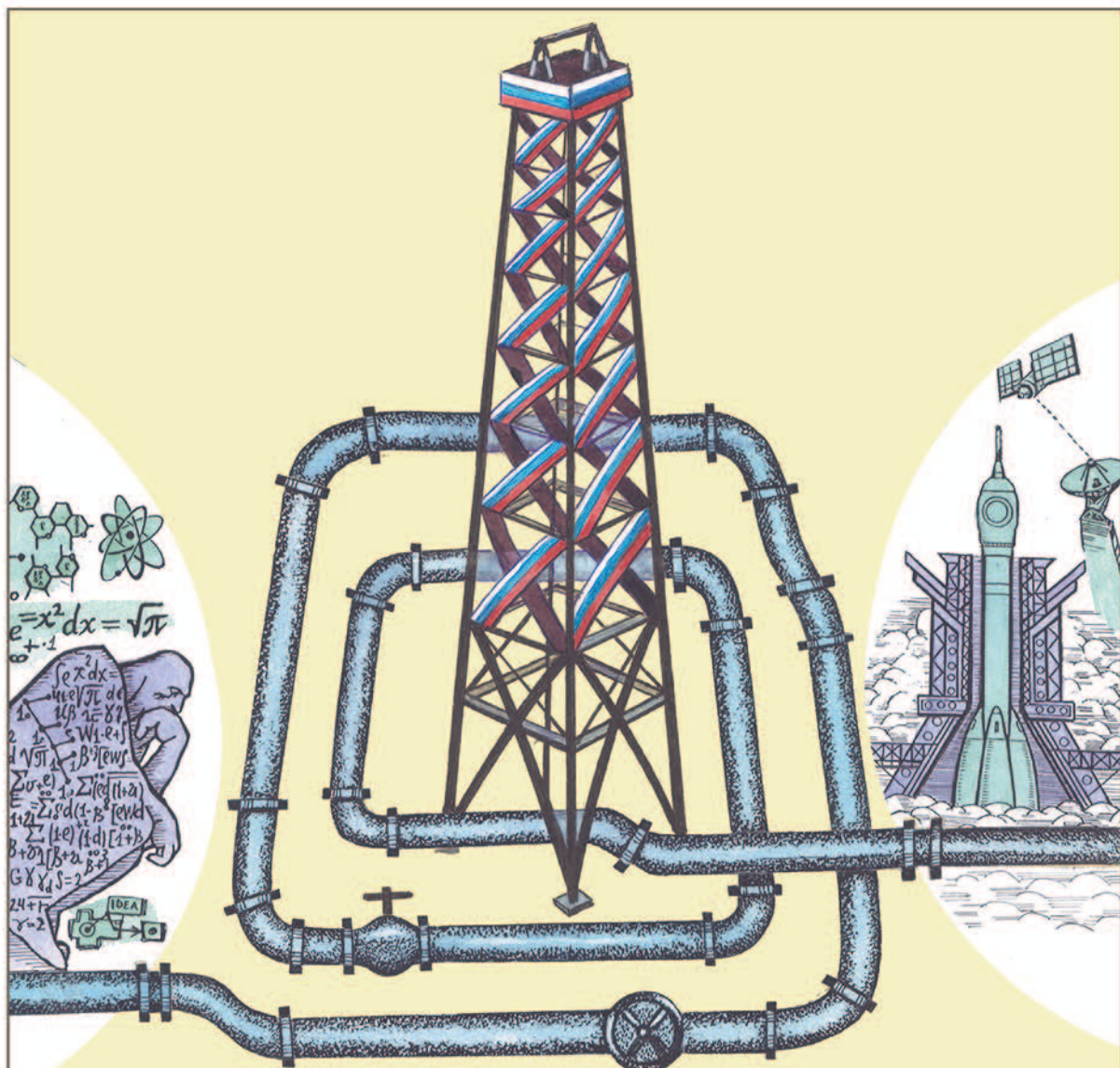


# ЭКО

№ 2  
2024

ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



Пространство нефтесервиса

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1970 ГОДА,  
ВЫХОДИТ ШЕСТЬ РАЗ В ГОД



ЭКОномика и организация  
промышленного производства

2 (596) 2024

Основатель журнала «ЭКО» – **А.Г. АГАНБЕГЯН**, академик РАН

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

#### **РЕДКОЛЛЕГИЯ:**

**А.В. Алексеев**, д.э.н., ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск; **А.О. Баранов**, д.э.н., профессор, ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск; **С.В. Бухаров**, ИЭОПП СО РАН, Новосибирск;  
**Э.Ш. Веселова**, зам. главного редактора журнала, Новосибирск; **И.П. Глазырина**, д.э.н., профессор, ИПРЭК СО РАН, ЗабГУ, Чита; **Н.В. Гальцева**, д.э.н., СВКНИИ ДВО РАН, Магадан;  
**В.М. Гильмундинов**, д.э.н., профессор, ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск;  
**К.П. Глущенко**, д.э.н., ИЭОПП СО РАН; НГУ, Новосибирск; **В.А. Ильных**, д.и.н., ИИ СО РАН, Новосибирск; **В.И. Клисторин**, д.э.н., профессор, ИЭОПП СО РАН, Новосибирск;  
**Г.П. Литвинцева**, д.э.н., профессор, НГТУ, Новосибирск; **Н.В. Ломакина**, д.э.н., доцент, ИЭИ ДВО РАН, Хабаровск; **В.В. Мельников**, к.э.н., доцент, НГУЭУ, НГТУ, Новосибирск;  
**Л.В. Мельникова**, к.э.н., доцент, ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск;  
**Е.В. Нехода**, д.э.н., профессор, ТГУ, Томск; **А.И. Пыжев**, к.э.н., доцент, СФУ, ИЭОПП СО РАН, Красноярск; **Е.В. Рудой**, член-корр. РАН, профессор, НГАУ, Новосибирск; **П.Н. Тесля**, к.э.н., доцент, ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск; **То Кен Сик**, д.э.н., профессор, СахГУ, ИПЭУ, Южно-Сахалинск; **Е.А. Третьякова**, д.э.н., профессор, ПГНИУ, ООО «Кайрос Инжиниринг», Пермь;  
**О.П. Фадеева**, к.соц.н., ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск; **В.В. Шмат**, к.э.н., ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск.

#### **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**А.Г. Аганбегян**, академик РАН, РАНХ и ГС, Москва; **Р. Бардацци**, д.э.н., Университет Сиены, Флорентийский университет, Италия; **С.Ю. Барсукова**, д.соц.н., доцент, НИУ ВШЭ, Москва;  
**Е.Б. Бухарова**, к.э.н., профессор, СФУ, Красноярск; **Т.Н. Гаврильева**, д.э.н., профессор, СВФУ, Якутск; **И.Г. Дежина**, д.э.н., Сколтех, Москва; **В.В. Кулешов**, академик РАН, ИЭОПП, Новосибирск; **Му Арилд**, к. полит.н., Институт Фритьофа Нансена, Норвегия; **В.М. Рынков**, д.и.н., ИИ СО РАН, Новосибирск; **Н.И. Суслов**, д.э.н., профессор, ИЭОПП СО РАН, НГУ, Новосибирск; **А.В. Усс**, д.ю.н., проф., Красноярск; **А.Н. Швецов**, д.э.н., профессор, ФИЦ ИУ РАН, Москва; **А.А. Яковлев**, к.э.н., НИУ ВШЭ, Москва.

#### **УЧРЕДИТЕЛИ:**

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

#### **ИЗДАТЕЛЬ:**

Новосибирск, Сибирское отделение Российской академии наук

© ЭКО 2024

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

#### EDITORIAL BOARD:

**A.V. Alekseev**, Dr. Sci. (Economics), IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **A.O. Baranov**, Dr. Sci. (Economics), Professor, IEIE SB RAS, NSU; **S.V. Bukharov**, IEIE SB RAS, Novosibirsk; **E.Sh. Veselova**, Deputy Editor-in-Chief, Novosibirsk; **I.P. Glazyrina**, Dr. Sci. (Economics), Professor, IPREC SB RAS, ZabGU, Chita; **N.V. Galtseva**, Dr. Sci. (Economics), North-Eastern Scientific Research Institute, Far East Branch of RAS, Magadan; **V.M. Gilmundinov**, Dr. Sci. (Economics), Professor, IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **K.P. Gluschenko**, Professor, IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **V.A. Ilyinikh**, Dr. Sci. (Historical), Institute of History, SB RAS, Novosibirsk; **V.I. Klistorin**, Dr. Sci. (Economics), Professor, IEIE SB RAS, Novosibirsk; **G.P. Litvintseva**, Dr. Sci. (Economics), Professor, NSTU, Novosibirsk; **N.V. Lomakina**, Dr. Sci. (Economics), Associate Professor, IEI FEB RAS, Khabarovsk; **V.V. Melnikov**, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, NSUEM, NSTU, Novosibirsk; **L.V. Melnikova**, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **E.V. Nekhoda**, Dr. Sci. (Economics), Professor, TSU, Tomsk; **A.I. Pyzhev**, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Siberian Federal University, IEIE SB RAS, Krasnoyarsk; **E.V. Rudoy**, RAS corresponding member, Professor, NSAU, Novosibirsk; **P.N. Teslya**, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **To Ken Sik**, Dr. Sci. (Economics), Professor, Sakhalin State University, IPEU, Yuzhno-Sakhalinsk; **E.A. Tret'yakova**, Dr. Sci. (Economics), Professor, Perm State Pedagogical University, Kairos Engineering, LLC, Perm; **O.P. Fadeeva**, Cand. Sci. (Sociology), IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **V.V. Shmat**, Cand. Sci. (Economics), IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk.

