическими рекомендациями, разработанными ОАО «НИИ Атмосфера»). Новая методика не учитывает многие параметры: расход топлива автомобильным транспортом и его качество, специфику населенных пунктов (пробег, пробки, зимний обогрев), изменение структуры автомобилей каждого экологического класса. В результате перехода на новую методику (согласно которой пересчет осуществлялся с 2010 г.) в 2010 г. резко сократились выбросы от передвижных источников – более чем на 14% в Тюмени и Дальневосточном федеральном округе (по сравнению с предыдущим годом) и на 24% – в Сибирском федеральном округе.

В 2020 г. российская статистика опять перешла на очередную новую методику (с учетом требований Таможенного Союза и

ОЭСР к экологическим классам автомобилей и качеству и типам топлива), согласно которой выбросы от передвижных источников в 2019 г. в целом по России сократились в 3 раза (!) от уровня выбросов 2018 г.

И что, с нашей точки зрения, совсем недопустимо – вводимое в последнее время в практику изменение показателей предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ, загрязняющих атмосферу и водные ресурсы. Например, в 2014 г. среднесуточная ПДК для формальдегида была повышена в 3,3 раза (с 0,003 до 0,01 мг/м^3), а максимальная разовая – в 1,4 раза (с 0,035 до 0,05 мг/м^3). В 2015 г. среднесуточная ПДК для фенола была повышена в 2 раза (с 0,003 до 0,006 мг/м^3), а в 2017 г. произошло еще одно повышение этого норматива – до 0,01 мг/м^3, т.е. в 1,7 раза по сравнению с 2015 г. С 1999 г. по 2017 г. максимально разовая ПДК для метилмеркаптана была повышена в 660 раз[1].

Разумных обоснований необходимости такого «совершенствования» нормирования Роспотребнадзор так и не привел. Точка зрения о том, что изменения в нормативах были сделаны для приведения в соответствие с нормативами ЕС и ВОЗ, не соответствует действительности, так как не были понижены нормы для других загрязняющих веществ до европейского и мирового уровней.

В 2021 г. ситуация по воздушным ПДК сменилась на противоположную. В связи с введением в действие СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» были приняты более низкие значения гигиенических нормативов для целого ряда загрязняющих веществ по сравнению с ранее действовавшими нормативами ГН 2.1.6.3492-17. Таким образом, количество городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферы резко возросло[2] (рис. 20.1).

---

[1] Нормативы ПДК и их изменения // ЭкоДело. – 11.10.2019. – URL: https://ecodelo.org/rossiyskaya_federaciya/44771-normativy_pdk_i_ih_izmeneniya (дата обращения: 26.08.22); Расширенную ответственность расширят. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/5513073 (дата обращения: 26.08.22).

[2] К сожалению, в сфере водопользования гигиенические нормативы ПДК только увеличиваются, поэтому загрязненные сточные воды все больше перестают считаться «загрязненными».

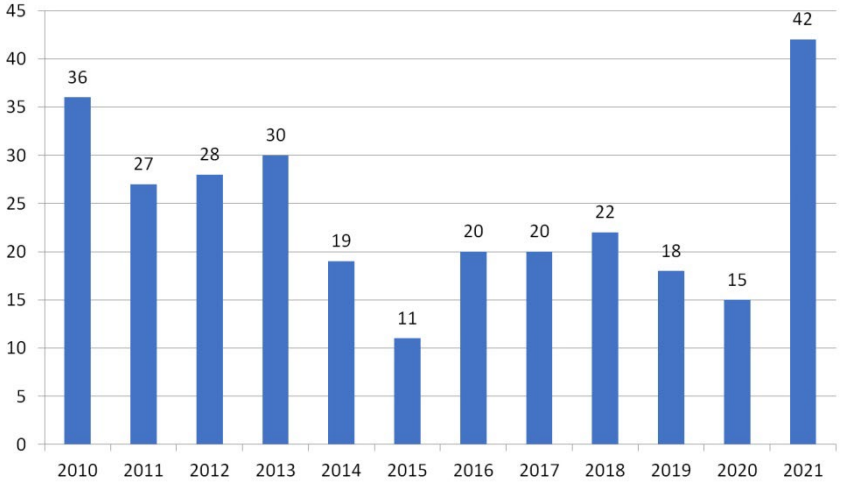


Рис. 20.1. Количество городов Приоритетного списка (с высоким уровнем загрязнения атмосферы) за период 2010–2021 гг., ед.

Примечание: Данные Росгидромета. – URL: https://www.meteorf.gov.ru/ (дата обращения: 15.11.2022)

Если до 2021 г. все города из Приоритетного списка принадлежали Азиатской России, то после изменения требований список пополнился европейскими городами, однако города СФО и ДВО составляют большую его часть (60%). Такая неразбериха в нормативах нежелательна: администрация городов, которые то попадают в список, то исключаются из него (Абакан, Братск, Красноярск, Лесосибирск, Новокузнецк и др.) не могут понять – в загрязненном или относительно чистом городе проживают их жители (от экологического статуса зависит природоохранная политика). Не входят в Приоритетный список Иркутск, Ангарск, Кемерово, Искитим, Омск, хотя воздух в этих городах считается загрязненным, и они вошли в расширенный список городов, в которых проводится эксперимент по квотированию (в 2022 г. в список дополнительно вошли еще 29 городов, из которых 18 являются азиатскими).

Также платежи за НВОС сброшенных в воду и воздух загрязняющих веществ (как и в случае с отходами) не выполняют компенсационных и стимулирующих функций. Не на все загряз-

няющие вещества установлена плата за НВОС (нет платежей за оксид железа, пентан, гексан, бутан, углекислый газ и др.). Альтернативой плате за выбросы парниковых газов могла бы стать система платежей за превышение квоты выбросов парниковых газов. Однако эксперимент по квотированию выбросов парниковых газов, проводимый с 1 сентября 2022 г. по 31 декабря 2028 г. на Сахалине, также проводится непоследовательно. Закон о торговле квотами на углеродные выбросы был принят уже в июле 2021 г., а взимание с платежей за превышение квоты выбросов начнется лишь с 1 марта 2023 г. и составит всего лишь 1 тыс. руб. за одну тонну эквивалента CO_2. В законе о торговле квотами обозначены параметры отчетности о выбросах углекислого газа, но не установлены санкции за нарушения в предоставлении отчетных данных.

Отсутствие механизмов стимулирования «зеленого финансирования» тормозит как проведение начатых экспериментов, так и текущей природоохранной деятельности. Большие затраты требуются в настоящее время для реконструкции и модернизации устаревших водоочистных систем, своевременное возмещение выбытия основных фондов которых не осуществлялось в положенные по эксплуатационным нормативам сроки и, соответственно, состояние которых достигло в настоящее время критического. Необходимость значительных объемов затрат в водоочистные сооружения объясняются тем, что организация очистки сточных вод требует создания крупных городских сооружений с современными технологиями очистки. Также уже отмечалась необходимость реконструкции хвосто- и шламохранилищ, создание систем мониторинга за качеством водных, атмосферных ресурсов, за раздельным сбором отходов. Все эти мероприятия требуют также значительных финансовых вложений.

К сожалению, в современных условиях все меньше надежд возлагается на национальный проект «Экология». По мнению специалистов, на увеличение количества мониторинговых станций не хватает средств даже в рамках федерального проекта «Чистый воздух» (на реализацию этого проекта в 2019–2024 гг. было выделено 500 млрд руб.: в 2019 г. и 2020 г. предназначенные по проекту деньги до регионов так и не дошли из-за отсутствия

в Минприроды правил предоставления бюджетных трансферов[1], в 2020–2021 гг. произошло секвестирование расходов проекта из-за экономических проблем, связанных с пандемией[2].

** Институты стимулирования «зеленой» экономики*

С точки зрения вышесказанного возрастает актуальность разработки, внедрения и эффективного функционирования институтов стимулирования «зелёных» затрат. В этих целях необходимы нижеследующие основные направления изменения институциональных механизмов.

Совершенствование механизма платежей за НВОС и экологического сбора. Эти виды платежей являются формой возмещения вреда, который причиняется окружающей среде юридическими и физическими лицами, осуществляющими любые виды НВОС. К сожалению, коэффициенты платежей не индексируются в зависимости от инфляции. Например, размер коэффициента в 2021 г. составил 1,08 и не менялся с 2018 г., при этом индекс инфляции за три года (с 2019 г. по 2021 г.) составил 1,17.

Аккумулирование собранных платежей в специальные экологические фонды позволило бы использовать собранные средства по прямому назначению (на природоохранные цели). Увеличение ставки платы за НВОС заставит загрязняющие предприятия задуматься над тем, что же для них выгоднее: платить за НВОС или осуществлять природоохранные затраты. Освобождение от платы за НВОС при осуществлении природоохранных затрат позволит стимулировать «зеленые» затраты.

Эффективная работа механизма экологических платежей будет возможна только при организации системы мониторинга за загрязнением ОС. В 2018 г. в федеральный закон «Об охране окружающей среды» были внесены изменения, которые подразумевают со-

[1] Бурматов предупредил о рисках невыполнения федерального проекта «Чистый воздух» (2020) // ТАСС. – 20.05.2020. – URL: https://www.finanz.ru/novosti/aktsii/burmatov-predupredil-o-riskakh-nevypolneniya-federalnogo-proekta-chisty-vozdukh-1029221393 (дата обращения 11.08.2022).

[2] Подобедова Л. В России установлен пятилетний рекорд по уровню загрязнения воздуха // Новости РБК. – 25.05.2020. – URL: https://www.rbc.ru/business/25/05/2020/5ec6a0b39a7947d276ceca8f (дата обращения 26.08.22).

здание систем автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и сбросов загрязненных сточных вод. Срок создания системы автоматического контроля не может превышать четыре года со дня получения или пересмотра комплексного экологического разрешения на отдельный объект, оказывающий негативное воздействие на окружающую среду. Мониторинг позволит оценить реальные загрязнения предприятий. Для избегания платы на НВОС предприятия будут стараться уменьшать выбросы.

Предоставление налоговых льгот. В настоящее время предоставляются налоговые льготы организациям при осуществлении ими «зелёного» инвестирования: освобождение от налога на прибыль сумм, полученных организациями в форме правительственных грантов для целей охраны окружающей среды, уменьшение налогооблагаемой прибыли на сумму работ по разведке и освоению полезных ископаемых. Однако необходимо шире стимулировать «зеленые» инвестиции путем снижения налогооблагаемой прибыли, идущей на внедрение любых «зеленых» технологий.

Зеленые облигации. Еще одним эффективным инструментом могут стать «зеленые» облигации, поступления от размещения которых направляются на «зеленые» проекты. По состоянию на декабрь 2021 г., всего в России было выпущено «зеленых» облигаций на 177 млрд руб. Первыми на российском рынке «зеленые» облигации выпустила компания «Ресурсосбережение ХМАО» в 2018 г. на сумму 1,1 млрд руб. Также в этот год РЖД разместили первые «зеленые» облигации в иностранной валюте на 500 млн евро. В 2020 г. на этот рынок вышло еще несколько российских компаний с общим объемом привлечения на уровне 20 млрд руб. [161].

Ускоренная амортизация основных природоохранных фондов. Одним из эффективных экономических инструментов стимулирования «зелёных» инвестиций можно считать ускоренную амортизацию, которая до сих пор не предусматривается в законодательстве РФ, что затормаживает процесс обновления природоохранных фондов и резко ухудшается обеспеченность предприятий мощностями природоохранного назначения.

Можно привести пример США, которые применяют ускоренную амортизацию с целью стимулирования затрат фирм на защиту окружающей среды. С этой целью для основного производственного оборудования срок амортизации в среднем составляет

15 лет, для систем же очистки правительство устанавливает льготный срок – 5 лет. Подобным образом в Великобритании и ФРГ, в Канаде природоохранное оборудование амортизируется за 2 года. Во Франции – 50% стоимости такого оборудования амортизируется за 1 год. В Италии – до 45% этих фондов амортизируется в 3-летний срок [162].