#### EDITORIAL COUNCIL:

**A.G. Aganbegyan**, Academician of RAS, RANEPa, Moscow; **R. Bardazzi**, Dr. Sci. (Economics), University of Siena, University of Florence, Italy; **S.Yu. Barsukova**, Dr. Sci. (Sociology), Associate Professor, HSE University, Moscow; **E.B. Bukharova**, Cand. Sci. (Economics), Professor, Siberian Federal University, Krasnoyarsk; **T.N. Gavrilieva**, Dr. Sci. (Economics), Professor, NEFU, Yakutsk; **I.G. Dezhina**, Dr. Sci. (Economics), Skoltech, Moscow; **V.V. Kuleshov**, RAS Academician, IEIE SB RAS, Novosibirsk; **M. Arild**, PhD Sci. (Political), Fridtjof Nansen Institute, Norway; **V.M. Rynkov**, Dr. Sci. (Historical), Institute of History, SB RAS, Novosibirsk; **N.I. Suslov**, Dr. Sci. (Economics), Professor, IEIE SB RAS, NSU, Novosibirsk; **A.V. Uss**, Dr. Sci. (Law), Professor, Krasnoyarsk; **A.N. Shvetsov**, Dr. Sci. (Economics), Professor, FIC IS RAS, Moscow; **A.A. Yakovlev**, Cand. Sci. (Economics), HSE University, Moscow.

#### FOUNDERS:

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

#### PREPARED FOR PUBLICATION BY

Novosibirsk, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch

## В НОМЕРЕ

### КОЛОНКА РЕДАКТОРА

4 Время сосредоточения

### Тема номера: Пространство нефтесервиса

8 КРЮКОВ В.А.,  
ТОКАРЕВ А.Н.  
Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста  
к локальным знаниям и эффектам

29 КРИВОРОТОВ А.К.  
Морской нефтегазовый сервис:  
мировые тенденции  
и российские задачи

47 ВАСИЛЬЕВ А.А.  
Нефтегазовый кластер как драйвер  
развития Тюменской области

61 «ЭКО»-информ  
О проблемах нефтесервисных  
предприятий. Прямая речь  
участников круглого стола «ЭКО»

67 ШМАТ В.В.  
Проблемы «малой химии»  
как продолжение проблем  
нефтесервиса

### ОТРАСЛИ И РЫНКИ

91 ФЕДЮНИНА А.А.,  
ГОРОДНЫЙ Н.А.,  
СИМАЧЁВ Ю.В.  
Рынок промышленной робототехники  
в России под санкциями: в поиске  
драйверов спроса и предложения

109 КУЗЫК М.Г.,  
НЕУМЫВАКИН Р.Ю.  
Международный опыт  
стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

131 ШАГАЙДА Н.И.,  
ТЕРНОВСКИЙ Д.С.  
Ценовой кризис на рынке яйца:  
факты и последствия

146 ПОТАПОВА А.А.  
Нехватка работников  
в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для  
восполнения?

### ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА

169 КАЛАЧ А.Д.  
О потреблении  
бутилированной воды в России:  
эколого-экономический аспект

187 РОГАЧЕВ Н.С.  
ТКО в России:  
верным путем идем?..

### ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

201 РАЙХЛИНА А.В.,  
ПАТРУШЕВА Е.Г.  
Модернизация региональных  
институтов развития.  
Экосистемный подход

216 КОМАРОВА Т.М.,  
СТЕЛЬМАХ Е.В.,  
СОЛОВЧЕНКОВ С.А.  
Факторы сбалансированного  
питания населения региона  
(на примере Еврейской автономной  
области)

### ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

236 ВОРОШИЛОВ В.В.,  
КОНОПЛЯНИК А.А.  
От газификации Российского  
Зауралья и Арктической зоны –  
к энергетической консолидации  
Евразии (часть 1)

# CONTENTS

## EDITORIAL

4 Concentration Time

### Cover story: Oilfield Service Space

8 KRYUKOV, V.A.,

TOKAREV, A.N.

Oil and Gas Field Service:  
from Global Context to Local Knowledge  
and Effects

29 KRIVOROTOV, A.K.

Offshore Oilfield Service:  
Global Trends and Russian Challenges

47 VASILIEV, A.

Oil and Gas Cluster as a Driver  
of Development in the Tyumen Region

61 **"ECO"-inform**

On the Problems of Oilfield Service  
Enterprises. Direct Speech  
of the Participants  
of the Round Table "ECO"

67 SHMAT, V.V.

The Problems of "Small-scale Chemistry"  
as an Offshoot of Oilfield Service Problems

## ECONOMY SECTORS AND MARKETS

91 FEDYUNINA, A.A.,

GORODNYI, N.A.,

SIMACHEV, Yu.V.

Industrial Robotics Market in Russia Under  
Sanctions: In Search of Supply  
and Demand Drivers

109 KUZYK, M.G.,

NEUMYVAKIN, R.Yu.

The International Experience  
of Stimulating Robotization:  
Features and Factors of Effectiveness

131 SHAGAIDA, N.I.,

TERNOVSKY, D.S.

Price Crisis in the Egg Market:  
Facts and Consequences

146 POTAPOVA, A.A.

Shortage of Workers  
in Russia's Agriculture:  
Is there Potential to Recover?

## ECOLOGY AND ECONOMICS

169 KALACH, A.D.

On Bottled Water Consumption  
in Russia: Environmental  
and Economic Aspects

187 ROGACHEV, N.S.

Solid Waste Management in Russia:  
Are We on the Right Track?

## REGIONAL DEVELOPMENT

201 RAJKHLINA, A.V.,

PATRUSHEVA, E.G.

Modernization  
of Regional Development Institutions:  
The Ecosystem Approach

216 KOMAROVA, T.M.,

STELMAKH, E.V.,

SOLOVCHENKOV, S.A.

Factors of Balanced Nutrition  
of Regional Population (the Jewish  
Autonomous Region Case Study)

## DEBATES

236 VOROSHILOV, V.V.,

KONOPLYANIK, A.A.

From Gasification  
of the Russian Trans-Urals  
and Arctic Zone to Energy  
Consolidation of Eurasia (Part 1)

## Время сосредоточения

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-4-7

Вопросы суверенитета России в различных сферах политической и экономической жизни являются в настоящее время наиболее злободневными. От былых радужных надежд на ускоренное развитие страны в системе извне навязываемых нам глобальных связей и отношений мы переходим (наконец-то!!!) к поиску пути, основанного на нашем историческом опыте, учитывающего особенности нашей обширной многонациональной страны.

С этой точки зрения санкционные ограничения и та внешнеполитическая ситуация, в которой оказалась Россия и все мы как ее граждане, не являются, пожалуй, первопричиной актуализации вопросов суверенитета. Скорее, напротив, их можно определить как неизбежный и во многом логичный результат слишком долгого пренебрежения нами самими необходимостью формирования собственной модели социально-экономического развития (в самом широком его понимании).

Это пренебрежение, в частности, проявлялось в том, что из всего интеллектуального «богатства», которое было создано отечественной и мировой наукой, активно использовалось только то, что «считали нужным» те, кому не было дела до развития нашего Отечества. Это касается и ускоренного встраивания в глобальные экономические процессы и связи на самых невыгодных для нас условиях, и пренебрежения развитием отечественного научно-технического потенциала, и ориентации на формальные подходы в рамках Болонского процесса в образовании, и т.д. и т.п. В целом – акцента на безусловное доминирование рыночных сил во всех сферах экономической и социальной жизни.

Небезынтересно в этой связи обратиться к пониманию вопросов развития научно-технического потенциала в контексте взаимодействия экономики и пространства, предложенного датскими исследователями Бенгтом-Оке Лундваллем и Петером Маскеллом:

«...Важно выделять факторы и обстоятельства, которые отличают один народ от другого... Мы исходим из ведущей роли Национальной Инновационной Системы (НИС) как основы интеграции структурных и институциональных факторов в развитии экономики. ...Считаем, что необходимо анализировать и сравнивать различные НИСы с позиции эффективности как генерации знаний, так и процессов обучения, нацеленных на изучение и выявление определяющей роли интеллектуального, социального и природного капиталов... Исследование и разработка предложений по развитию инновационных процессов в рамках НИС представляет собой, в определен-

ном смысле, синтез чисто производственного и чисто предпринимательского подходов... Его особенность состоит в том, он основан на рассмотрении коэволюции производственных структурных и институциональных характеристик ... *Попытки свести движущие силы инноваций к факторам или только спроса, или только предложения были безуспешны... Результаты инноваций всецело зависят от долгосрочных взаимодействий и тесноты связей с внешними агентами...* Связь и взаимодействие между различными агентами изначально возникает на основе нерыночных взаимодействий ... *Чисто рыночные взаимодействия не в состоянии обеспечивать необходимое качество потоков информации между потребителями и производителями... ...В рамках различного национального контекста формируются различные возможности для организации рынков...*<sup>1</sup>.

Представленная точка зрения во многом разделяема не только автором этих строк. В числе составителей и инициаторов цитируемой книги многие известные экономисты современности: Пол Кругман, Майкл Портер, Джеффри Сакс и др.

Обращение к пониманию специфики отечественной экономики чрезвычайно актуально в свете работы по формированию подходов к достижению технологического суверенитета<sup>2</sup>. К настоящему времени определены основные ее шаги<sup>3</sup>:

«...необходимо наладить внутренние кооперационные цепочки и международные технологические платформы, развернуть серийный выпуск собственного оборудования и комплектующих, нацелить геологоразведку на поиск редкоземельных материалов, другого сырья для новой экономики. ...

...нужно создать все условия, чтобы малые и средние компании развивались динамично, а качество этого роста повышалось за счёт высокотехнологичных направлений производственного бизнеса...».

Утверждена и вступила в силу обновленная «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», которая призвана

---

<sup>1</sup> Lundvall B.-A., Maskell P. Nation States and Economic Development: From National Systems of Production to National Systems of Knowledge Creation and Learning. Chapter 18–353–372 pp. // The Oxford Handbook of Economic Geography. Edited by Gordon L. Clark, Maryann P. Felman and Meric S. Gertler. New York: Oxford University Press. 2003. 742 p.

<sup>2</sup> Ермакова С., Гринкевич Д. В правительстве предложили 12 нацпроектов технологического суверенитета // Ведомости. 2024. 19 марта. URL: [https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/03/19/1026479-v-pravitelstve-predlozhili-12-natsproektov-tehnologicheskogo-suvereniteta?utm\\_campaign=newspaper\\_19\\_3\\_2024&utm\\_medium=email&utm\\_source=vedomosti](https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/03/19/1026479-v-pravitelstve-predlozhili-12-natsproektov-tehnologicheskogo-suvereniteta?utm_campaign=newspaper_19_3_2024&utm_medium=email&utm_source=vedomosti)

<sup>3</sup> Послание Президента Федеральному Собранию. 29 февраля 2024 г. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/73585>

обеспечить интеграцию структурных и институциональных факторов развития отечественной экономики<sup>4</sup>. В констатирующей части данного документа, в частности, отмечается, что «...с 2022 года по настоящее время [страна реализует] этап мобилизационного развития научно-технологической сферы в условиях санкционного давления, сопровождающийся консолидацией общества и хозяйствующих субъектов для решения задач научно-технологического развития».

При определении проблем (вызовов), стоящих перед страной, авторы Стратегии фиксируют, что в ней «...сохраняются следующие негативные тенденции:

а) несогласованность приоритетов научно-технологического развития и инструментов его поддержки на национальном, региональном, отраслевом и корпоративном уровнях;

б) исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования экономики данных, ускоренного развития и внедрения технологий искусственного интеллекта во всех отраслях экономики...».

Целью тематической подборки настоящего номера «ЭКО» как раз и является показ тех проблемных областей, которые, на наш взгляд, не нашли должного отражения ни в самой Стратегии, ни при разработке приоритетных нацпроектов формирования технологического суверенитета.

Мы исходим из того, что ресурсный сектор (и особенно нефтегазовый комплекс, как его ведущая и определяющая часть) – это ни в коем случае не проклятье и не признак отсталости, а историческое, культурное и научно-технологическое достояние России. И нам давно необходимо отойти от явно устаревшего и непродуктивного понимания роли и места данного сектора в современной экономике.

В последние годы основным двигателем развития ресурсного сектора во все большей степени становится высокотехнологичный наукоемкий сервисный сегмент, охватывающий широкий спектр областей – от изучения и поисков полезных ископаемых до их последующей переработки и использования создаваемых в его рамках новшеств, в том числе – для других секторов национальной экономики (статьи В.А. Крюкова и А.Н. Токарева; А.К. Криворотова; В.В. Шмата).

Эффективное освоение и вовлечение в хозяйственный оборот полезных ископаемых предполагают не только применение самых современных технических средств и в целом знаний, но также и ранее отмеченную

---

<sup>4</sup> Указ Президента РФ от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития РФ».

Время сосредоточения

гармонию структурной и институциональной составляющих. Последняя представлена системой государственного регулирования и управления процессами природо- и недропользования (интервью А.А. Васильева, прямая речь участников круглого стола «ЭКО»).

Взаимодействие структурной и институциональной компонент в ресурсном секторе имеет сильную национальную специфику, определяемую как располагаемыми видами природных ресурсов и стадиями их освоения и разработки, так и климатическими и пространственными различиями. Как показывает опыт предыдущих лет, трансформации российского ресурсного сектора, «классические рыночные взаимодействия» в его рамках ведут к исключительной ориентации на импорт оборудования и технологий. Противостоять этому и реализовать тот потенциал колоссального спроса на новые знания и технологии, которые необходимы наукоемкому сервисному сегменту, может (и призвана) государственная политика в области управления недрами<sup>5</sup>.

Наиболее важной составляющей последней являются вопросы научно-технологической политики. Нам необходимы не только национальные проекты, ориентированные на выпуск линеек нового отечественного оборудования, материалов, программных продуктов и проч., но и эффективная система взаимодействия государства и бизнеса на всех этапах использования национального достояния – природных ресурсов.

То, что мы сейчас наблюдаем в данной области, во многом имеет все еще весьма предварительный характер. Мобилизационный этап научно-технологического развития предполагает скорейший переход к реальным и эффективным практикам взаимодействия всех участников реализации проектов в ресурсном секторе экономики – как нефтегазовых, так и связанных с интенсивным и изучением, освоением и использованием потенциала и нашей территории, и наших недр.

Главный редактор журнала,  
академик РАН



КРЮКОВ В.А.

---

<sup>5</sup> *Крюков В.А.* Об изучении и освоении стратегических полезных ископаемых в рамках социально-экономически ориентированных проектов полного цикла // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93, № 7. С. 605–613.

# Нефтегазовый сервис: от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам<sup>1</sup>

**В.А. Крюков, А.Н. Токарев**

УДК 332.1

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-8-28

**Аннотация.** В статье анализируются особенности развития нефтегазового сервиса в мировом и российском контексте. Показана инновационная роль сервиса в добыче углеводородного сырья, его значение в развитии отрасли и формировании социально-экономических эффектов. Авторы обосновывают, что модели инновационного развития в нефтегазовых регионах могут успешно развиваться на базе встраивания в них нефтегазового сервиса с учетом широкого спектра местных особенностей. Выполненные оценки показали, что нефтегазовый сервис играет важную роль с точки зрения налоговых доходов бюджетов и занятости. Полученные результаты демонстрируют необходимость усиления роли ресурсных регионов в регулировании нефтегазового сервиса и инновационных процессов.

**Ключевые слова:** нефтегазовый сервис; инновации; социально-экономическое развитие; налоги; ресурсный регион; знания

Современный нефтегазовый сектор – от поисков и добычи до последующей переработки углеводородного сырья – в значительной степени находится под влиянием процессов и тенденций, обусловленных развитием инновационно ориентированной экономики. Результатом ее действия является не только создание и все более широкое и быстрое применение новых технологий во всех звеньях производственных цепочек, но также расширение представлений о том, какие новые источники углеводородов и эксплуатационные объекты представляют интерес с точки зрения экономически целесообразного освоения.

В свою очередь существенное расширение экономических и организационных рамок разработки и применения новых технологий объясняется не только гибкостью и многовариантностью последних, но и тем обстоятельством, что в хозяйственное освоение вовлекается все более широкий круг объектов с кардинально различающимися характеристиками [Шафраник, Крюков, 2016]. При этом возрастает значимость локальных знаний

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Ресурсные территории Востока России и Арктической зоны: особенности процессов взаимодействия и обеспечения связанности региональных экономик в условиях современных научно-технологических и социальных вызовов», № 121040100278–8.

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

и навыков, используемых в ходе изучения и освоения таких объектов. В полной мере все вышесказанное можно отнести к современному нефтегазовому сектору экономики.

Как правило, пространственные факторы развития нефтегазового сектора рассматриваются в контексте изменения географии осваиваемых объектов, когда исследуются обстоятельства, связанные с переходом от одного района добычи к другому, от истощенного объекта к новому. Характерный пример такого подхода, который можно считать традиционным [Ellison, Edward, 1999; Sukko, 1999] – исследование пространственных аспектов изменения структуры нефтегазовой промышленности Китая [Hu, 2014]. При этом учитываются в первую очередь естественные факторы размещения и развития добывающих отраслей, связанные с истощением старых и освоением новых районов добычи. Зачастую не принимаются во внимание и не анализируются возможности роста добычи в районах зрелой ресурсной базы, опирающиеся на результаты инновационной деятельности.

Одним из ключевых факторов в объяснении инновационных процессов и технологических изменений выступает географическое расположение. Целый ряд эмпирических данных и исследований показывает, что получение знаний имеет значительную пространственную специфику [Audrechtsch, Feldman, 2003]. Особенно ярко это проявляется в ресурсных секторах экономики.

В нефтегазовом секторе знания и навыки материализуются, как правило, в деятельности сервисных компаний, осуществляющих широкий спектр специализированных работ и услуг, выступающих носителями как универсальных, так и уникальных локальных знаний. Роль и место последних значительно варьируются от одного региона к другому, что во многом зависит от особенностей минерально-сырьевой базы и стадий освоения ресурсного потенциала территории.

### **Нефтегазовый сервис – драйвер новых знаний и технологий**

Успешное функционирование и развитие нефтегазового комплекса (НГК) и повышение его эффективности – как с позиций отдельных компаний, так и с позиций государства и сырьевых регионов в его составе – во многом предопределяет нефтегазовый сервис, в котором лежат предпосылки и возможности решения большей части проблем поиска, разведки и добычи углеводородов. Сервис в НГК включает в себя целый ряд направлений деятельности, среди которых: бурение

эксплуатационных и разведочных скважин; их текущий и капитальный ремонт; сейсмические исследования и геофизические работы; строительство инфраструктуры; применение методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи и пр.

В современных условиях мировой нефтегазовый бизнес движется к такой структуре, в которой ресурсодобывающие компании в большей степени выступают в роли системных интеграторов, акцентируя свою деятельность на получении доступа к участкам недр, обеспечении финансирования и организации производственных процессов, тогда как все более существенную часть работ по разведке, освоению и разработке месторождений выполняют специализированные сервисные организации, лишь часть из которых аффилирована с добывающими компаниями. Эта трансформация обусловлена, в частности, возрастанием разнообразия объектов и технологической сложности добычи углеводородного сырья [Kryukov, Tokarev, 2023].

При работе в условиях риска и высокой конкуренции нефтегазовые корпорации, у которых количество и разнообразие разрабатываемых объектов постоянно растут, не могут позволить себе иметь недоиспользуемый высококвалифицированный персонал и простои дорогого оборудования, предназначенного для выполнения высокотехнологичных работ. Они предпочитают переносить риски такого недоиспользования на сервисные компании. Последние, концентрируясь на выполнении отдельных (часто наиболее сложных) технологических операций, имеют возможность в полной мере использовать и персонал, и собственные решения, и инновации в организации и технологиях.

Так, по оценкам зарубежных экспертов, уже 10 лет назад сервисные компании играли лидирующую роль в разработке и внедрении более 60% новых технологий, а также в получении около 80% патентов, имеющих непосредственное отношение к технологиям добычи углеводородного сырья [Perrons, 2014]. Поскольку знания являются одним из ключевых стратегических ресурсов, а обучение – важнейшим процессом их генерации [Lundvall, 2004], увеличиваются роль и значение нефтегазового сервиса в решении широкого круга задач НГК: от технологических вопросов до социально-экономических проблем ресурсных территорий.

Одним из важнейших последствий специализации является сокращение удельных издержек на разведку и добычу углеводородов, что в свою очередь порождает заметные социально-экономические эффекты. Во-первых, это фактически ведет к увеличению ресурсной базы за счет расширения круга рентабельных объектов. Последнее обстоятельство связано с возникновением предпосылок как для продления добычи на «старых»

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

месторождениях, так и для вовлечения в хозяйственный оборот субрентабельных и трудноизвлекаемых запасов. Во-вторых, чем меньше издержки на добычу (при прочих равных условиях), тем больше прибыль и соответствующие налоговые отчисления, основная часть которых, напомним, направляется в региональные бюджеты.