** Решение проблем в области сохранения плодородности почв Азиатской России с учетом экологической составляющей*

Запуск механизма регулирования и создания условий устойчивого использования земельных ресурсов с учетом его экологической составляющей представляют собой плановую совокупность методов и инструментов, с помощью которых организуются, регулируются и координируются процессы использования земель и их охраны, обеспечивается воспроизводство плодородия почв как природно-ресурсного элемента.

Основные направления мер государственной политики обозначены в «Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации»[1]. К ним можно отнести:

– проведение культуртехнических мероприятий (расчистку земель от растительности, камней и пр., пескование, глинование), что позволит вовлечь к концу 2030 г. в оборот 5000 тыс. га выбывших сельскохозяйственных угодий;

– защиту и сохранение сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и опустынивания за счет проведения известкования кислых почв, агролесомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий – не менее 2895,2 тыс. га;

– реконструкцию, техническое перевооружение и строительство новых мелиоративных систем общего и индивидуального пользования (853,5 тыс. га), объектов мелиоративного комплекса государственной собственности Российской Федерации – не менее 2956,3 тыс. га;

[1] Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации».

– защиту от водной эрозии, затопления и подтопления за счет объектов мелиоративного комплекса – не менее 732,3 тыс. га.

В рамках государственных региональных программ по развитию сельского хозяйства и соответствующих подпрограмм по развитию мелиорации во многих субъектах Российской Федерации предусматривается выделение субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям (как правило, на конкурсной основе), в том числе на предотвращение процессов опустынивания территорий и выбытия из сельскохозяйственного оборота земель сельскохозяйственного назначения [163].

Анализ основных государственных федеральных и региональных программ, связанных с деградацией земель, показывает, что наиболее успешно разрабатываются и результативно реализуются государственные программы в части защиты земель от опустынивания, водной и ветровой эрозии, что обусловлено наличием достаточной законодательной базы и методического обеспечения в отношении планирования деятельности на землях сельскохозяйственного назначения.

С точки зрения лесной промышленности фактически единственной государственной программой поддержки инвестиций в лесной комплекс является механизм приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов. Идея благая: предоставлять аренду лесных участков лесопользователям на льготных условиях при условии реализации проектов строительства новых производств. Но на деле данная программа служит целям закрепления аренды лесов за крупными промышленными холдингами без изменения способа хозяйствования и должного контроля за результатами выполнения проектов. В результате большинство проектов остаются нереализованными даже в рамках заявленных объемных показателей, не говоря о положительном влиянии на лесное хозяйство соответствующих регионов и социальной ответственности бизнеса перед жителями поселков, в которых располагаются лесопромышленные предприятия.

С учетом сказанного представляется, что развитие лесного комплекса регионов Азиатской России невозможно без активной государственной политики, лежащей в сфере нескольких крупных блоков: лесной промышленности, лесного хозяйства, экологического регулирования. Такую политику можно детализировать, ис-

ходя из концепции крупного пилотного проекта в области лесопользования как одного из компонентов нового импульса социально-экономического развития Азиатской России.

Во-первых, необходимо рассматривать леса как многоцелевой ресурс, служащий не только поставщиком дешевой древесины для минимальной переработки и экспорта за рубеж в минимально обработанном виде, но и источником массы недревесных полезностей, в частности услуги депонирования углерода, регулятора локального климатического и водного балансов, гаранта сохранения биоразнообразия. Такой подход подразумевает взимание платы за означенные «дополнительные» полезности, стоимости которых необходимо оценивать дополнительно.

Во-вторых, программу приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов необходимо трансформировать с целью перехода к принципу государственного заказа на осуществление проектов во взаимной увязке с учетом целей многоцелевого лесопользования. Для Азиатской России особое значение должны иметь лесоклиматические проекты, направленные на охрану лесов от пожаров и влияния вредных организмов и животных.

В-третьих, реализацию целей наращивания поглощения углерода лесными экосистемами необходимо сделать неотъемлемой частью инвестиционных программ лесопользователей при условии, что они становятся частью хозяйственной деятельности, ресурсы которой приобретают предприятия секторов промышленности, которым требуются углеродные единицы для компенсации выбросов парниковых газов.

20.3. Воздействие геополитических факторов на природоохранную политику России

** Влияние антироссийских санкций на экологическое регулирование в России*

Экологическое регулирование в России в условиях антироссийских санкций сталкивается с новыми вызовами, связанными с обеспечением экологической безопасности развития экономики и устойчивого развития. С одной стороны, основной вклад в решение целей на пути движения к устойчивому развитию отводит-

ся зеленой экономике, которая призвана не только обеспечить экономический рост без создания дополнительной нагрузки на окружающую среду, но и сопровождаться минимизацией связанных с ним экологических и социальных издержек. С другой стороны, в последнее время из-за усложнившихся экономических и политических условий многие страны вынуждены пересмотреть свои подходы к решению экологических проблем, в том числе в сфере внедрения зеленых технологий и поиска альтернативных путей решения возникающих проблем (особенно в области энергетики) по крайней мере в кратко- и среднесрочной перспективе.

В России в последние годы наметились пути движения экономики к «зеленому» переходу: активизировалась деятельность государства в области усиления значимости экологической политики и расширения конкретных мер, нацеленных на обеспечение экологической безопасности. Данные меры, несмотря на те или иные их недоработки, свидетельствуют о заметном сдвиге в сторону осознания важности экологической проблематики. Вместе с тем объявленные России с конца февраля 2022 г. санкции, с одной стороны, усилили мотивацию российского бизнеса к самодостаточности (прежде всего технологической, что будет сопровождаться и снижением экологических рисков), а с другой, – позволили компаниям использовать их как аргумент для освобождения от части экологических обязательств.

Некоторые тенденции возможного изменения экологических требований в условиях санкций показаны в табл. 20.2, в которой основное внимание сконцентрировано на мерах, обусловленных влиянием санкций на государственную экологическую политику, и возможной реакции на них с точки зрения перспектив социально-экономического развития и соответствующей трансформации инструментов экологического управления.

Таблица 20.2

Тенденции изменения экологических требований в условиях санкций

Инструменты экологической политики
■ **Предложения и решения в связи с санкциями** ● **Возможные последствия**
1. Перенос соблюдения ряда экологических требований в рамках перехода на принцип наилучших доступных технологий (НДТ) на несколько лет

■ Предложения и решения в связи с санкциями

Переход на принцип НДТ включает несколько этапов.

Первый этап – подготовительный (предусматривающий принятие необходимых подзаконных актов, подготовку справочников НДТ, постановку предприятий на госучет) – (2015–2018 гг.) – в значительной степени уже достаточно успешно пройден.

На втором этапе (2019–2022 гг.) началась выдача комплексных экологических разрешений (КЭР), которая должна была охватить, во-первых, новые вводимые в эксплуатацию предприятия и, во-вторых, 300 наиболее крупных предприятий, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду (такие предприятия были специально отобраны и отнесены к 1-й категории объектов-загрязнителей). Однако данный этап, едва начавшись, сдвинут на 2 года (с 31.12.2022 г. на 31.12.2024 г.).

В рамках перехода на НДТ также откладывается на 2 года реализация мер по созданию автоматизированных систем экологического мониторинга (АСЭМ) на предприятиях-загрязнителях, получивших КЭР до 15 марта 2022 года.

Практически все АСЭМ состояния атмосферного воздуха полностью или в значительной степени (до 75 %) работают на импортной (преимущественно европейской) элементной базе, а производство аналогов внутри страны может потребовать годы.

● Возможные последствия

Для получения своевременной и достоверной информации о конкретном вкладе различных производственных объектов в загрязнение окружающей среды в тех или иных регионах требуется создание и функционирование оперативной системы производственного экологического мониторинга. Без наличия такой системы невозможно принимать необходимые оперативные и адекватные управленческие решения.

Проблема внедрения автоматизированных систем экологического мониторинга на объектах-загрязнителях существенно усложняется из-за практического отсутствия до настоящего времени подобных систем на объектах-загрязнителях, поскольку они не являлись обязательными. Исключение составлял лишь ряд крупных компаний, выходящих на внешние рынки, присутствие на которых требует наличия сертификата по экологическому менеджменту. Подобный сертификат, в свою очередь, предполагает обязательное наличие на предприятиях АСЭМ. Это означает, что выстраивание АСЭМ на большей части промышленных объектов придется начинать с нуля, причем на средства самих предприятий. Серьезным вызовом на этом пути может оказаться проблема технического обеспечения таких систем, производство оборудования для которых в России (включая анализаторы качества воздуха и воды, дистанционные методы сбора информации и др.) пока не налажено.

На неопределенный срок отодвигается ожидаемая деятельность предприятий и государственных структур по активизации структурно-технологических преобразований экономики и стимулирования импортозамещения как в части основных, так и природоохранных технологий. Это приведет к росту риска дальнейшего ухудшения экологической ситуации в городах и регионах России, особенно в ее Азиатской части.

2. Введение моратория на экологический контроль, замораживание плановых проверок предприятий органами надзора Минприроды России

■ **Предложения и решения в связи с санкциями**

В 2022 г. все плановые проверки предприятий Росприроднадзором приостановлены, также на год заморожены плановые надзорные мероприятия в лесной отрасли. Сохранившиеся внеплановые проверки вряд ли позволят изменить ситуацию к лучшему.

● **Возможные последствия**

В условиях отсутствия контроля сомнительно ожидать от предприятий экологически ответственного поведения, которым и до санкций они особо не отличались. Результатом может стать рост загрязнения и ухудшение экологической ситуации во многих регионах страны.

3. Сдвиг реализации целого ряда разработанных и реализуемых экологических программ, в том числе в области развития зеленой энергетики и в целом зеленой экономики

■ **Предложения и решения в связи с санкциями**

Сворачивание ряда энергетических программ частично обусловлено введением Евросоюзом запрета на новые инвестиции в энергетический сектор в России, особенно в проекты создания ВИЭ-генерации (за исключением гражданской ядерной энергетики и транспортировки определенных энергетических продуктов в ЕС).

Под вопросом могут оказаться и проекты развития водородной энергетики, реализация которых продолжится, но сроки потребуют корректировки из-за потери основных зарубежных инвесторов

● **Возможные последствия**

Многие меры объясняются в первую очередь серьезными и нерешенными до сих пор проблемами импортозамещения и поиска новых поставщиков оборудования, производство которого в России пока не налажено. Требуется создание новой отрасли – экологического машиностроения, в том числе создание новой возобновляемой генерации, которое следует начинать с локализации производства оборудования для нее. Если и дальше двигаться в этом направлении «ни шатко ни валко», как это было до сих пор, то наши потери в долгосрочной перспективе могут быть значительными.

4. Приостановка или перенос на годы вперед исполнения ряда принятых в последние годы экологических законов

■ **Предложения и решения в связи с санкциями**

Перенос на 2 года срока завершения эксперимента (который был начат 01.01.2020 г.) по квотированию загрязняющих веществ (с 31.12.2024 г. до 31.12.2026 г.), а также – на год (с 1.09.2022 г. до 1.09.2023 г.) срока расширения перечня территорий-участников эксперимента.

Перенос на 1 год (с 01.09.2022 г. на 01.09.2023 г.) исполнения так называемого «Усольского закона», в соответствии с которым собственники предприятий обязаны ликвидировать последствия негативного воздействия на ОС в случае

вывода из эксплуатации экологически опасных объектов[1]. Причем за 5 лет до такого вывода собственник должен разработать план мероприятий (и иметь его финансовое обеспечение) по ликвидации накопленного вреда окружающей среде и получить по нему положительное заключение государственной экологической экспертизы. Аналогичное требование распространяется на угольные шахты.

● Возможные последствия

Пока в эксперименте участвуют наиболее загрязненные города страны, среди которых на первом этапе выделены 12 городов, из которых 6 расположены в Азиатской части страны (Братск, Красноярск, Новокузнецк, Норильск, Омск и Чита). 1 сентября 2023 г. в проект «Чистый воздух» войдут 29 новых городов. В дальнейшем число городов в эксперименте предполагается существенно расширить. Перенос эксперимента по квотированию загрязняющих веществ сдвинет и меры по снижению загрязнения ОС в соответствующих городах страны.