Таким образом, сервис не только сам генерирует налоговые платежи, но и создает предпосылки для их формирования и роста в нефтегазовом комплексе.

### **Пространственная организация нефтесервиса: глобальный контекст**

Глобальный контекст является важным фактором для понимания тенденций развития нефтегазового сервиса в рамках отдельных государств и макрорегионов. Эту зависимость не смогли нарушить даже жесткие санкции, перекрывшие доступ России к высоким технологиям в добыче ресурсов. В большинстве стран нефтесервисная отрасль формируется из комбинации местных и международных компаний, что позволяет обеспечивать обмен технологиями и ноу-хау.

На карте мира можно выделить несколько крупных нефтегазосервисных рынков, каждый из которых имеет свою специфику. Так, например, рынок Северной Америки характеризуется высокой эластичностью к цене на нефть (что создает предпосылки для нестабильности с позиций сервисных компаний), снижением удельной насыщенности добычи сервисными услугами, высококонкурентной средой и резким колебанием рентабельности. Рынок Ближнего Востока слабо эластичен к цене на нефть (при этом возможен рост эластичности в будущем), требует наращивания активности (особенно в газовой отрасли), на нем имеет место высокая рентабельность. Для российского рынка характерна относительно невысокая эластичность к цене на нефть, низкая рентабельность, он требует наращивания активности, существенно зависит от курса рубля [Лебедев, 2022].

Глобальная пространственная организация нефтегазового сервиса как генератора новых знаний и, соответственно, инноваций во многом определяют следующие обстоятельства:

– потребности в различных видах услуг и работ значительно зависят от особенностей объектов, этапов их освоения и районов размещения, поскольку существенная часть сервисных работ имеет тесную «привязку» в пространстве и во времени, а также обладает спецификой для различных объектов;

– освоение разных по сложности объектов сопряжено с комбинированием разных по степени инновационности работ и услуг. С точки зрения наукоемкости сервис условно можно разделить на несколько групп: высокотехнологичные работы (услуги) прорывного характера (связанные, например, с вовлечением в хозяйственный оборот новых источников сырья); нестандартные работы (сверхпротяженные горизонтальные скважины; освоение и испытание скважин на сверхбольших глубинах и пр.), проведение которых обычно требует новых знаний и технических решений; типовые работы (например, бурение наклонных скважин обычной протяженности и т.п.);

– грань между общими и локальными знаниями и навыками очень подвижна, кроме того, новые знания со временем превращаются в «рутину»; при этом освоение новых ресурсов, разработка сложных объектов требуют гибкого сочетания услуг, различных не только по «наукоемкости», но и по содержанию общих и локальных знаний.

Отмеченные особенности нефтегазового сервиса обуславливают характер конфигурации его рынков с точки зрения их структуры и состава ключевых игроков.

*Региональные компании* часто выполняют типовые работы и услуги в рамках относительно небольших региональных и локальных рынков. Этот сегмент требует относительной универсальности навыков и умений, что предопределяет и схожесть реализуемых подходов и применяемых технологических процессов. Рынки стандартных работ и услуг отличаются значительным объемом, относительно низкой мобильностью основных активов и невысокой удельной стоимостью.

*Межрегиональный* характер присущ рынкам нестандартных работ. В основе функционирования и развития этого сегмента лежит возможность относительно быстрой адаптации определенных технологий (владение которыми имеет не в полной мере универсальный характер) к условиям минерально-сырьевой базы конкретных нефтегазовых провинций и стран. Игроки межрегионального и национального уровня часто имеют возможность оказывать услуги и проводить работы с повышенной долей наукоемкой составляющей.

Крупные международные компании работают на глобальных рынках, оказывают высокотехнологичные услуги, занимаются проведением научно-технических работ исследовательского и поискового характера. Их отличительными чертами являются большая удельная стоимость и высокая мобильность активов, а также наличие высококвалифицированного персонала, умеющего решать нестандартные производственные

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

задачи. Крупнейшие мировые нефтесервисные компании (Schlumberger, Halliburton, Baker Hughes, Weatherford) имеют огромный потенциал в сферах проведения научных исследований, внедрения технических разработок, производства оборудования и оказания услуг. Они располагают сетью научно-исследовательских, проектных и производственных структур в разных странах. Эти компании ежегодно вкладывают миллиарды долларов в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Российский рынок нефтесервисных работ в глобальном масштабе пока во многом является региональным, а отечественные компании даже национального уровня выступают как региональные игроки, оказывающие широкий комплекс универсальных услуг при малой доле работ нестандартного и прорывного характера. Поэтому для решения сложных технических задач российские добывающие компании часто используют различные формы сотрудничества с мировыми лидерами нефтегазового сервиса.

Освоение ресурсов новых типов углеводородного сырья, разработка нефтегазовых месторождений в перспективных провинциях (Восточная Сибирь, шельф) предъявляют повышенные требования к организации нефтесервиса. При этом в новых районах и провинциях стоят задачи не только привлечения национальных и глобальных игроков, но и создания, поддержки и развития местных компаний с набором специфических знаний и умений, поскольку новые источники углеводородов в большей степени носят локальный характер, что часто исключает традиционные схемы разработки месторождений. Это обстоятельство открывает возможности для востребованности малых и средних инновационно ориентированных компаний, хорошо разбирающихся в особенностях таких локальных объектов.

Анализ патентной активности показывает, что малые сервисные компании связаны с локальной сетью знаний в гораздо большей степени, нежели крупные игроки [Kryukov, Tokarev, 2022a]. Это подтверждает их значительную роль в использовании новых технологических ниш и возможностей, а также в распространении накопленных знаний через формируемые сети.

### **Модели инновационного развития в нефтегазовых регионах**

Пространственные факторы все чаще включаются в исследования инновационных процессов, в том числе – в аспекте жизненных циклов таких территориальных образований, как агломерации, кластеры и (что особенно важно в контексте настоящей работы) ресурсные регионы.

Региональные инновационные системы считаются важными факторами социально-экономического развития как отдельных территорий, так и государств в целом [Figueiredo, Piana, 2021; Andersen et al., 2018].

Спектр подходов, применяемых к формированию территориальных инновационных систем, довольно широк [Moulaert, Sekia, 2003]. В современных условиях все более актуализируются проблемы встраивания нефтегазового сервиса в инновационные системы ресурсных регионов [Крюков, Tokarev, 2022b]. С одной стороны, сервис заинтересован в использовании имеющейся в регионе производственно-технологической базы, в сотрудничестве с научно-образовательным комплексом (НОК), с научно-техническими центрами (НТИЦ) ресурсных компаний. С другой стороны, региональные инновационные системы заинтересованы в платежеспособном спросе на свою продукцию и услуги. К тому же сам сервис может создавать новые вызовы для местных инновационных компаний. В результате для регионов увеличивается налогооблагаемая база, создаются новые рабочие места.

Специфика НГК связана с тем, что разработка, апробация и внедрение новых технологий требуют тесной «привязки» к конкретным объектам – месторождениям и залежам. При этом эффект географической близости [Shearmur, 2010] к объектам является более важным, чем во многих других отраслях, фактором развития регионального и местного нефтегазового сервиса.

В зависимости от характера процессов «обучения» (получения, генерации и использования знаний) могут реализовываться эндогенная (локальная), сетевая (гибкая) и экзогенная (внешняя) модели формирования и развития нефтегазовой компоненты<sup>2</sup> региональных инновационных систем [Asheim, Isaksen, 1996; 2002].

В рамках эндогенной модели инновационная деятельность для нужд нефтегазового комплекса<sup>3</sup> базируется на локализованном процессе «обучения», опирающемся на географическую и социальную близость участников при относительно слабом взаимодействии с внешней средой (в том числе с общенациональными инновационной системой и научно-образовательным комплексом). Применимость такого подхода ограничена: в долгосрочной перспективе большинство компаний

---

<sup>2</sup> Безусловно, такое выделение нефтегазовой (в более общем случае – ресурсной) составляющей является во многом условным, но оно создает предпосылки для более ясного понимания специфики инновационных процессов в ресурсных регионах и для выработки практических рекомендаций.

<sup>3</sup> Включает как добычу углеводородного сырья, так и сервис.

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

не может опираться только на локальные знания, они должны иметь прочные связи с более универсальным знанием, как минимум – в рамках национальной инновационной системы (таблица).

**Характеристики моделей инновационного развития  
в нефтегазовых регионах**

Характеристика модели	Эндогенная модель	Сетевая модель	Экзогенная модель
Основные акторы	Малые и крупные добывающие и сервисные компании, местный НОК	Нефтесервис, НОК, органы власти, инновационная инфраструктура	Крупные компании, отраслевые проектные институты, зарубежные сервисные компании
Размещение организаций, генерирующих новые знания	В основном в рамках ресурсного региона при наличии организаций национального уровня	В основном в ресурсных регионах, в кооперации с игроками национального и мирового уровней	Преимущественно за пределами ресурсного региона
Характер обучения и потока знаний	В основном интерактивный	В основном интерактивный	Более линейный
Основы кооперации и взаимодействия	Эффекты географической и социальной «близости»; специалисты со схожим образованием и опытом работы	Выстраивание взаимосвязей с участием региональных органов власти, инновационной инфраструктуры	Эффекты организационной «близости», в том числе в рамках интегрированных структур

При *сетевой модели* инновационная деятельность также характеризуется преимущественно локализованным, интерактивным «обучением». При этом само инновационное развитие имеет более планомерный и комплексный характер, в том числе за счет участия региональных органов власти и использования местной инновационной инфраструктуры (исследовательских и проектных институтов, вузов). Эта модель рассматривается как более рациональная и перспективная. Но для ее эффективной реализации требуется развитая региональная инновационная система, обеспечивающая тесное взаимодействие компаний НГК, генерацию, активный переток и использование новых знаний об особенностях ресурсного потенциала территории.

Одной из предпосылок для формирования и распространения новых знаний, умений и навыков является поощрение частной инициативы и предприимчивости при реализации сложных наукоемких проектов, творческого потенциала предпринимателей и специалистов. Последний момент очень важен. В процессах формирования и распространения знаний все шире участвуют отдельные индивиды – инженеры, технологи и другие специалисты. Особую роль в обмене знаниями играет миграция квалифицированной рабочей силы [Sasson, Blomgren, 2011].