Перенос исполнения «Усольского закона» может иметь следствием дальнейшее накопление нанесенного экологического ущерба в результате прошлой хозяйственной деятельности, особенно в сложившихся зонах экологического риска и, соответственно, роста вероятности экологических аварий. Это может негативно отразиться как на здоровье людей, проживающих на территории соответствующих зон, так и на состоянии природных экосистем.

5. Приостановление выполнения ряда федеральных экологических проектов

■ Предложения и решения в связи с санкциями

В частности, в рамках национального проекта «Экология» сдвинуты сроки завершения проекта «Чистый воздух» с 2024 на 2026 год и федерального проекта «Внедрение наилучших доступных технологий».

Отложены сроки и по другим проектам нацпроекта «Экология» из-за проблем с импортозамещением, поиска новых поставщиков оборудования, проблем с организацией систем экологического мониторинга на предприятиях и т.д. Так, в сложившихся новых условиях вызывают сомнения возможности реализации в запланированные сроки и таких федеральных проектов нацпроекта «Экология», как «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами» (особенно проекты по утилизации ТКО и строительству мусороперерабатывающих заводов), «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности», «Чистая вода», «Оздоровление Волги», «Сохранение озера Байкал».

● Возможные последствия

Это будет сопровождаться и сдвигом реализации соответствующих природоохранных и других мероприятий в рамках названных проектов и ростом риска ухудшения экологических условий жизни людей.

[1] Название закона связано с печальным опытом экологической катастрофы на комбинате «Усольехимпром», которое работало в городе Усолье-Сибирское (Иркутская область) с 1936 г. Его производственная деятельность была прекращена в 2010 г., предприятие обанкротилось и не выполнило свои обязательства по ликвидации накопленного вреда, бросив на территории промышленной площадки емкости с токсичными отходами, в том числе ртутью.

6. Снижение допустимых норм сброса загрязненных сточных вод, отводимых в озеро Байкал

■ Предложения и решения в связи с санкциями

Минприроды России приняло поправки к приказу, контролирующему состояние озера Байкал, в соответствии с которыми предусмотрено снижение требований к сточным водам, отводимым в озеро и впадающим в него рекам. Так, ослаблены нормативы по содержанию взвешенных веществ в 12 раз, анионных синтетических поверхностно-активных веществ (АСПАВ) – в 1,5 раза, адсорбированного органического хлора (АОХ) - в 600 раз. Поправки вступили в силу 29.10.2022 г. и допускают увеличение концентрации веществ, сбрасываемых в воду только в центральной и буферной экологических зонах Байкала.

● Возможные последствия

Специалисты справедливо опасаются, что такие послабления создадут серьезные угрозы экосистеме Байкала и по существу означают отказ от контроля за содержанием хлорорганических соединений, которые содержатся в отходах Байкальского ЦБК, подлежащих ликвидации после его закрытия в 2013 г. Следует заметить, что существующие «требования по определению показателя АОХ для сброса сточных вод нормированы на очень низком уровне определения» [164], т.е. нормативы были и так занижены. Дальнейшее ослабление нормативов сброса загрязняющих веществ и отсутствие контроля за стоками приведут к их сбросу в реки, по которым токсичные вещества будут попадать в Байкал. На наш взгляд, вместо манипуляций с нормативами требуется ввести прямой запрет на сброс сточных вод непосредственно в озеро.

7. Ослабление требований к экологическим стандартам, регулирующим содержание вредных веществ в выхлопных газах автомобилей (проект постановления Правительства РФ о «Правилах оценки соответствия колесных транспортных средств, выпускаемых в особый период»)

■ Предложения и решения в связи с санкциями

В России с 01.01.2016 г. действует стандарт Евро-5, однако на фоне обсуждения проблемы дефицита комплектующих для автомобилестроения высказываются предложения снизить существующие требования вплоть до стандарта Евро-0.

С 01.06.2016 г. в России запрещено производство бензина экологическим классом ниже К5 (или Евро-5). К этому можно добавить, что с 2016 г. плата за негативное воздействие на ОС с передвижных источников не взимается. Отказ от стандарта Евро-5 аргументируется нарушением цепочек поставок электронных блоков управления, которое привело к дефициту данных блоков, поступавших из-за рубежа. Новые правила коснутся только крупных российских концернов (с численностью сотрудников более 5 тыс. человек), а также производителей электробусов, полуприцепов и компаний, попавших под санкции.

● Возможные последствия

В настоящее время 99% автомобилей в России работают на ископаемом топливе (на бензине и газе). На долю автотранспорта приходится от 30% до 70% суммарных выбросов в атмосферный воздух (в крупных городах – больше: например, в Москве – до 90%, в Новосибирске – до 73–75% и т.д.). Поэтому

решение проблемы перехода транспорта на более чистый источник энергии стоит довольно остро. Ослабление же требований для автомобильного транспорта будет означать и снижение требований к качеству двигателей автомобилей и производимого бензина, что может повлечь резкий рост загрязнения атмосферного воздуха прежде всего в городах, а также потребуют возврата к введению мер по контролю за выбросами подвижных источников загрязнения, а также возврата отмененных с таких источников платежей за загрязнение атмосферного воздуха.

8. Снижение в пять раз коэффициентов, применяемых к расчету платежей за вредные выбросы в атмосферу сверх допустимых норм (предложения Комиссии Государственного совета РФ по направлению «Экология и природные ресурсы» от 29.03.2022 г.)

■ **Предложения и решения в связи с санкциями**

В настоящее время законодательством установлено увеличение коэффициентов платы за временно разрешенное воздействие в размере К=25 и за воздействие, превышающее разрешенное К=100 (с 01.01.2020 г.). Введение подобных коэффициентов предусматривалось в качестве инструмента экономического стимулирования природоохранных мероприятий (прежде всего достижения соответствия НДТ), поскольку предполагало рост платежей за НВОС до размеров, сопоставимых с затратами на очистку (в случае несоблюдения технологических нормативов).

● **Возможные последствия**

Предложение о снижении коэффициентов соответственно до 5 и 25, на наш взгляд, во-первых, нарушает основополагающий принцип экологической политики – «загрязнитель платит», предусматривающий обязательную компенсацию виновником загрязнения наносимого ущерба здоровью человека и природе. Во-вторых, используемый сторонниками данной меры аргумент, в соответствии с которым средства, высвобождаемые в результате сокращения платежей за загрязнение, будут направлены на переориентацию на производство российского природоохранного оборудования и материалов, не выдерживает критики. Российские предприятия в своем большинстве (кроме, возможно, отдельных предприятий-лидеров) не закупали за рубежом такое оборудование, а в России его производство необходимо налаживать по многим позициям с нуля. Кроме того, суммарные платежи за НВОС в России составляют мизерные величины, недостаточные для инвестирования в серьезные мероприятия. Так, в 2019 г. они равнялись 19 млрд руб., в 2020 г. – 17,6 млрд руб. (в расчете на отдельное предприятие-загрязнитель – это смехотворные суммы)[1]

9. Перенос на неопределенный срок реализации программы декарбонизации российской экономики

■ **Предложения и решения в связи с санкциями**

В частности, намечено увеличение добычи угля и сохранение его экспортного

[1] Трубное решение: в РФ могут снизить плату за промышленные выбросы. – URL: https://nangs.org/news/ecology/trubnoe-reshenie-v-rf-mogut-snizit-platu-za-promyshlennye-vybrosy (дата обращения: 12.08.2022).

потенциала, что приведет к увеличению выбросов.
Минэнерго предлагает продлить на 2 года (до 2028 г.) сроки модернизации НПЗ по заключенным соглашениям с нефтекомпаниями, которые могут столкнуться с задержками по срокам окончания работ из-за санкций.
Доля ВИЭ в настоящее время составляет всего 0,6% от общей энерговыработки и в ближайшей перспективе его быстрого роста не ожидается. По данным Минэнерго, к 2030 г. она может увеличиться не более, чем до 2%.

● **Возможные последствия**

Замедление создания ВИЭ-генерации объясняется прежде всего техническими и технологическими проблемами развития возобновляемой энергетики в РФ, отсутствием четких сценариев развития сектора ВИЭ в новых условиях. Имеют значение и потери из-за санкций внешнего рынка для производимой электроэнергии с использованием альтернативных источников и ухода из страны крупных источников зарубежных инвестиций. Особенно ощутимый удар нанесен ветроэнергетике, которая зависит от европейских комплектующих. Выход здесь видится в создании отечественных зеленых технологий; внутреннего рынка потребителей «зеленых» услуг, привлечения китайских, индийских и других азиатских инвесторов.

Примечание: составлено авторами по: [164–167]; Байкал все стерпит // Коммерсантъ. – 16 мая 2022. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/5354738 (дата обращения: 24.08.2022); Бизнес просит правительство смягчить экологические требования из-за санкций // Ведомости. 03 апреля 2022. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/04/03/916406-smyagchit-ekologicheskie (дата обращения: 23.08.2022); Минэнерго разработало план поддержки энергокомплекса в условиях санкций // Ведомости. – 17 марта 2022. – URL: https://www.vedomosti.ru/economics/news/2022/03/17/913864-minenergo-plan-podderzhki-energokompleksa (дата обращения: 26.08.2022); Байкал обещают не замыливать: Общественный совет при Росприроднадзоре. – URL: https://osrpn.ru/publications/smi/1459/ (дата обращения: 10.08.2022); Паспорт национального проекта «Экология» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) // КонсультантПлюс: – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316096/ (дата обращения: 26.08.2022); Природа под санкциями: как экологию приносят в жертву экономике. – URL: https://plus-one.ru/ecology/2022/05/18/priroda-pod-sankciyami (дата обращения: 12.09.2022); Сопутствующие потери. Как санкции против России уничтожают природу и угрожают миллиардам людей? – URL: https://lenta.ru/ articles/2022/05/24/ udarnayavolnaeco (дата обращения: 11.08.2022); Трубное решение: в РФ могут снизить плату за промышленные выбросы. – URL: https://nangs.org/news/ecology/trubnoe-reshenie-v-rf-mogut-snizit-platu-za-promyshlennye-vybrosy (дата обращения: 12.08.2022); Экономика vs экология: ради спасения бизнеса в России отменяют экологический контроль и сворачивают экопроекты. – URL: https://ecosphere.press/2022/04/13/ekonomika-vs-ekologiya-radi-spaseniya-biznesa-v-rossii-otmenyayut-ekologicheskij-kontrol-i-svorachivayut-ekoproekty (дата обращения: 22.08.2022).

Возможное влияние санкций на экологическую политику государства в целом и регионов в частности, на наш взгляд, несколько преувеличено. И до санкций государственная экологическая политика была далека от результативной, а деятельность многих предприятий в области охраны окружающей среды не представляется возможным оценивать как экологически состоятельную. Это касается и экологического законодательства, и слабости экономической базы экологических законов, и экономического механизма экологического регулирования в целом, и экологического мониторинга, и особенно – экологического контроля, и отставания в сфере внедрения экологически ориентированных технологий, и постоянного ослабления института экологической экспертизы, и чисто символического значения экологического менеджмента и экологического аудита и других направлений экологической политики [166]. Об этом, в частности, свидетельствует ухудшающаяся в динамике экологическая ситуация во многих городах и регионах России[1].

Все решения, по которым экологические меры сдвигаются во времени вперед, отменяются или ограничиваются, касаются, как правило, таких аспектов экологического регулирования, которые и до санкций в той или иной мере заметно пробуксовывали и имели все шансы быть не реализованными. Поэтому санкции и последовавшие за ними послабления методов и рычагов экологического регулирования, с одной стороны, в значительной мере облегчат жизнь предприятий-загрязнителей, которые под предлогом санкций получили возможность ничего принципиально не менять в своей экологической деятельности, а с другой – создают риск увеличения негативного воздействия на окружающую природную среду прежде всего из-за ослабления экологического контроля и снижения экологических требований.