В целом, для перетока и генерации новых знаний, процессов обучения (прежде всего, в рамках локальной и сетевой моделей) могут быть задействованы следующие «каналы»:

- инициатива работников в рамках производственных процессов, когда сами специалисты заинтересованы в инновациях, понимая, что конкурентоспособность их компаний может иметь заметные социальные эффекты;
- перелив знаний между специалистами разных фирм (персональные контакты, причем не только в рамках производственных процессов; участие в совместных проектах, советы от соисполнителей; переход работников из добывающих компаний в сервисные и наоборот);
- кооперационное взаимодействие, которое может реализовываться в том числе при работе региональных отраслевых ассоциаций и кластеров, что отмечается, например, в Тюменской области.

Среди российских субъектов Федерации, пытающихся развивать инновационные системы, тесно увязанные с НГК, можно назвать Республику Татарстан, Томскую и Тюменскую области. Татарстан, в частности, формируя сетевую модель, во многом опирается на эффекты географической и социальной близости участников инновационных процессов. Администрация Томской области с середины 1990-х годов с разной степенью успешности делает целенаправленные попытки выстроить долгосрочные отношения между НГК области, с одной стороны, и научно-образовательным комплексом, местными поставщиками товаров, оборудования, услуг – с другой [Крюков, Токарев, 2014]. На юге Тюменской области сформирован и эффективно развивается нефтегазовый кластер, ориентированный на потребности всей Западной Сибири [Крюков, Токарев, 2022b].

Скорость запуска и успешность развития сетевой модели во многом зависят от степени «насыщенности среды», определяемой в том числе наличием разветвленного и разнообразного сервисного сектора. Один из наиболее эффективных примеров сетевого подхода демонстрирует «Большой Ставангер» – норвежский центр нефтегазодобычи на шельфе Северного моря. В его границах функционируют более 500 инновационно ориентированных сервисных фирм. В этом случае уже работают эффекты не только географической, но и организационной «близости», когда новым фирмам удобнее и эффективнее размещать свои производства в этом кластере [Boshma, 2005].

*В рамках экзогенной модели инновационная деятельность в большей степени опирается на кооперацию с акторами за пределами региона. В частности, элементы инновационной системы, работающей для нужд НГК, плотно интегрированы в национальные и/или международные инновационные процессы. Взаимодействие участников при таком подходе базируется*

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

на линейном принципе, поскольку в сотрудничество вовлечены организации, специализирующиеся на разработке «радикальных» инноваций с использованием научных, формальных знаний. Такая кооперация может быть стимулирована, когда участники (вплоть до отдельных работников) имеют схожее образование и формальные знания [Isaksen, Karlsen, 2012].

Из российских регионов по такой модели развивается инновационная система в газовой промышленности Ямало-Ненецкого АО. Ключевые причины выбора этого подхода – централизация инновационных процессов в рамках ПАО «Газпром» (эффект организационной близости); необходимость «радикальных» инноваций для эффективной разработки новых ресурсов (прежде всего ачимовских залежей<sup>4</sup>); относительно слабое развитие регионального научно-образовательного комплекса (во многом в силу объективных причин, связанных в том числе с историей его формирования и развития, суровым климатом).

Представляется, что для нефтегазовых регионов (в том числе российских) не может быть единой модели инновационного развития для нужд НГК. Такие модели целесообразно формировать и развивать с учетом широкого спектра локальных и национальных особенностей: уровня развития экономики, человеческого капитала и научно-образовательного комплекса; накопленных знаний о ресурсной базе; истории формирования и развития нефтегазового комплекса, включая нефтегазовый сервис.

### **Структура производственной деятельности нефтегазового сервиса в России**

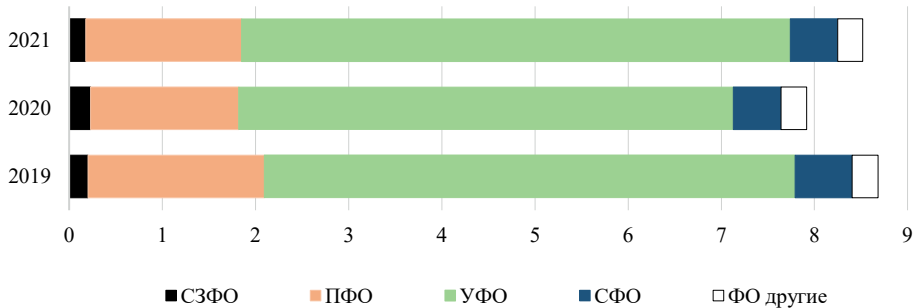
В настоящее время рынок нефтегазового сервиса в России оценивается на уровне 1,4–1,5 трлн руб. в год с тенденцией к росту в силу ряда объективных причин, связанных в том числе с необходимостью освоения новых нефтегазовых провинций и истощением ресурсной базы в «зрелых» районах [Касаткин, Накорякова, 2022].

В его структуре ключевое место занимают эксплуатационное бурение (около 55% от объема всех нефтегазовых услуг), а также капитальный и текущий ремонт скважин (15–20%). В региональном разрезе основные

---

<sup>4</sup> Эти объекты залегают на глубинах около 4 тыс. м и имеют гораздо более сложное геологическое строение (более плотные породы, высокие давления и температуры) по сравнению с основными объектами разработки газа, расположенными на сеноманском ярусе (глубина 1100–1700 м). Для отработки технологий их освоения ПАО «Газпром» и германская компания Wintershall (дочерняя структура BASF) создали СП АО «Ачимгаз», в рамках которого происходит объединение знаний, компетенций и опыта этих компаний для освоения сложных запасов. Подробнее см.: АО «Ачимгаз»: акционерам. URL: <https://achimgaz.ru/aktsioneram> (дата обращения 15.01.2024).

объемы эксплуатационного и поисково-разведочного бурения приходится на Уральский федеральный округ (75–80% рынка) и Поволжье (12–15%) (рис. 1). Так, в 2021 г. в Уральском округе (в основном в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (ХМАО)) было введено в действие более 5,5 тыс. новых нефтяных скважин, что составляет около 70% от ввода нефтяных скважин в целом по стране. В Приволжском округе (главным образом – в Татарстане) ввод в том же году превысил 1,6 тыс. скважин (около 20% от показателя по РФ). Сегодня наблюдается прирост объемов данных работ в относительно новой нефтегазовой провинции – Восточной Сибири и, соответственно, ее доли на рынке (в том числе применительно к поисково-разведочному бурению).



Источник рис. 1,2,3. Оценки авторов на основе данных ЕМИСС.

Рис. 1. Количество введенных в действие новых нефтяных и газовых скважин по федеральным округам РФ в 2019–2021 гг., тыс. шт.

По объемам ремонта скважин лидерами также являются Уральский и Приволжский федеральные округа, совокупно занимающие 90% российского рынка. Примечательно, что по этому показателю они имеют вполне соизмеримые доли при значительном различии в объемах добычи. Это обусловлено большей «зрелостью» фонда скважин в Поволжье, которые требуют возрастающего объема ремонтных работ.

Один из ключевых результирующих показателей работ по ремонту нефтяных и газовых скважин – количество скважин, введенных из бездействия с прошлых лет (рис. 2). Так, например, в 2021 г. в Уральском округе (в основном на территории ХМАО) было реанимировано более 3,7 тыс. скважин (что превышает 44% от этого показателя в целом по стране); в Приволжском (основная часть приходится на Татарстан) – свыше 2,5 тыс. скважин (31%).

Таким образом, основная производственная деятельность нефтегазового сервиса в России сосредоточена в Уральском (в ХМАО и ЯНАО)

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

и Приволжском федеральных округах (Татарстан, Башкортостан, Оренбургская и Самарская области), а также в Восточной Сибири (Красноярский край, Иркутская область, Якутия). Это во многом определяет пространственную структуру социально-экономических эффектов от функционирования и развития сервиса.

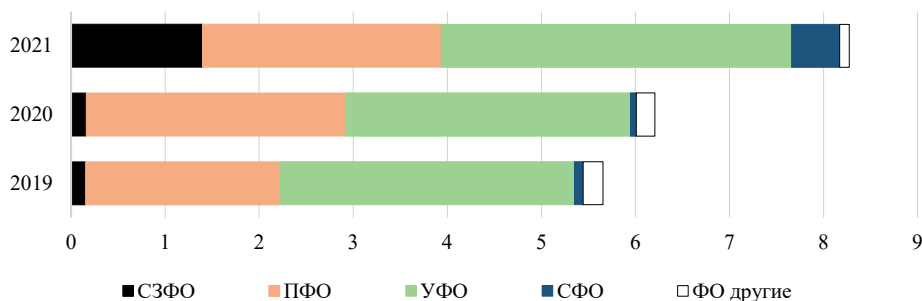


Рис. 2. Количество нефтяных и газовых скважин, введенных из бездействия по федеральным округам РФ в 2019–2021 гг., тыс. шт.

### Роль нефтегазового сервиса в экономике ресурсных регионов

Рассмотренные выше модели инновационного развития в нефтегазовых регионах существенно различаются по влиянию на развитие территориальных социально-экономических систем, на выраженность эффектов, получаемых от развития нефтегазового комплекса. Потенциально сервисный сектор может играть очень важную социально-экономическую роль, прежде всего – в регионах добычи. Оказываемые услуги – это налоги, рабочие места (часто высокооплачиваемые), дополнительные заказы для подрядчиков из смежных отраслей. Поэтому развитие конкурентоспособного сервисного сектора должно быть сферой пристального внимания региональных органов власти. Важно, что последние обладают гораздо более значимым набором механизмов влияния на сервисную составляющую нефтегазового комплекса (НГК), чем на нефтегазодобычу.

Какие социально-экономические эффекты в форме налогов и занятости нефтегазовый сервис приносит России и ее регионам?

*По количеству занятых* в структуре нефтегазового комплекса сервис заметно опережает добычу. Так, в период 2018–2022 гг. доля занятых в сервисе в целом по стране составляла 60–62% (соответственно доля в занятости добычи не превышала 40%). В Уральском и Приволжском

округах доля занятых в сервисе больше (62–64%), чем в других федеральных округах. При этом оба округа играют ключевую роль в структуре занятых отечественного НГК (рис. 3).