Ожидать, что компании в новых условиях будут использовать предоставляемую им экологическую паузу для активизации инвестиций в импортозамещение, в том числе в производство современного природоохранного оборудования, экологически ориентированных производственных технологий, оборудования для орга-

[1] Оценка эколого-медицинской ситуации в городах Сибири на основе открытых данных // Наука в Сибири. – 20.09.2021. – URL: https://www.sbras.info/articles/opinion/otsenka-ekologo-meditsinskoi-situatsii-v-gorodakh-sibiri-na-osnove-otkrytykh-dannyk (дата обращения: 26.09.2022).

низации экологического мониторинга и т.п., совершенно не приходится. В результате из кризиса страна может выйти с еще более сложной экологической ситуацией со всеми вытекающими из этого негативными последствиями. Если даже предположить, что предоставленные бизнесу экологические послабления действительно подвигнут его на принципиально важные шаги в направлении создания производств по выпуску современного природоохранного оборудования, то на это потребуются серьезные инвестиции и годы (по экспертным оценкам с учетом разработки отечественных технологий – от 5 до 10 лет[1]).

Реально ощутимая нагрузка на экономику России может быть связана с глобальной политикой перехода к углеродной нейтральности. И здесь не обойтись без активизации декарбонизации экономики и внедрения зеленых технологий как в энергетику, так и в промышленность, транспорт, сельское хозяйство и экологический инжиниринг. Правительство РФ оценивает ежегодные расходы на меры по снижению углеродного следа от 1 до 2% ВВП до 2050 г.[2] Существенными могут быть и потери для российских компаний в связи с введением Европейским союзом уже в ближайшее время (в 2023–2025 гг.) углеродного налога.

В целом система государственного управления в сфере охраны окружающей среды, сложившаяся в России, техническое и технологическое состояние промышленного производства, слабость экологического законодательства и другие аспекты институциональной среды требуют, на наш взгляд, серьезной трансформации для обеспечения эффективной реализации стоящих в экологической сфере задач. Решение этих задач невозможно без масштабной работы как государственных органов управления, так и бизнес-сообщества по формированию необходимых условий для такой трансформации. Первостепенными задачами являются активизация импортозамещения, реальное внедрение стратегических методов планирования и управления, поиск новых источников поставок и рынков сбыта,

[1] Какие технологические санкции ввели против России из-за вторжения на Украину – и какие грозят ещё. – URL: https://tjournal.ru/tech/541988-kakie-tehnologicheskie-sankcii-vveli-protiv-rossii-iz-za-vtorzheniya-na-ukrainu-i-kakie-grozyat-eshche (дата обращения: 26.08.2022).

[2] Углеродный переход может обойтись России в 1–2% ВВП в год // Коммерсантъ. – 13 января 2022. – https://www.kommersant.ru/doc/5158570 (дата обращения: 12.09.2022).

реструктурирование логистических цепочек, декарбонизация экспорто-ориентированных отраслей промышленности, реализация мер по адаптации к последствиям изменения климата, включая активное использование отечественного природного потенциала поглощения парниковых газов, и многие другие.

Поскольку введенные против России санкции направлены прежде всего на ограничение возможностей технологического развития экономики, то они с высокой вероятностью могут отразиться и на снижении масштабов экологизации производства, что обусловливает необходимость активизации структурно-технологической модернизации производства и развития отечественного экологического инжиниринга.

В то же время санкции против России будут иметь и негативные глобальные экологические последствия, связанные с усугублением катаклизмов, вызванных изменением климата, а также с последствиями экономического характера.

Во-первых, намеченная цель удержать рост среднемировой температуры в пределах необходимых 1,5 °С и так оценивается как труднодостижимая. Антироссийские санкции «фактически ставят крест на мировых экологических достижениях и отбрасывают их на десятилетия назад. Западные ограничения срывают глобальный энергопереход и ставят человечество на грань выживания»[1].

Во-вторых, отказ от использования российской нефти и газа вынудил многие страны возвращать угольную генерацию, что неизбежно отразится на росте выбросов парниковых газов.

В-третьих, усложняются и многие условия создания и функционирования энергетики на ВИЭ, для которой необходимы различные цветные металлы (особенно медь, никель, кобальт, литий, хром, цинк, алюминий), платиноиды и редкоземельные металлы, поставщиком многих из которых является Россия. В 2021 г. Россия занимала существенные доли в добыче палладия (38%), платины (11%), никеля (9%), алюминия (5,6%), меди (4%) и кобальта (4%)[2].

[1] Сопутствующие потери. Как санкции против России уничтожают природу и угрожают миллиардам людей?. - URL: https://lenta.ru/articles/2022/05/24/udarnayavolnaeco (дата обращения 04.09.2022).

[2] Куда ведет зеленый переход: будущее ВИЭ в новых условиях. - URL: https://ecosphere.press/2022/08/23/kuda-vedet-zelenyj-perehod-budushhee-vie-v-novyh-usloviyah (дата обращения 09.09.2022).

Из-за санкций поставки сокращаются, цены быстро растут, что создает препятствия для развития ВИЭ-генерации в развитых странах и делает энергопереход еще более дорогостоящим. (Аналогичная картина характерна и для производства электромобилей и аккумуляторов.)

И, наконец, еще один глобальный фактор роста парниковых эмиссий связан с изменением авиамаршрутов и увеличения времени полетов. Длительность авиарейсов по всему миру увеличилась от 30 минут до 5 часов (из-за закрытия для российских самолетов пространства Евросоюза и аналогичных мер над Россией примерно для 400 иностранных рейсов), а каждый дополнительный час полета увеличивает выбросы CO_2 на 7,5 т. «При этом сокращение количества перелетов над Россией не может привести к сокращению количества выбросов и улучшению экологической ситуации. Поскольку углекислый газ равномерно распределяется в атмосфере, и при этом не важно, в какой части планеты выбросы увеличились, а в какой – уменьшились. Рост парниковых эмиссий одинаково влияет на климатическую ситуацию в целом»[1].

Для нейтрализации дополнительных объемов выбросов при прочих равных условиях необходимо увеличивать источники его поглощения, прежде всего воспроизводство лесов. В России сохранение данной ситуации потребует многократного (в разы) роста масштабов лесовосстановления, в чем особого прогресса у нас последние 30 лет пока не наблюдалось.

Под влиянием всех названных факторов антироссийские санкции могут поставить под удар международные соглашения по декарбонизации, в частности, меры по ограничению строительства угольных электростанций, темпов роста отраслей зеленой энергетики и др. Свой вклад в сворачивание зеленой активности и сдвиг вперед зеленого перехода внесет и экономический кризис.

Возвращение к решению многих экологических проблем, отложенных из-за специальной военной операции, потребует не только трудно прогнозируемого времени, необходимого для завершения соответствующей операции, но и значительного време-

[1] Выбросы самолетов увеличились на 25% из-за санкций. – URL: https://ecosphere.press/2022/05/30/ vybrosy-samoletov-uvelichilis-na-25-iz-za-sankczij (дата обращения 07.09.2022).

ни и колоссальных средств для налаживания в дальнейшем производства отечественного оборудования, различных технических и технологических систем, в том числе дистанционных систем мониторинга взамен зарубежных, а также другого оборудования из числа зеленых технологий.

Все это, безусловно, создает серьезные угрозы перспективам перехода страны на рельсы зеленого развития из-за необходимости концентрации на данном направлении огромных инвестиций и потребности в значительных затратах времени на модернизацию экономики. Есть основания предполагать, что Россия имеет довольно высокие шансы увеличить разрыв с развитыми странами в продвижении зеленой повестки, активного перехода на более экологичные виды топлива, сокращения выбросов парниковых газов и внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий.

В то же время в условиях санкций страны Запада (и прежде всего ЕС) могут использовать сферу экологии для оказания давления на российские предприятия (прежде всего через введение углеродного налога), в связи с чем, возможно, имеет смысл пойти по пути отказа от ряда международных обязательств (в частности, Парижского соглашения по климату)[1].

** Меры институциональной трансформации экономических механизмов природоохранной деятельности в России*

В целом поиск эффективных путей решения сложившихся экологических проблем выдвигает на первый план важнейший вызов современности, обусловленный необходимостью развития зеленой экономики и внедрения зеленых технологий в контексте обеспечения устойчивого развития во взаимосвязи решения экономических, экологических и социальных проблем.

В мировой практике постоянно идет поиск эффективных мер по снижению антропогенного давления на окружающую среду и следует признать, что в этом отношении достигнуты достаточно убедительные успехи, о чем свидетельствуют имеющиеся примеры луч-

[1] Москва не исключает попыток Запада использовать сферу экологии для сдерживания РФ. – URL: https://iz.ru/1374123/2022-08-03/moskva-ne-iskliuchaet-popytok-zapada-ispolzovat-sferu-ekologii-dlia-sderzhivaniia-rf (дата обращения 24.09.2022).

ших мировых практик в области экологизации производства, включая внедрение зеленых технологий. В частности, можно назвать разработку и внедрение малоотходных, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий; экологически и экономически результативных технологий переработки твердых коммунальных отходов; био- и нано-технологии, информационно-коммуникационные технологии; экологически чистые виды транспорта и др.

Перспективы перехода России к зелёной экономике большинством российских и зарубежных экспертов[1] оцениваются достаточно скептически прежде всего из-за сохраняющейся зависимости экономики страны от сырьевых ресурсов, а также технологической отсталости промышленности, отсутствия или неготовности технологий для зеленой экономики, в том числе энергетики. Представляется, что в сложившихся условиях следует особое внимание концентрировать на проблемах поиска и выбора необходимых инструментов управления для реального движения к устойчивому развитию в контексте конкретных регионов, в которых имеются необходимые предпосылки и заделы для формирования технологической базы создания различных высокотехнологичных секторов экономики, в том числе зеленой, которая способна при этом выступать в качестве инструмента модернизации и инновационного развития любой территории и служить драйвером социо-эколого-экономического развития регионов России.

Усиление значимости экологических проблем в условиях современных вызовов, сложившиеся в настоящее время реалии социо-эколого-экономического развития страны делают актуальным поиск эффективных инструментов экологической политики. Среди таких инструментов ключевое значение имеют разработка и реализация комплекса мер по стимулированию осуществления большого круга природоохранных, технологических, организационных и других мероприятий, нацеленных как на создание экологически безопасных технологий, так и непосредственно на развитие экологического инжиниринга.

[1] Эксперты оценили российскую стратегию низкоуглеродного развития как «неудовлетворительную». – URL: https://ecosphere.press/2022/02/11/ekspertyoczenili-rossijskuyu-strategiyu-nizkouglerodnogo-razvitiya-kak-neudovletvoritelnuyu (дата обращения 14.09.2022).

Отметим наиболее важные из них.

1. Правовое обеспечение природоохранных мероприятий, усиление экологического законодательства и ответственности за его нарушение; избавление от декларативности экологических законов, усиление законодательной базы путем включения в нее инструментов стимулирования использования экологически безопасных технологий и др.

2. Налаживание адекватного финансового механизма природоохранной деятельности, переориентация финансового сектора на эколого-социальное направление развития страны и регионов, внедрение различных форм государственной поддержки зеленых проектов, формирование рыночных инструментов «зеленого» финансирования; создание фондов для целевого финансирования зеленых проектов, включая строительство объектов, использующих альтернативные источники энергии. Формирование механизмов усиления привлечения в реальную экономику как отечественного капитала, так и привлечения зарубежных инвестиций, прежде всего китайских, индийских и других азиатских инвесторов.

3. Расширение возможностей технологического развития экономики, усиление экономических стимулов к разработке современных экологически эффективных технологий, активизация технической и технологической модернизации производства в направлении его экологизации и стимулирования импортозамещения; создание новых отечественных предприятий по производству технологий и оборудования для возобновляемой энергогенерации и других отраслей зеленой экономики (прежде всего специализированного машиностроения), увеличение капитальных вложений в ресурсосбережение и энергоэффективность российской экономики.