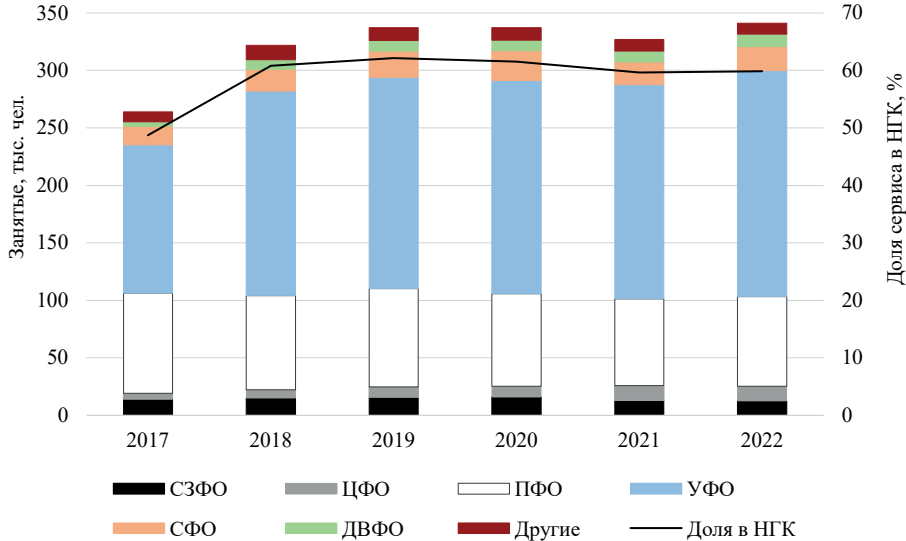


Рис. 3. Среднесписочная численность работников (левая шкала, тыс. чел.) в нефтегазовом сервисе (по полному кругу организаций) по федеральным округам и доля сервиса в НГК (правая шкала, %) в 2017–2022 гг.

На территории Уральского округа (прежде всего в Ханты-Мансийском АО) работают практически все крупные нефтесервисные компании, представленные в России: как структурные подразделения крупных добывающих компаний, так и независимые игроки. К основным участникам рынка нефтегазового сервиса могут быть отнесены: ООО «Газпром бурение», ООО «РН-Бурение», «Сибирская сервисная компания», Буровая компания «Евразия», АО «Самотлорнефтепромхим», АО «Технологии ОФС», ООО «Газпром Подземремонт Уренгой», ООО «Везерфорд», ООО «НСХ Азия Дриллинг», ООО «Газпромнефть-ГЕО», ООО «КСА Дойтаг Раша», ООО «Новоуренгойская буровая компания». В Приволжском федеральном округе по количеству занятых в сервисе выделяются Башкортостан и Татарстан. Так, например, в Татарстане базируется холдинг «ТАГРАС», в структуру которого входят 8 дивизионов и 54 предприятия, большинство из которых работают с 1950-х гг., с начала нефтедобычи в регионе. В сервисном портфеле холдинга свыше 1350 товарных позиций и услуг по геологоразведке,

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

бурению, ремонту скважин, интенсификации добычи нефти, капитальному ремонту, дорожному строительству, транспортному обеспечению, энергетике, информационным технологиям; в клиентском портфеле – более 1,5 тыс. заказчиков из России (41 регион), четыре страны ближнего и пять – дальнего зарубежья<sup>5</sup>.

В региональной структуре по численности работников сервиса первые пять мест занимают Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО, Башкортостан, Татарстан и город Москва. Если в первых четырех регионах количество занятых связано с высокой производственной активностью (прежде всего, бурением и ремонтом скважин), то место Москвы определяется размещением головных офисов ряда сервисных компаний.

Оценка *налоговых поступлений* от нефтегазового сервиса проводилась на основе данных Федеральной налоговой службы (ФНС) о начислениях и поступлениях налогов и сборов в консолидированный бюджет РФ по видам экономической деятельности. Основные налоги, уплачиваемые сервисом, – это налог на прибыль, НДФЛ и НДС (суммарно они дали в 2022 г. около 97% всех налоговых платежей по данному виду деятельности). При этом около половины поступлений по этим налогам направляется в региональные бюджеты (47% в 2022 г.).

Без учета специальных платежей за пользование природными ресурсами (прежде всего, налога на добычу полезных ископаемых – НДСПИ) налоги от сервиса в 2017–2022 гг. составляли около 20–30% (26% в 2022 г.) от суммарных налоговых отчислений нефтегазового комплекса в консолидированный бюджет, с тенденцией к снижению. Отметим, что последняя во многом определяется не динамикой объема рынка, а снижением рентабельности российских подрядчиков.

Рентабельность в нефтегазовом сервисе может балансировать на уровне 5%, а в сфере ремонта скважин – около 2%, что, конечно, нельзя считать достаточным для развития бизнеса. Заниженные расценки на услуги создают предпосылки для вымывания с рынка добросовестных высокопрофессиональных отечественных компаний и прихода подрядчиков с малоквалифицированным персоналом, стимулируют появление разного рода серых схем в целях «оптимизации» налогообложения.

Низкая рентабельность сервиса во многом связана с доминированием крупных вертикально интегрированных нефтегазовых компаний. Они предъявляют все более жесткие требования к сервису, при этом стабилизируя или снижая уровень цен. Кроме того, при проведении

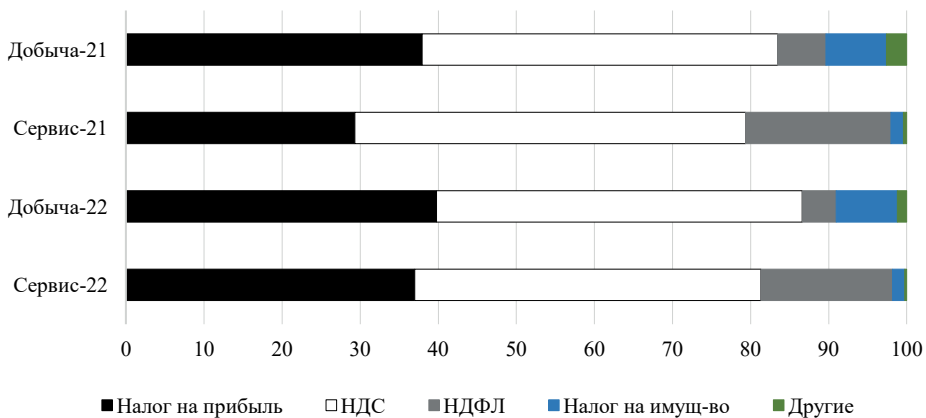
---

<sup>5</sup> О компании. Холдинг «ТАГРАС». URL: <https://tagras.ru/company/> (дата обращения: 15.01.2024).

тендеров на относительно простые виды работ и услуг довольно часто имеет место демпинг со стороны компаний, не ориентированных на разработку и применение инновационных технологий. Заметная часть небольших региональных игроков не ставит себе задач по долгосрочному развитию и готовы браться за выполнение работ по минимальным расценкам.

Из-за общего сокращения рентабельности сервиса уменьшается налоговая база. А налог на прибыль, например, в 2021 г. составлял около 60% отчислений нефтегазового сервиса в региональные бюджеты. Кроме того, будучи ограниченным в средствах, сервис вынужден экономить на разработке и приобретении новых технологий, на заработной плате сотрудников. В результате происходит старение материально-технической базы отечественных предприятий, ухудшается его кадровый потенциал.

Структура налоговых платежей (без учета НДС) в двух основных секторах нефтегазового комплекса (добыча и сервис) для 2021 и 2022 гг. представлена на рисунке 4. Она ярко отражает особенности функционирования этих видов деятельности. Так, например, относительно невысокая доля налога на прибыль в сервисе свидетельствует о его низкой рентабельности, а высокая доля НДФЛ объясняется в основном большим числом занятых в сервисе. Кроме того, сервис, в отличие от добычи, менее капиталоемкий (у него существенно меньше стоимость основных фондов), что обуславливает меньший объем налога на имущество.



Источник рис. 4,5. Оценки авторов на основе данных ФНС.

Рис. 4. Структура налоговых платежей: сравнение добычи углеводородного сырья и нефтегазового сервиса в 2021–2022 гг. в РФ, %

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

Рассмотрим структуру налоговых платежей (включая взносы на обязательное социальное страхование) нефтегазового сервиса по федеральным округам. Основные налоговые платежи нефтегазового сервиса в консолидированный бюджет (77–85% в 2021–2022 гг.) генерируются в трех округах – Уральском, Приволжском и Центральном (рис. 5). Значительная доля последнего (около 20%) связана исключительно с вкладом Москвы, где располагаются головные офисы ряда крупных сервисных компаний (ООО «Газпром бурение», дочерние структуры ПАО «НК «Роснефть» – ООО «РН-бурение», ООО «РН-ГРП», ООО «РН-Сервис»; «Сибирская сервисная компания», Буровая компания «Евразия», ООО «РИМЕРА-Сервис» и др.). Отчасти похожая ситуация и в Северо-Западном округе: там заметна доля Санкт-Петербурга.