4. Расширение сферы использования подхода, основанного на принципе наилучших доступных технологий как ключевого инструмента экологической политики и его адаптация к условиям России.

5. Развитие экологического инжиниринга, создание новых производственных объектов в целях минимизации негативного воздействия на окружающую среду и рационализации ресурсопользования при одновременном повышении эффективности технологических процессов; формирование внутреннего рынка потребителей экологичной продукции и «зеленых» услуг.

6. Формирование современной системы экологического мониторинга, обеспечение данной сферы отечественным диагностическим оборудованием непрерывного контроля (лазерными анализаторами газовых выбросов, приборами автоматического контроля параметров стоков и т.д.), различными контрольно-измерительными приборами (расходомерами жидкости и газа, анализаторами влажности и состава газов, портативными и стационарными системами контроля технологических процессов и мониторинга промышленных выбросов и сбросов) и требуемыми материалами.

7. Усиление государственного экологического контроля и надзора; расширение применения государственного экологического экспертирования.

8. Реализация мер по утилизации, сортировке и переработке мусора, создание отечественных экономически и экологически эффективных технологий переработки отходов.

9. Обеспечение учета факторов экологического и климатического следа и др.

Подобные преобразования будут возможны при использовании прежде всего системного подхода к разработке и реализации экологических стратегий и программ социально-экономического развития, в том числе в сфере зеленого перехода; использования методов «зеленого» управления и инновационной модернизации экономики.

Наряду с перечисленными проблемами на первый план выдвигаются также требования обеспечения роста доходов и занятости населения; обеспечение низких углеродных выбросов; сохранение природного капитала и экосистемных услуг; предотвращение потерь биоразнообразия и др. При этом необходимо учитывать, что в России усиливается антропогенная нагрузка на окружающую среду, сопровождающаяся дальнейшим обострением экологической обстановки во многих регионах, что повышает значимость территориальных аспектов эколого-экономических взаимодействий, особенно в Азиатской части страны.

Включение экологических приоритетов в государственную социально-экономическую политику позволит укрепить экологическую безопасность развития экономики, что, в конечном итоге, приведет не только к желаемому оздоровлению экологической си-

туации, прежде всего в регионах с напряженной экологической ситуацией, но и к росту конкурентоспособности российских компаний на внутренних и мировых рынках.

Предлагаемые меры институциональной трансформации экономических механизмов природоохранной деятельности важны для всех регионов РФ, однако они являются наиболее актуальными для азиатских регионов РФ, так как в них наблюдается наиболее напряженная экологическая ситуация.

В ситуации ослабления внимания к экологической политике на макроэкономическом уровне необходимо предоставление большей самостоятельности в ее формировании на уровне регионов. Так, азиатские регионы могут автономно устанавливать ставки платежей за НВОС именно тех загрязняющих веществ, концентрации которых растут на их территориях (бензапирен, формальдегид, сернистый ангидрид, диоксид азота и пр.), льготы для осуществления инвестиционной природоохранной деятельности, нормы амортизации основных природоохранных фондов и т.д.

Большое сомнение вызывает тезис (обозначенный в 2018 г. в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.») об уменьшении на 20% совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в наиболее загрязненных городах. Очевидно, что снижать надо не валовый выброс, а выброс загрязняющих веществ, превышающих гигиенические нормативы на конкретных территориях. Однако отдельные инициативы проявления региональной самостоятельности (например, предложения субъектов РФ самим проводить расчеты квот по загрязнению атмосферного воздуха и устанавливать их промышленным предприятиям, находящимся на их территории, не были поддержаны [159. С. 4]) и не реализуются на практике.

Также представляется целесообразным выделить из состава Министерства природных ресурсов и экологии управленческого органа с наделением последнего функциями государственного управления в области охраны окружающей среды и полномочиями контроля над хозяйствующими субъектами-природопользователями и над Министерством природных ресурсов, возродить экологические фонды. Если эти меры тормозятся на народнохозяйственном уровне, хорошо бы начать двигаться в этих направлениях на уровне регионов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках «Концепции стратегии комплексного освоения и развития территорий Азиатской России» представлен принципиально новый подход к освоению и экономическому развитию востока страны. Он заключается в формировании пространственной стратегии, нацеленной на увеличение связности территории и синергии, улучшение жизненного уровня населения, реализуемой через импульсные проекты. Импульсные проекты предполагают значительное увеличение высокотехнологичных рабочих мест и развитие внутреннего рынка в рамках политики локализации производства.

Синергетические эффекты, достигнутые на основе цепочек создания социальной ценности в рамках взаимодействия организаций, предприятий и человеческого капитала позволят задействовать потенциал роста. Что очень важно здесь – роль знаний, создаваемых в научной среде, которые находятся в основе синергии. Другая составляющая успеха – это организующая сила государства, поскольку регионы сами по себе не обладают ни достаточными ресурсами, ни рычагами воздействия. Такие подходы во многом формировались на территории Азиатской России исторически.

На основе проводимых исследований и достигнутых фундаментальных научных результатов сформирован авторский взгляд на реформирование территориальной политики и новое понимание концепции пространственного развития. Основной целью политики пространственного развития видится создание условий, которые на основе увеличения связности и синергии взаимодействия экономических комплексов различных территорий страны обеспечивают достижение достойного уровня жизни ее населению, независимо от места проживания.

Политика пространственного развития страны в долгосрочной перспективе реализуется через проекты развития инфраструктуры, а также развития производства товаров и предоставления услуг в различных ее регионах. Важнейшим показателем оценки эффективности такой политики является доля высокотехнологичных рабочих мест в экономике регионов. При этом решение основных проблем экономического развития территорий Азиатской России невозможно без создания и поддержания пространственных цепочек роста социальной ценности. С этих позиций делается вывод, что в настоящее время таких цепочек или нет, или они чрезвычайно коротки и охватывают, в основном, процессы освоения сырьевых ресурсов и получения полупродуктов.

Основные научные и практические результаты Концепции (финальные и промежуточные) докладываются на различных уровнях:

– органам исполнительной государственной власти (федеральном, межрегиональном, региональном) для учета при принятии научно обоснованных государственных решений пространственного и социально-

экономического развития и разработке соответствующих стратегических и среднесрочных документов;

– проведен Академический Стратегический Форум «Азиатская Россия – пространство прорывного развития» 13–14 октября 2022 г., Академгородок, г. Новосибирск с широким представительством экспертного и научного сообщества, бизнеса и властных структур. В рамках данного форума обсуждены и одобрены основные результаты КНП. Резюме Форума опубликовано.

Характеризуя ход выполнения крупного научного проекта «Социально-экономическое развитие Азиатской России на основе синергии транспортной доступности, системных знаний о природно-ресурсном потенциале, расширяющегося пространства межрегиональных взаимодействий», можно сформулировать следующие наиболее общие выводы, относящиеся не только к территориям Азиатской России, но и к экономике страны в целом.

1. На макроэкономическом уровне наиболее серьезным препятствием дальнейшему развитию является слабость инвестиционной политики, приводящая к увеличению физического и морального износа основного капитала, снижению темпов и уровней его накопления и стагнации экономического роста. Выходом должно стать принятие комплексных мер по усилению стимулов к инвестированию на основе активизации фискальной инвестиционной политики и монетарном смягчении в сочетании с институциональными мерами поддержки инвестиций.

2. При сохранении низких темпов роста инвестиций и экономики России территории Азиатской России в период 2023–2035 гг. будут характеризоваться более медленным развитием по сравнению с Европейской Россией. Для достижения темпов роста экономики России не ниже 3–3,5% в год потребуется ускоренное развитие восточных районов. При этом здесь должна создаваться база для устойчивого экономического роста в долгосрочной перспективе, т.е. за пределами 2035 г. На основе использования базы знаний и комплекса средств разработаны сценарии развития России и ее важнейшей ресурсной территории – Азиатской России с выделением крупных макрозон. Обосновано, что в период 2023–2035 гг. диапазон возможных среднегодовых темпов роста может составить 2–5%.

3. При условии соблюдения норм корпоративной этики рыночный механизм может способствовать достижению краткосрочных целей развития отдельных регионов и страны в целом, однако достижение долгосрочных стратегических социально-экономических целей требует формирования и применения комплексной пространственной политики, координируемой государством и направленной на максимизацию создания и рационализацию использования цепочек социальной ценности.

4. Принципиально новым взглядом, выработанным в процессе реализации КНП, является представление о том, что даже крупные, но фрагментарные инвестиционные проекты дают эффект, в большей сте-

пени ощущаемый на макроэкономическом уровне и слабо локализованный по месту их осуществления. Наш подход – хорошо спланированная и эшелонированная во времени реализация группы масштабных комплементарных проектов, объединенных политикой крупного инвестиционного импульса, в рамках которого формируются цепочки создания социальной ценности и проявляются синергетические эффекты.

5. Принципиально новым подходом к освоению и развитию экономики востока страны является формирование пространственной стратегии, нацеленной на увеличение жизненного уровня населения, реализуемой через проекты инвестиционного импульса, предполагающие значительное увеличение высокотехнологичных рабочих мест и развитие внутреннего рынка в рамках политики локализации проектов.

6. Финансирование основных проектов, имеющих долгосрочный стратегический характер, в том числе создание инфраструктурных объектов, предполагается за счет заемных средств, источниками которых видятся накопленные резервы, средства финансовой системы, населения, организаций (в том числе зарубежных), обладающих свободными ликвидными активами. В отдельных случаях могут использоваться индивидуальные схемы финансирования. Роль государства здесь – организация, координация, контроль и, возможно, предоставление гарантий, для чего может понадобиться создание специальных институтов.

7. Важный принцип комплексного освоения и развития территории Азиатской России состоит в необходимости перехода от «древовидной» (упрощенной) структуры транспортного комплекса к транспортной сети и расширению экономически освоенного и заселенного пространства. При этом предусматривается формирование этой сети как совокупности взаимодействующих элементов разных видов транспорта в соответствии с региональными условиями.

8. Важнейшим средством стратегии развития экономики Азиатской России является создание и развитие здесь научно-образовательной базы для подготовки качественных кадров для производственных и социальных программ. В качестве такой базы нами рассматриваются научно-образовательные и платформенные заделы, имеющиеся в Сибирском отделении РАН, ведущих университетах на территории Азиатской Сибири, в коммерческих организациях, отдельных корпорациях. Территориальным ядром такой базы должны стать районы Южно-Сибирской конурбации.

9. Обеспечение на территории условий для достойной жизни людей является не только важнейшей целью стратегии, но и ее движущей силой, позволяющей сохранить и привлечь сюда качественный человеческий капитал.

10. В рамках разрабатываемой стратегии считается обязательным повышенное внимание к мерам по сохранению и восстановлению окружающей среды, что важно в том числе и потому, что рассматриваемый регион играет планетарную роль в сохранении климата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ (том 2)

1. **Suslov N.I.** Energy saving incentives and institutional environment: a cross country analysis. Pt. 1–2 // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2014. – Т. 14, вып. 2. – С. 61–70; вып. 3. – С. 46–55.

2. **Российский** Дальний Восток на пути в будущее / Под ред. П.А. Минакира; Институт экономических исследований ДВО РАН. – Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, – 2017. – С. 395.

3. **Крюков В.А.** Институциональная структура нефтегазового сектора. Проблемы и направления трансформации. – Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН. – 1998. – 276 с.

4. **Andriosopoulosa K., Silvestre S.** French energy policy: A gradual transition // Energy Policy. – 2017. – Vol. 106. – P. 376–381.

5. **Roemer K.F., Haggert J.H.** Coal communities and the U.S. energy transition: A policy corridors assessment // Energy Policy. – Vol. 151. – 2021. – P. 12112. – DOI: 10.1016/j.enpol.2020.112112.

6. **Kong Y., Feng Ch., Yang J.** How does China manage its energy market? A perspective of policy evolution // Energy Policy/ – Vol. 147. – 2020. – P. 111898. – DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111898.

7. **Young O.R.** Resources Regimes: Natural Resources and Social Institutions. – Berkley, Los Angeles, London: University of California Press, 1982. – P. 19.

8. **Распределенная** энергетика в России: потенциал развития. – Энергетический центр Московской школы управления СКОЛКОВО, 2018. – 87 с.

9. **Стенников В.А., Воропай Н.И.** Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция / Инновационная электроэнергетика – 21. – М.: Издательско-аналитический центр «Энергия», 2017. – С. 272–290.

10. **Bradbrook A.J.** Electric Power Interconnection in North-East Asia: Towards a North-East Asian Energy Charter? // Journal of Energy & Natural Resources Law. – 2002. – Vol. 20, Is. 2. – P. 135–143. – DOI: 10.1080/02646811.2002.11433291.

11. **Крюков В.А., Фридман Ю.А., Речко Г.Н., Логинова Е.Ю.** Кузбасс в новом времени. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2020. – 179 с.

12. **Murphy R.P., Clemens J.** Reforming Alberta's Heritage Fund: Lessons from Alaska and Norway. – Fraser Institute, 2013. – 47 p. – URL: https://www.fraserinstitute.org/studies/reforming-albertas-heritage-fund-lessons-from-alaska-and-norway (дата обращения: 17.11.2022).

13. **Kaddoura S., Jeyakumar B., Israel B., Way N., Simpson-Marra M.** Alberta's Emerging Economy: A blueprint for job creation through 2030. – Pembina Institute, 2020.

14. **Тарифная** кампания в электроэнергетике на 2020 год. Информационно-аналитический бюллетень. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 35 с.

15. **Прогноз** развития энергетики мира и России до 2040 г. – М.: Институт энергетических исследований Российской академии наук, Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, 2019. – 211 с. – URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Forecast_2019_Rus.pdf (дата обращения: 07.10.2022).

16. **Прогноз** развития энергетики мира и России до 2040 г. М.: ИНЭИ РАН, 2018. – 0URL: https://www.eriras.ru/files/prognoz-2040.pdf (дата обращения: 27.10.2022).

17. **Государственный** доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году». – М.: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2021. – 572 с. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020 (дата обращения: 04.11.2022).

18. **Петров С.П.** Развитие черной металлургии Азиатской России в контексте пространственного взаимодействия и воздействия на окружающую среду / Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении: материалы 4-й конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию (Россия, г. Белокуриха, 24–25 марта 2022 г.). – Том 4. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2022. – С. 95–99. – DOI: 10.36264/978-5-89665-367-7-2022-005/19-180.

19. **Прогноз** социально-экономического развития Российской Федерации на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов / Министерство экономического развития Российской Федерации. – М., 2020. – 94 с.

20. **Метаморфозы** пандемии: Прогноз выздоровления отраслей российской экономики. – НКР, 2021. – 33 с. – URL: https://www.ratings.ru/files/research//corps/NCR_Recovery_Jun2021.pdf (дата обращения: 27.09.2022).

21. **Gordon Y., Kumar S., Freislich M., Yaroshenko Y.** The Modern Technology of Iron and Steel Production and Possible Ways of Their Development. Izvestiya VUZov. Chernaya Metallurgiya = Izvestiya // Ferrous Metallurgy. – 2014. – Vol. 58, No. 9. – P. 630–637.

22. **Колесников Ю.А., Буданов Б.А., Столяров А.М.** Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе. – М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 380 с.

23. **Бирюков А.Б., Сафьянц С.М.** Анализ технологии производства железа прямого восстановления ITmk3 // Черная металлургия. – 2016. – № 10. – С. 21–22, 25–26.

24. **Григорьева А., Дзюбаненко С.** Российская и мировая полупроводниковая промышленность. Цифры и факты // Время электроники. – 2021. – 16 апр. – URL: https://russianelectronics.ru/wp-content/uploads/2021/04/2104.pdf (дата обращения: 08.10.2022).

25. **Михеева Н.Н.** Пространственные аспекты разработки экономических прогнозов: научный доклад / Под ред. члена-корреспондента РАН А.А. Широва. – М.: Артик Принт, 2021. – 120 с.

26. **Triolo P., Allison K.** The geopolitics of Semiconductors. September 2020. – URL: https://www.eurasiagroup.net/files/upload/Geopolitics-Semiconductors.pdf (дата обращения: 03.11.2022).

27. **Абдикеев Н.М., Богачев Ю.С., Морева Е.Л.** Направления совершенствования государственного регулирования промышленного развития // Учет. Анализ. Аудит. – 2018. – Т. 5, – № 4. – С. 14–29.

28. **Симонян Р.Х.** Российско-евросоюзовское и российско-китайское приграничье: экономическое и демографическое измерение // Балтийский регион. – 2019. – Т. 11, №3. – С. 43–60. – DOI: 10.5922/2079-8555-2019-3-3.

29. **Блам Ю.Ш., Машкина Л.В., Ермолаев О.В.** Лесное ярмо России // ЭКО. – 2011. – №2. – С. 4–15.

30. **Антонова Н.Е.** Трансформация лесного комплекса за годы российских реформ: дальневосточный срез // Пространственная экономика. – 2017. – № 3. – С. 83–106.

31. **Пыжев А.И., Пыжева Ю.И., Зандер Е.В.** Лесная рента в экономике России: оценка и эффективное использование. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2015. – 202 с.

32. **Антонова Н.Е.** Лесной комплекс Дальнего Востока: есть ли задел под будущее развитие? // ЭКО. – 2019. – № 5. – С. 27–47.

33. **Петров В.Н., Каткова Т.Е., Карвинен С.** Сравнительный анализ экономических показателей лесного хозяйства России и Финляндии // Экономический журнал ВШЭ. – 2018. – Т.22, №2. – С. 294–319.

34. **Пыжев А.И.** Оценка ренты в российском лесном комплексе (по данным аукционов) // Регион: экономика и социология. – 2015. – №1. – С. 147–162.

35. **Пыжев А.И.** Лесной комплекс России в зеркале майского указа 2018 г.: а будет ли прорыв? // Вопросы регулирования экономики. – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 77–89. – DOI:10.17835/2078-5429.2019.10.1.077-089.

36. **Гордеев Р.В.** Конкурентоспособность лесного сектора: новые уроки из анализа внешней торговли // ЭКО. – 2018. – №9. – С. 63–84.

37. **Russian** Forest Sector Overview – 2018–19. – 44 p. – URL: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_ru/topics/real-estate-hospitality-and-construction/ey-wood-survey-2018-2019-eng.pdf (дата обращения: 03.11.2022).

38. **Регионы** России. Социально-экономические показатели – 2020 г. – URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm (дата обращения: 31.10.2022).

39. **Агропромышленный** комплекс России в 2019 г. / Стат. сборник Министерства сельского хозяйства России. – М., 2020. – 559 с.

40. **Обеспечение** продовольственной безопасности регионов Сибири / Под ред. П.М. Першукевича, Л.В. Тю. – Новосибирск: СО РАН, 2016. – 148 с.

41. **Перспективная** сельскохозяйственная специализация макрорегионов Сибири / Под ред. П.М. Першукевича, В.В. Алещенко. – Омск: Омский научный вестник, 2020. – 238 с.

42. **Стратегия** социально-экономического развития АПК Сибирского федерального округа в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике (научные основы) / Под науч. ред. П.М. Першукевича, Л.В. Тю. – Новосибирск, 2017. – 288 с.

43. **Текутьева Л.А., Белкин В.Г., Сон О.М., Ященко А.С.** Биоэкономика: развитие биотехнологической отрасли в АПК Дальневосточного федерального округа России // Креативная экономика. – 2016. – Т. 10, №12. – С. 1373–1384.

44. **Перспективная** сельскохозяйственная специализация макрорегионов Сибири / Под ред. П.М. Першукевича, В.В. Алещенко. – Омск: Омский научный вестник, 2020. – 238 с.

45. **Climate** Change and Global Market Integration: Implications for global economic activities, agricultural commodities and food security. – Rome: Background Paper, 2018. – 35 p.

46. **Годэн Б.** Концептуальные основы научной, технологической и инновационной политики // Форсайт. – 2010. – Т. 4, № 2.

47. **Любимов И., Якубовский И.** Высшее образование и экономическое развитие региона // Экономическая политика. – 2020. – Т. 15. – № 6. – С. 110–139.

48. **«От Волги** до Енисея…»: образовательная миграция молодежи в России / Н.К. Габдрахманов, Н.Ю. Никифорова, О.В. Лешуков. – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 48 с.

49. **Экспорт** российских образовательных услуг: Статистический сборник. Вып. 10 / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – М.: ГИРЯ им. А.С. Пушкина, 2020. – 557 с.

50. **Деловой** климат в российской науке – Doing Science / С.В. Бредихин, В.В. Власова, М.А. Гершман и др.; науч. ред. Л.М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 212 с.

51. **Образование** в цифрах: 2022. Краткий статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2022.

52. **Индикаторы** науки: 2022: статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, М.Н. Коцемир и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 400 с.

53. **Мохначева Ю.В.** Библиометрический обзор наиболее активно цитируемых российских публикаций в базе данных Scopus // Управление наукой: теория и практика. – 2021. – Т. 3, №3. – С. 134–158.

54. **Cairncross F.** The death of distance: How the communications revolution will change our lives. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

55. **Kravchenko N.A., Yusupova A.T., Kuznetsova S.A.** Research and Business Cooperation: International Practice and Siberian Experience // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences = Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. – 2019. – Vol. 12, No.4. – P. 643–659.

56. **Куперштох Н. А.** Реформа РАН 2013 г. и ее последствия для региональных научных центров (на примере Сибирского отделения РАН) // Управление наукой: теория и практика. – 2020. – Т. 2. – № 1. – С. 54–68.

57. **Gupta N., Shipp S., Nash S., Herrera G., Healey D.** Innovation Policies of Russia / Institute for Defense Analyses. – Virginia, 2013.

58. **Сибирское** отделение Российской Академии наук 2008–2012 гг. – Новосибирск: СО РАН. – 2013. – 237 с.

59. **Академгородок** 2.0. План развития Новосибирского научного центра. Сибирское отделение Российской академии наук. Информационное издание. – Новосибирск, 2019 г. – 44 с. – URL: https://www.sbras.ru/files/files/albom_akademgorodok_2.pdf (дата обращения: 17.11.2022).

60. **Mineral** commodity summaries 2018 // U.S. Geological Survey. – Reston, Virginia, –2018. – 200 p. – DOI: 10.3133/70194932.

61. **Rare** Earths Statistics and Information // National Minerals Information Center: U.S. Geological Survey. – URL: https:// https://www.usgs.gov/centers/nmic/rare-earths-statistics-and-information (дата обращения: 31.08.2022).

62. **Государственный** доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 году». – URL: http://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_rossiyskoy_federatsii (дата обращения: 21.02.2022).

63. **Xibo** Wang, Yalin Lei, Jianping Ge, Sanmang Wu. Production forecast of China′s rare earths based on the Generalized Weng model and policy recommendations // Resources Policy. – 2015. – Vol. 43. – P. 11–18.

64. **ERECON**. Strengthening the European rare earths supply chain: Challenges and policy options: a report by the European Rare Earths Competency Network (ERECON) / Kooroshy, J., G. Tiess, A. Tukker, and A. Walton (eds.). – Ref. Ares(2015)2544417. – URL: https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/erecon_en (дата обращения: 30.09.2022).

65. **Kennedy J.C.** Rare Earth Production, Regulatory USA/International Constraints and Chinese Dominance: The Economic Viability Is Bounded by Geochemistry and Value Chain Integration // Rare Earths Industry: Technological, Economic, and Environmental Implications. – 2016. – С. 37–55.

66. **Яценко В.А., Самсонов Н.Ю., Крюков Я.В.** Особенности мирового рынка редкоземельных металлов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2018. – № 6. – С. 68–72.

67. **Volker** Zepf. Rare Earth Elements. A New Approach to the Nexus of Supply, Demand and Use: Exemplified along the Use of Neodymium in Permanent Magnets. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2013. – 162 p. – DOI: 10.1007/978-3-642-35458-8.