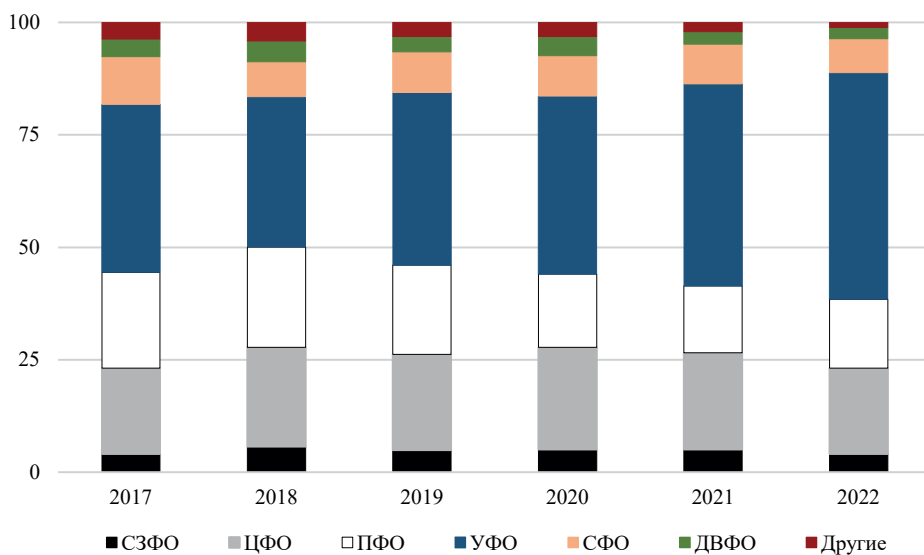
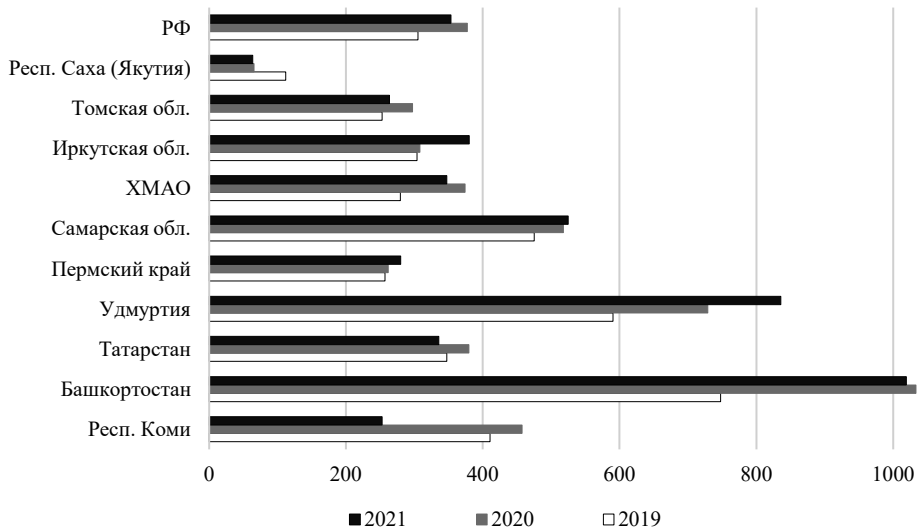


Рис. 5. Структура налоговых платежей нефтегазового сервиса по федеральным округам в 2017–2022 гг., %

Представляет интерес оценка *удельной налоговой отдачи сервиса*, рассчитываемой как поступившие налоги в расчете на 1 т добычи углеводородов – нефти и газа, выраженные в нефтяном эквиваленте. Этот показатель (руб./т н.э.) для Приволжского округа заметно выше, чем для Уральского, что объясняется прежде всего особенностями структуры нефтегазового комплекса: в Уральском округе крупнейший производитель углеводородов – Ямало-Ненецкий АО – характеризуется очень высоким объемом добычи газа и относительно слабым развитием сервисного сегмента.

В Поволжье самая высокая налоговая отдача нефтегазосервиса наблюдается в Башкортостане, Удмуртии и Самарской области (рис. 6). Это обусловлено, с одной стороны, высоким уровнем развития локальных сервисных компаний, предопределенным относительно большими объемами добычи, эффективное поддержание которых требует специфических локальных знаний, что объективно определяет необходимость в услугах местного сервиса); с другой стороны, эффективной политикой региональных органов власти, ориентированной на поддержание и развитие местных подрядчиков и поставщиков (реализация сетевой модели развития нефтесервиса). Кроме того, местные компании активно работают в других регионах страны.



**Источник.** Оценки авторов на основе данных ФНС и ЕМИСС.

*Рис. 6.* Удельная налоговая отдача нефтегазового сервиса в регионах РФ в 2019–2021 гг., руб./т н.э.

В Ханты-Мансийском АО и Татарстане, а также в Томской и Иркутской областях, налоговая отдача нефтесервиса близка к среднероссийскому уровню (без учета Ямало-Ненецкого АО, Москвы и Санкт-Петербурга, которые здесь мы исключили из рассмотрения ввиду специфики этих регионов). Это связано с масштабом деятельности сервиса в этих регионах. Новые нефтегазовые районы и провинции на территории, прежде всего, Сибирского и Дальневосточного округов не характеризуются стабильным уровнем работ. Кроме того, определенные коррективы в региональную

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

структуру налоговых результатов деятельности может вносить тот факт, что некоторые компании активно работают за пределами регионов своего базирования.

\*\*\*

Освоение ресурсов новых типов углеводородного сырья, разработка нефтегазовых месторождений в новых перспективных провинциях, разработка сложных объектов в «зрелых» регионах предъявляют повышенные требования к организации и структуре нефтегазового сервиса как драйвера инновационного развития нефтегазового комплекса. В новых перспективных районах и провинциях стоит задача сбалансированного сочетания местных компаний и подразделений фирм, базирующихся в других регионах. Для освоения новых типов углеводородов необходим все больший акцент на разработку и применение инновационных технологий, что требует гибкого сочетания локальных и глобальных знаний и кооперации многих игроков сервисного бизнеса.

Нефтегазовый сервис, учитывая его масштаб и инновационную направленность, потенциально является важнейшим элементом региональных инновационных систем в нефтегазовых субъектах Федерации. Задача для многих российских ресурсных регионов – максимальное использование его потенциала для развития региональной экономики, встраивание НГК в целом, и нефтесервиса как драйвера инновационных процессов, в частности, в инновационные системы ресурсных регионов.

В ряде нефтегазовых регионов, прежде всего там, где уже имеется развитый научно-образовательный комплекс (например, в Татарстане, Самарской, Томской областях), необходимо выстраивание более тесных связей между сервисом и научно-образовательными учреждениями. Это формирует предпосылки для создания новых технологий и спектра взаимодействия участников процесса освоения все более сложных источников углеводородов. Результатом может стать не только расширение ресурсной базы нефтегазового сектора, но и сокращение издержек (что также ведет к увеличению рентабельных запасов сырья).

Успешное развитие нефтегазового сервиса (прежде всего отечественного наукоемкого и высокотехнологичного) создает предпосылки для эффективной трансформации потенциальных выгод освоения недр в реальные социально-экономические эффекты длительного действия.

## **Литература/References**

*Касаткин Д., Накорякова Л.* Обзор рынка upstream и нефтесервиса – 2022. Аналитический центр Kasatkin Consulting, 2022. 18 с.

- Kasatkin, D., Nakoryakova, L. (2022). Upstream and oilfield services market overview – 2022. Analytical center Kasatkin Consulting. 18 p. (In Russ.).
- Крюков В.А., Токарев А.Н. Локализация эффектов от развития нефтегазового комплекса как источник роста экономики Томской области // Томская область: трудный выбор своего пути. Новосибирск: ИЭОПП, 2014. С. 111–152.
- Kryukov, V.A., Tokarev, A.N. (2014). Localization of effects from the development of the oil and gas complex as a source of economic growth in the Tomsk region. *Tomsk region: a difficult choice of your path*. Novosibirsk. Pp. 111–152. (In Russ.).
- Лебедев Д. REnergyCO: Нефтесервисный рынок России в глобальном контексте // ROGTEC (Российские нефтегазовые технологии). 2022. № 68. С. 8–18.
- Lebedev, D. (2022). REnergyCO: The Russian oilfield services market in a global context. ROGTEC (Russian Oil and Gas Technologies). No. 68. Pp. 8–18. (In Russ.).
- Шафраник, Ю.К., Крюков, В.А. Нефтегазовый сектор России: трудный путь к многообразию. М. и др.: Издательство «Перо». 2016. 270 с.
- Shafranik, Yu.K., Kryukov, V.A. (2016). The Russian oil and gas sector: a difficult path to diversity. Moscow. Publishing house «Pero». 270 p. (In Russ.).
- Andersen, A., Mann, A., Simensen, E. (2018). Innovation in natural resource-based industries: a pathway to development? Introduction to special issue. *Innovation and Development*. Vol. 8 (1). Pp. 1–27. DOI: 10.1080/2157930X.2018.1439293
- Asheim, B., Isaksen, A. (2002). Regional Innovation Systems: The Integration of Local ‘Sticky’ and Global ‘Ubiquitous’ Knowledge. *The Journal of Technology Transfer*. Vol. 27. Issue 1. Pp. 77–86. DOI: 10.1023/A:1013100704794
- Asheim, B., Isaksen, A. (1996). *Location agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?* – STEP group. Report 13–96. Oslo. 64 p.
- Audrechs, D., Feldman, M. (2003). *Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation*. Vol. 4. 45 p.
- Boshma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*. Vol. 39. Issue. 1. Pp. 61–74. DOI: 10.1080/0034340052000320887
- Ellison, G., Edward, L. (1999). The geographic concentration of industry: Does natural advantage explain agglomeration? *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 35 (4). Pp. 311–316.
- Figueiredo, P.N., Piana, J. (2021). Technological learning strategies and technology upgrading intensity in the mining industry: evidence from Brazil. *The Journal of Technology Transfer*. Vol. 46. Pp. 629–659. DOI: 10.1007/s10961–020–09810–9
- Hu, J. (2014). Geographical Space Distribution of China’s Oil and Gas Industry: Characteristics and Drivers. *Journal of Resources and Ecology*. Vol. 5. Issue 1. Pp. 68–73.
- Isaksen, A., Karlsten, J. (2012). What is regional in regional clusters? The case of the globally oriented oil and gas cluster in Agder, Norway. *Industry and Innovation*. Vol. 19 (3). Pp. 249–263. DOI: 10.1080/13662716.2012.669616

Нефтегазовый сервис:  
от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам

- Kryukov, V., Tokarev, A. (2022a). Spatial trends of innovation in the Russian oil and gas sector: What does patent activity in Siberia and the Arctic reflect? *Regional Science Policy and Practice*. Vol.14. Issue 1. Pp. 127–146. DOI: 10.1111/rsp3.12445
- Kryukov, V.A., Tokarev, A.N. (2022b). The Oil Industry in the South of Tyumen Oblast: Enclaves or Clusters? *Regional Research of Russia*. Vol. 12. No. 2. Pp. 113–123. DOI: 10.1134/S2079970522020150
- Kryukov, V., Tokarev, A. (2023). Hard-to-recover oil reserves in the context of sustainable development of resource regions. *E3S Web of Conferences. IVth International Conference “Energy Systems Research” (ESR-2023)*. Irkutsk, Russia. September 11–15. / eds. V. Stennikov, S. Senderov, A. Vichalevch, N.A. Yusifbayki. Vol. 470. Art. No. 01026. DOI: 10.1051/e3sconf/202347001026
- Lundvall, B.-A. (2004). The economics of knowledge and learning. *Product Innovation, Interactive Learning and Economic Performance* (Research on Technological Innovation, Management and Policy, Vol. 8). Christensen J., Lundvall B.-A. (ed.). Emerald Group Publishing Limited. Pp. 21–42.
- Moulaert, F., Sekia, F. (2003). Territorial Innovation Models: A Critical Survey. *Regional Studies*. Vol. 37. Issue. 3. Pp. 289–302. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/0034340032000065442>
- Perrons, R. (2014). How innovation and R&D happen in the upstream oil & gas industry: Insights from a global survey. *Journal of Petroleum Science and Engineering*. Vol. 124. Pp. 301–312. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.petrol.2014.09.027>
- Sasson, A., Blomgren, A. (2011). Knowledge Based Oil and Gas Industry. *Research Report*. No. 3. BI Norwegian Business School. Department of Strategy and Logistics. 131 p.
- Shearmur, R. (2010). Space, place and innovation: a distance-based approach. *The Canadian Geographer*. Vol. 54. Issue 1. Pp. 46–67. DOI: 10.1111/j.1541-0064.2009.00302.x
- Sukko, K. (1999). Regions, resources, and economic geography: Sources of U.S. regional comparative advantage, 1880–1987. *Regional Science and Urban Economics*. Vol. 29 (1). Pp. 1–32.