68. **Крюков В.А., Яценко В.А., Крюков Я.В.** Редкоземельная промышленность – реализовать имеющиеся возможности // Горная промышленность. – 2020. – №5. – С. 68–84. – DOI: 10.30686/1609-9192-2020-5-68-84.

69. **Jost** Wübbeke. Rare earth elements in China: Policies and narratives of reinventing an industry // Resources Policy. – 2013. – Vol. 38, Is. 3. – P. 384–394. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142071300041X?via%3Dihub (дата обращения: 22.10.2022).

70. **Commodities** at a glance: Special issue on rare earths // UNCTD. – 2014. – №5. – 58 p. – URL: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2014d1_en.pdf (дата обращения: 12.10.2022).

71. **Annual** Report 2020. – 110 p. – URL: http://lynasrareearths.com/wp-content/uploads/2020/10/LYC_AR20-30Sep20-LODGE-2122450-1.pdf (дата обращения: 01.10.2022).

72. **Harmer R., Nex P.** Rare Earth Deposits of Africa // Episodes. – 2016. – Vol. 39, Is. 2. – P. 381-406. – URL: https://doi.org/10.18814/epiiugs/2016/v39i2/95784 (дата обращения: 11.10.2022).

73. **Annual** report 2020. – URL: https://rainbowrareearths.com/wp-content/uploads/2020/11/RRE-2020-AR_FINAL-NOV-2020-RS.pdf (дата обращения: 24.10.2022).

74. **Binnemans K., Jones P.T.** Rare Earths and the Balance Problem // Journal Sustainable Metallurgy. – 2015. – №1. – P. 29–38. – URL: https://doi.org/10.1007/s40831-014-0005 (дата обращения: 11.10.2022).

75. **Thomas G. Goonan.** Rare Earth Elements – End Use and Recyclability: Scientific Investigations Report 2011–5094 // The United States Geological Survey. – Virginia, Reston, 2011. – 15 p. – URL: https://pubs.usgs.gov/sir/2011/5094/pdf/sir2011-5094.pdf (дата обращения: 05.09.2022).

76. **Яценко В.А.** Особенности экономической оценки эффективности освоения редкоземельных минерально-сырьевых ресурсов // Мир экономики и управления. – 2020. – Т. 20, №4. – С. 138–152. – DOI: 10.25205/2542-0429-2020-20-4-138-152.

77. **Яценко В.А., Крюков Я.В.** Фрагментация и консолидация производственных цепочек в мировой редкоземельной промышленности // Горная промышленность. – 2022. – №1. – С. 66–74. – DOI: 10.30686/1609-9192-2022-1-66-74.

78**. Крюков В.А., Яценко В.А., Крюков Я.В.** Подходы к формированию новых минерально-сырьевых центров в Арктике: в основе – выстраивание цепочек межрегиональных взаимосвязей // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 231. – С. 145–167. – DOI: 10.38197/2072-2060-2021-231-5-145-167.

79. **Изотов Д.А.** Влияние внешнеэкономической деятельности на экономический рост регионов России // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, Вып. 4. – С. 1450–1462. – DOI: 10.17059/2018–4–30.

80. **Суслов В.И.** Сибирь как мегарегион: экономические параметры и стратегии развития // Сибирь как мегарегион: параметры и цели / Под науч. ред. В.И. Супруна. – Новосибирск: Тренды, 2018. – С.70–86. – ISBN 978-5-902688-16-7.

81**. Минакир П.А.** Российское экономическое пространство: стратегические тупики // Экономика региона. – 2019. – Т. 15. – Вып. 4. – С. 967–980. – DOI: 10.17059/2019-4-1.

82. **Крюков В.А., Меджидова Д.** Арктические активы от масштаба к трансформности // ЭКО. – 2021. – №1. – С. 8–39.

83. **Kovaleva G.D., Kostin A.V.** Assessing the Impact of External Effects on Trade in the Regions of the Siberian Federal District // Regional Research of Russia. – 2018. – 8 (4). – С. 354–363. – DOI: 10.1134/S2079970518040044.

84. **Porter M.E.** The competitive advantage of nations // Harvard Business Review. – 1990. – Vol. 68. – P. 73–93.

85. **Полтерович В.М.** К общей теории социально-экономического развития. Ч. 2. Эволюция механизмов координации // Вопросы экономики. – 2018. – №12. – С. 77–102.

86. **Гулакова О.И., Ковалёва Г.Д.** Концепция развития внешней торговли Азиатской России как важнейшего фактора ее экономического развития // Новый импульс Азиатской России / Под ред. В.А. Крюкова, Н.И. Суслова; Сибирское отделение Российской академии наук, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: СО РАН, ИЭОПП СО РАН, 2022. – Гл. 7. – С. 269–288.

87. **Ковалёва Г.Д.** Совершенствование внешнеэкономической деятельности регионов и системы ее управления // Региональное и муниципальное управление: проблемы теории и практики / Под ред. А.С. Новосёлова, В.Е. Селиверстова; Ин-т экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2022. – Гл. 6. – С. 337–383. – ISBN 978-5-89665-363-9.

88. **Суслов В.И., Ковалёва Г.Д.** Глобальные и национальные факторы влияния на экспорт и импорт регионов на примере Сибирского федерального округа // Экономика региона. – 2021. – Т. 17, Вып. 4. – С. 1302–1317. – Scopus, WoS, ВАК. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-18. – URL: https://economyofregion.ru/arhiv/globalnye-i-naczionalnye-faktory-vliyaniya-na-eksport-i-import-regionov-na-primere-sibirskogo-federalnogo-okruga/ (дата обращения: 10.11.2022).

89. **Gupta J., Pouw N.R.M., Ros-Tonen M.A.F.** Towards an elaborated theory of inclusive development // European Journal of Development Research. – 2015. Vol. 27, №4. – P. 541–559. – DOI: 10.1057/ejdr.2015.30.

90. **Che Sulaiman N. F., Ab-Hamid M. F., Ridzuan A. R.** Inclusive Growth: Comprehensive Dimension of Income Distribution // Ekonomika regiona [Economy of region]. – 2021. – Vol. 17, №1. – P. 301–317.

91. **Piketty T., Saez E.** Income inequality in the United States, 1913–2002 // Quarterly Journal of Economics. – 2003. – Vol. 118, №1. – 39 p.

92. **Inclusive** growth of the Eurasian Economic Union Member States: assessments and opportunities / Joint study by the Eurasian Economic Commission and the United Nations Conference on Trade and Development published in partnership with Interstate Bank. – EEC, UNCTAD, 2019. – 69 p.

93. **Иванова В.И.** ВРП и загрязнение окружающей среды в регионах России: пространственно-эконометрический анализ // Квантиль. – 2019. – № 14. – С. 53–62.

94. **Rytova E., Gutman S., Sousa C.** Regional Inclusive Development: An Assessment of Russian Regions // Sustainability. – 2021. Vol. 13, №11. – 5773. – DOI: 10.3390/su13115773.

95. **Михеева Н.Н.** Возможные альтернативы показателю валового регионального продукта // Проблемы прогнозирования. – 2020. – №1. – С. 32–42.

96. **Баринова В.А., Земцов С.П.** Инклюзивный рост и устойчивость регионов России // Регион: экономика и социология. – 2019. – №. 1. – С. 23–46.

97. **Sharafutdinov R.I., Izmailova D.O., Akhmetshin E.M.** Examination of the national key performance criteria of inclusive growth and regional development of the Russian Federation // Theoretical and Applied Economics. – 2018. – №3. – P. 118–134. – DOI: 10.25136/2409-8647.2018.3.27061.

98. **Sevastyanova A.Y., Tokarev A.N., Shmat V.V.** Peculiarities of Applying the Inclusive Development Concept for Resource Regions // Regional Research of Russia. – 2018. – №8. – P. 101–109.

99. **Тулохонов А.К., Михеева А.С., Бардаханова Т.Б.** Еще раз о Национальной программе социально-экономического развития Дальнего Востока // Пространственная экономика. – 2020. – Т.16, №4. – С. 165–179. – DOI: 10.14530/se.2020.4.165-179.

100. **Инвестиции** в России 2021 / Стат. сб. – М.: Росстат, 2021. – 273 с.

101. **Регионы** России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат. – М., 2022. – 1122 с.

102. **Регионы** России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. – М., 2021. – 1112 с.

103. **Основные** показатели охраны окружающей среды / Стат. бюллетень. – М., 2021. – 110 с.

104. **Григорьев Л., Тамбовцев В.** Модернизация через коалиции // Вопросы экономики. – 2008. – №1. – С. 59–70.

105. **2020**. – М.: Фонд региональных социальных программ «Наше будущее». – 42 с.

106. **Zemtsov S., Barinova V., Pankratov A., Kutsenko E.** Potential High-Tech Clusters in Russian Regions: From Current Policy to New Growth Areas // Foresight and STI Governance. – 2016. – Vol. 10, №3. – P. 34–52. – DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52.

107. **Hidalgo C.A., Hausmann R.** The building blocks of economic complexity // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2009. – Vol. 106, №26. – P. 10570–10575.

108. **Farra F., Klos N., Schober U., Sigalova O., Zhukov A.** Improving regional performance in Russia: a capability-based approach // Working paper EBRD. – 2013. – №155.

109. **Кадочников С.М., Федюнина А.А.** Влияние связного разнообразия экспорта на экономическое развитие регионов России // Вопросы экономики. – 2013. – №9. – С. 128–149.

110. **Любимов И.Л., Гвоздева М.А., Казакова М.В., Нестерова К.В.** Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах // Журнал новой экономической ассоциации. – 2017. – Т. 34, №2. – С. 94–122.

111. **Любимов И.Л., Оспанова А.Г.** Как сделать экономику сложнее? Поиск причин усложнения // Вопросы экономики. – 2019. – №2. – С. 36–53.

112. **Shauchuk P.** Advanced Technologies for Industry – International reports. Report on Russia: technological capacities and key policy measures. – European Union, 2021. – 17 p. – URL: https://data.europa.eu/doi/10.2826/153789 (дата обращения 10.11.2022).

113. **STIP** Compass Russian Federation Overview 2021. EC/OECD. – URL: https://stip.oecd.org/stip/countries/RussianFederation (дата обращения 04.10.2022).

114. **Усс А.В., Крюков В.А., Нефёдкин В.И., Криворотов А.К.** Как повысить региональные эффекты от ресурсных проектов // ЭКО. – 2022. – №2. – С. 27–46.

115. **Petrov S., Mamaeva N., Gabdullin M., Kraev A.** The ecological situation in the Russian arctic permafrost zone // MATEC Web of Conferences. – 2016. – Vol. 73. – P. 05008.

116. **Stepanko N.G., Tkachenko G.G.** The current environmental and economic situation in the far eastern north and possible directions for its transformation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 539. – P. 012036.

117. **Tsukerman V.A., Ivanov S.V., Goryachevskaya E.S.** Management of the Ecological-Economic System of the Russian Arctic Zone // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 753. – P. 062019.

118. **Rumyantsev V.A., Izmailova A.V., Makarov A.S.** Status of the lake fund of the arctic zone of the Russian Federation // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2021. – Vol. 91, № 1. – P. 26–36.

119. **Melnikov A.** Ecological-geochemical investigations of dust emissions over the aldan mining node area (Sakha Republic, Yakutia) by studying the snow cover // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 274. – P. 012125.

120. **Базаров А.Б., Баранов А.О., Павлов В.Н., Слепенкова Ю.М., Тагаева Т.О.** Прогноз развития экономики и состояния окружающей среды Республики Бурятия // ЭКО. – 2021. – №11. – С. 139–156.

121. **Дондоков З.Б.-Д., Потапов Л.В., Убонова Д.З.** Республика Бурятия в программах социально-экономического развития Дальнего Востока: ретроспективный анализ // Пространственная Экономика. – 2019. – Т. 15, №3. – С. 78–98.

122. **Nacheva L., Kudryashova I., Gukina L., Zakharova N.** Ecological and Economic Aspects of the Spread of Helminthiasis in the Coal Region on the Example of Kuzbass // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 278. – P. 02011.

123. **Gordeev R.V., Pyzhev A.I., Zander E.V.** Climatic Change as a Driver of Economic Development: an Example from Angara–Yenisey Siberia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 962. – P. 012012.

124. **Забелина И. А., Делюга А.В.** Эколого-экономические тенденции в Байкальском регионе и Дальнем Востоке в условиях институциональных изменений // ЭКО. – 2019. – №5. С. 66–88.

125. **Максютова Е.В., Башалханова Л.Б., Корытный Л.М.** Влияние современных температурных колебаний на хозяйственную деятельность населения в Байкальском регионе // ЭКО. – 2019. – № 7. С. 22–34.

126. **Korytnyi L.M., Bashalkhanova L.B., Veselova V.N.** Atmospheric Pollution as a Factor of Environmental Hazard in the Baikal Region Cites // Russian Meteorology and Hydrology. – 2019. – Vol. 44, №. 10. – P. 704–711.

127. **Bilgaev A., Dong S., Li F., Cheng H., Tulohonov A., Sadykova E., Mikheeva A.** Baikal region (Russia) development prospects based on the green economy principles // Sustainability. – 2021. – Vol. 13, №1. – P. 1–21.

128. **Дугарова Г.Б.** Анализ и оценка последствий наводнения в г. Тулуне (Иркутская область) // ЭКО. – 2021. – №1. – С. 130–150.

129. **Yakovleva V.S., Borisov V.P.** Comparative analysis of radon sources' contribution into total radon indoor levels for Altai and Tomsk regions of Russian Federation // Radiation Measurements. – 2005. – Vol. 40, №. 2–6. – P. 682–685.

130. **Maksyutova E.V., Bashalkhanova L.B., Korytny L.M., Sorokovoi A.A.** Natural-climatic factors in ecological zoning of the city of Irkutsk // Theoretical and Applied Ecology. – 2021. – Vol. 2. – P. 55–59.

131. **Глазырина И.П., Лавлинский С.М.** Трансакционные издержки и проблемы освоения минерально-сырьевой базы ресурсного региона // Журнал новой экономической ассоциации. – 2018. – №2 (38). – С. 121–143.

132. **Ломакина Н.В.** Ключевые механизмы новой модели развития Дальнего Востока и их влияние на роль минерального сектора в экономике региона // ЭКО. – 2015. – № 7. – С. 5–15.

133. **Пляскина Н.И., Харитонова В.Н., Вижина И.А.** Пространственный аспект формирования стратегии мегапроекта освоения нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия): выгоды и риски регионов // Экономика Сибири в условиях глобальных вызовов XXI века: сб. статей в 6-ти т. Т. 2: Как превратить пространство из проклятия в ресурс развития / Под ред. В.И. Клисторина, О.В. Тарасовой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. – С. 272–284.

134. **Dondokov Z.B.-D., Potapov L.V., Kislov E.V.** Main Directions and Problems of Development of the Minerals and Raw Materials Sector in the Republic of Buryatia // Geography and Natural Resources. – 2019. – Vol. 40, №1. – P. 82–89.

135. **Glazyrina I.P., Faleychik L.M., Zabelina I.A.** Socio-environmental aspects of the development of mineral raw material resources industry in the border regions of the East of the Russian Federation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 381. – P. 012028.

136. **Антонова Н.Е.** Нужна ли господдержка лесному комплексу Дальнего Востока? // ЭКО. – 2015. – №7. – С. 16–34.

137. **Влияние** глобального изменения климата на лесозаготовительную деятельность в регионах Сибири / А. В. Чугункова, А.И. Пыжев, Р. В. Гордеев и др. – Красноярск: СФУ, 2020.

138. **Ginzburg B., Sokolova G.** Influence of sea surface temperature and the Aleutian low on forest fire conditions in the Far East // Russian Meteorology and Hydrology. – 2014. – Vol. 39, №7. – P. 468–75.

139. **Brugger S., Gobet E., Tinner W., Sigl M., Osmont D., Schwikowski M., Papina T., Rudaya N.** Ice records provide new insights into climatic vulnerability of Central Asian forest and steppe communities // Global & Planetary Change. – 2018. – Vol. 169. – P.188–201.

140. **Makar S.** Ecological and economic balance modeling for regional multifunctional sustainable forest management // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 381. – P. 012060.

141. **Rybkina I.D.** Water-resource substantiation of strategic planning in the regions of the Ob-Irtysh basin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 381. – P. 012080.

142. **Bezmaternykh D., Vdovina O.** Composition and structure of macrozoobenthos of lakes in different natural zones and subzones of Western Siberia // Limnology. – 2020. – Vol. 21. – №1. – P. 3–13.

143. **Glazyrina I.P., Zabelina I.A., Faleychik L.M.** Spatial Heterogeneity of «Green» Economy and Transaction Costs in Forestry // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 753. – P. 082020.

144. **Shalnova S., Kulakov V.** Lakes as an archive of the region ecological state information // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 175. – P. 34401.

145. **Гильмундинов В.М., Тагаева Т.О., Рогачев Н.С.** Перспективы развития сферы обращения с отходами в Азиатской России // Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование: материалы 16-й Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики / Отв. за выпуск Д.А. Козяева. – Красноярск: СФУ, 2021.

146. **Azarova S., Usmanova T., Mezhibor A.** Environmental Problems of Mining Waste Disposal Sites in Russia // Reviews of Environmental Contamination & Toxicology. – 2019. – Vol. 247. – P. 59–84.

147. **Malygina N., Biryukov R., Kuryatnikova N., Mitrofanova E., Pershin D., Zolotov D., Chernykh D.** Microplastics in the snow cover of the south of Western Siberia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 611. – P. 012034.

148. **Zabortseva T.I., Maisyuk E.P., Makarenko E.L.** Monitoring waste management in the central environmental zone of the Baikal natural territory // Geography and natural resources. – 2020. – Vol. 41, No 3. – P. 249–257.

149. **Бурматова О.П.** Методология и инструментарий анализа эколого-экономических аспектов регионального развития / Под ред. А.С. Новосёлова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021.

150**. Glazyrina I.P., Zabelina I.A.** The Silk road economic belt and green growth in the East of Russia // Journal of Resources and Ecology. – 2016. – Vol. 7. – P. 342–351.

151. **Pyzheva Yu.I.** Sustainable development of single-industry towns in Siberia and the Russian Far East: what is the price of regional economic growth? // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2020. – Vol.13, №4. – P. 582–590.

152. **Gilmundinov V.M., Tagaeva T.O.** Environmental Aspects of the new wave of raw materials industrialization in Asian Russia. // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2021. – Vol. 14, № 7. – P. 998–1007.

153. **Pyzhev A., Gordeev R., Vaganov E.** Reliability and Integrity of Forest Sector Statistics – A Major Constraint to Effective Forest Policy in Russia // Sustainability. – 2020. – Vol. 13. – P. 86.

154. **Loupian E., Bartalev S., Balashov I.** et al. Satellite monitoring of forest fires in the 21st century in the territory of the Russian Federation (facts and figures based on active fires detection) // Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса. – 2017. – Т. 14, № 6. – С.158–175.

155. **Антонова Н.Е.** Трансформация лесного комплекса за годы российских реформ: дальневосточный срез // Пространственная экономика. – 2017. – № 3. – С. 83–106.

156. **Glazyrina I.P., Yakovleva K.A., Zhadina K.A.** Social and economic effectiveness of the Forest use in the Russian regions // Regionalistica. – 2015. – Vol. 2. – P. 18–33. – DOI: 10.14530/reg.2015.5-6.

157. **Gordeev R.V., Pyzhev A.I., Yagolnitser M.A.** Drivers of spatial heterogeneity. In the Russian forest sector: a multiple factor analysis // Forests. – 2021. – Vol. 12, No. 12. – P. 1635.

158. **Душакова Н.М.** Реализация расширенной ответственности производителя // Экология производства. – 2018. – №4. – С.40–46.

159. **Сорокин Н.Д.** Эволюция стратегии охраны атмосферного воздуха // Экология производства. – 2021. – №12. – С. 2–11.

160. **Государственный** доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.

161. **Назаров В. С.** Формирование институциональной среды «зеленой» экономики: зарубежный опыт и российская специфика // Финансовый журнал. – 2021. – Т. 13, № 5. – С. 5.

162. **Горкина И.Д., Филичева Т.П.** Экономика природопользования. – Владивосток: ВГУЭС, 2020. – 194 с. – ISBN 978-5-9736-0586-5.

163. **Национальный** доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)» / Под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева). Т. 2. – М.: Издательство МБА, 2019. – 476 с.

164. **Самбурский Г.А., Погорелый А.М.** Аспекты нормирования хлорсодержащих веществ, сбрасываемых со сточными водами в озеро Байкал // Экология и промышленность России. – 2018. – Т. 22, № 7. – С. 16–19. – DOI: 10.18412/1816-0395-2018-7-16-19.

165. **Бурматова О.П.** Формирование институциональной среды природоохранной деятельности (на примере внедрения принципа НДТ) // Мир экономики и управления. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 148–165. – DOI 10.25205/2542-0429-2020-20-3-148-165.

166. **Бурматова О.П.** Экологические вызовы в регионе: анализ, пути предотвращения рисков и снижения угроз // Экономика региона. – 2021. – Т. 17. – Вып. 1. – С. 249–261. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-19.

167. **Порфирьев Б., Широв А., Колпаков А.** Климат для людей, а не люди для климата // Эксперт. – 2020. – №31–34. – С. 44–47.

АВТОРЫ КНИГИ

Монография подготовлена в Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук. В написании ее второго тома приняли участие сотрудники:

Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск)

Агеева С.Д. – глава 18
Алещенко В.В. – главы 14,20
Бажанов В.А. – глава 13
Бурматова О.П. – глава 20
Гильмундинов В.М. – глава 20
Горюшкин А.А. – глава 19
Гулакова О.И. – глава 17
Иванова А.И. – глава 19
Клисторин В.И. – глава 18
Ковалева Г.Д. – глава 17
Комаров Ю.А. – заключение
Кравченко Н.А. – главы 15, 18–19
Крюков В.А. – глава 11, заключение
Крюков Я.В. – глава 11
Маркова В.М. – глава 11
Маркова В.Д. – главы 15, 18
Панкова Ю.В. – глава 20
Петров С.П. – глава 12
Рогачев Н.С. – глава 20
Соколов А.В. – глава 13
Суслов Н.И. – глава 11, заключение
Тагаева Т.О. – глава 20
Токарев А.Н. – глава 11
Унтура Г.А. – глава 15
Халимова С.Р. – глава 19
Шмат В.В. – глава 11
Ягольницер М.А. – глава 18
Яценко В.А. – глава 16

Сибирский федеральный университет (г. Красноярск)

Ваганов Е.А. – глава 14
Гордеев Р.В. – глава 14
Иванцова Е.Д. – глава 14
Пыжев А.И. – главы 14, 20
Сырцова Е.А. – глава 14

План изданий ИЭОПП СО РАН, 2023 г.

Научное издание

НОВЫЙ ИМПУЛЬС АЗИАТСКОЙ РОССИИ: ИСТОЧНИКИ И СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ

В двух томах

Том 2

Под редакцией
Валерия Анатольевича Крюкова
и Никиты Ивановича Суслова

Редактор	*В.Ю. Юхлина*
Художник обложки	*Н.В. Гудченко*
Дизайн обложки	*А.С. Кузнецова*
Оригинал-макет	*С.А. Дучкова*

Подписано к печати 29 сентября 2023 г. Формат бумаги $60\times84^{1}/_{16}$. Гарнитура «Таймс».
Объём п.л. 33. Уч.-изд.л. 31. Тираж 500 экз. Заказ № 101.

Издательство ИЭОПП СО РАН

Тел. (383) 330-17-95, e-mail: s.duchkova@ieie.nsc.ru

Участок оперативной полиграфии ИЭОПП СО РАН,
630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17.