Статья поступила 19.02.2024

Статья принята к публикации 22.02.2024

**Для цитирования:** Крюков В.А., Токарев А.Н. Нефтегазовый сервис: от мирового контекста к локальным знаниям и эффектам // ЭКО. 2024. № 2. С. 8–28. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-8-28

### Информация об авторах

Крюков Валерий Анатольевич (Новосибирск) – академик РАН, доктор экономических наук, профессор. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.

E-mail: ValKryukov@mail.ru; ORCID: 0000-0002-7315-6044

Токарев Анатолий Николаевич (Новосибирск) – доктор экономических наук. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.

E-mail: Anatoli-3@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0597-3229

## Summary

*V.A. Kryukov, A.N. Tokarev*

### **Oil and Gas Field Service: from Global Context to Local Knowledge and Effects**

**Abstract.** The article analyzes the features of oil and gas service development in the global and Russian context. It shows the innovative role of service in the production of hydrocarbon raw materials, its importance in the development of the industry and the formation of socio-economic effects. The authors argue that the models of innovative development in oil and gas regions can be successfully developed on the basis of embedding oil and gas related services in them with consideration of a wide range of local peculiarities. The estimates indicated that oil and gas services play an important role in terms of budget tax revenues and employment in oil and gas regions. The obtained results prove the necessity of strengthening the role of resource regions in the regulation of oil and gas service and innovation processes.

**Keywords:** *oil and gas field service; innovation; socio-economic development; taxes; resource region; knowledge*

**For citation:** Kryukov, V.A., Tokarev, A.N. (2024). Oil and Gas Field Service: from Global Context to Local Knowledge and Effects. *ECO*. No. 2. Pp. 8–28. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-8-28

### **Information about the authors**

*Kryukov, Valeriy Anatol'evich* (Novosibirsk) – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor. Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS.

E-mail: ValKryukov@mail.ru; ORCID: 0000–0002–7315–6044

*Tokarev, Anatoliy Nickolaevich* (Novosibirsk) – Doctor of Economic Sciences. Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS.

E-mail: Anatoli-3@yandex.ru; ORCID: 0000–0002–0597–3229

# Морской нефтегазовый сервис: мировые тенденции и российские задачи

**А.К. Криворотов**

УДК 338.4+672

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-29-46

**Аннотация.** С начала XXI века нефтегазодобыча на мировом шельфе переживает глубокую технологическую трансформацию, создающую новые, емкие и динамичные рынки для сервисной отрасли. В статье охарактеризованы ключевые тенденции – строительство крупнотоннажных комплексных судов, бесплатформенное освоение месторождений с донным заканчиванием скважин, внедрение низкоуглеродных решений, конверсия нефтегазовых технологий для шельфовой ветроэнергетики, цифровизация всех операций. Растущее применение беспилотных средств в четырех средах (воздух, поверхность, толща и дно моря) создает для отрасли как невиданные возможности, так и новые серьезные угрозы, включая террористические. В России шельфовая и соответствующая сервисная индустрии не получили большого развития в силу исторических и субъективных причин, включая слабую промышленную политику. Сохраняется высокая зависимость от импорта, особенно ставшая заметной в условиях западных санкций. В таких обстоятельствах сервисным предприятиям следует ориентироваться на критическое импортозамещение и освоение смежных рынков, включая беспилотные технологии.

**Ключевые слова:** нефтегазодобыча; шельф; инновации; платформы; ПДК; низкоуглеродный переход; ветроэнергетика; беспилотные системы; санкции; локализация

## Введение

С начала XXI века мировая нефтегазовая промышленность вступила в качественно новый этап развития, характеризующийся резким повышением ее наукоемкости, коренной модернизацией на базе прорывных технологий. Современное лицо отрасли определяют широкое применение трех- и четырехмерного моделирования («цифровых двойников») месторождений, горизонтального бурения, «умных» и многозабойных скважин, систем искусственного интеллекта и кибербезопасности, широкой гаммы специализированных буровых и цементных растворов и др.

Нефтяные и газовые платформы на шельфе<sup>1</sup>, с их высокой концентрацией сложных и опасных производств в ограниченном объеме, традиционно воплощали самые передовые решения своего времени. В новых условиях

<sup>1</sup> В настоящей статье мы трактуем слово «шельф», как принято в нефтегазовой отрасли, относя к нему все пространства, покрытые водой и разрешенные к разработке. Такое понимание шельфа шире геологического и юридического, ориентировано на практические нужды отрасли.

морской нефтесервис лишь укрепил свой статус инновационного лидера, активно внедряя не только прогрессивные общепромышленные методы, но и целые семейства специфически шельфовых технологий.

Настоящая статья не претендует на исчерпывающий анализ трансформационных процессов, которые только набирают обороты. Наша задача – обрисовать наиболее интересные глобальные тенденции и на этом фоне оценить перспективы отечественного нефтесервиса.

### **Разведка и добыча: дальше в море, крупнее, глубже**

Центральное место на морском нефтесервисном рынке занимает обслуживание геологоразведки и добычи, которое становится всё более разветвленным. В современной мировой практике применяются многочисленные типы шельфовых установок, рассчитанные на различные задачи и глубины моря – стационарные, полупогружные, самоподъемные платформы, буровые и добычные суда. Для их обслуживания применяются специализированные суда примерно сорока различных классов: строительные, водолазные, пассажирские (для перевалки), ремонтные, суда снабжения и обеспечения, буксиры – постановщики якорей, трубо- и кабелеукладчики, челночные танкеры и др. Концентрация флота, однако, достаточно высока. Например, на конец 2021 г. в мире насчитывалось 723 морских буровых установок всех классов, но 44% из них приходилось на первую десятку компаний; первое место удерживала китайская COSL с 56 единицами флота [Edralin, 2022].

Параллельно с этим растет применение крупнотоннажных комплексных добычных судов, на борту которых размещается вся стоимостная цепочка вплоть до отгрузки готовой продукции. В нефтяной промышленности они называются плавучими системами добычи, хранения и отгрузки (в русскоязычных текстах часто встречается английское сокращение FPSO, от Floating Production, Storage and Offloading unit). Самое первое судно такого рода было введено в эксплуатацию компанией Shell еще в 1977 г., но реальный прорыв случился в XXI веке. Преимуществами FPSO являются возможность работы далеко в открытом море, отсутствие потребности в транспортировке на берег и строительстве глубоководных нефтеналивных портов, а в случае шельфа Западной Африки – еще и недосыгаемость для преступных группировок, регулярно нападающих на сухопутные нефтепромыслы и суда в прибрежной зоне.

По подсчетам отраслевых специалистов, в июле 2005 г. в мире насчитывалось 99 действующих и 4 незанятых нефтяных FPSO, еще 12 находились в процессе постройки или модернизации. На начало декабря 2022 г.

эти цифры составляли уже 163, 16 и 30 единиц соответственно<sup>2</sup>. Наибольшая доля (46 действующих и 14 заказанных) приходилась на шельф Бразилии, где интенсивно осваиваются удаленные от берега подсолевые месторождения. Характерными тенденциями развития флота являются увеличение габаритов FPSO и емкостей их нефтехранилищ, освоение всё больших глубин, рост доли специально сконструированных судов (а не перестроенных из других классов), снижение их углеродного следа.

В газовой промышленности аналогично появились плавучие заводы СПГ (англ. Floating LNG units, FLNG), где совмещены добыча, подготовка, сжижение природного газа, хранение его в криогенных резервуарах и погрузка в газозовы. Первое судно этого класса Prelude FLNG, способное производить 3,6 млн т СПГ в год, работает под контролем компании Shell на шельфе Австралии с 2018 г.<sup>3</sup> Имея длину около 250 м и массу 600 тыс. т, оно до недавнего времени было самым тяжелым плавучим объектом в истории (комплекс ПАО «НОВАТЭК» – ТЛ-1 для Ямал-СПГ-2 только в 2023 г. превзошел его характеристики). В настоящее время в мире действуют пять судов FLNG совокупной производительностью 12,1 млн т, но, по расчетам аналитической компании Westwood, к 2027 г. этот показатель вырастет уже до 30,3 млн т (из них свыше половины – в Африке), создавая подрядчикам рынок в 13 млрд долл. США. Кроме того, в 2023–2027 гг. ожидаются инвестиционные вложения общей стоимостью 22 млрд долл. о строительстве новых судов совокупной мощностью 36,5 млн т СПГ в год<sup>4</sup>.

Параллельно с этим наблюдается и обратная тенденция – донное заканчивание скважин, когда на месторождении действуют лишь компактные подводные добычные комплексы (ПДК), установленные непосредственно на морском дне. Первые эксперименты такого бесплатформенного освоения предпринимались в начале 1990-х гг. С тех пор донные технологии постоянно прогрессируют по всем параметрам – глубине погружения, удаленности от берега и сложности выполняемых операций, меняя морскую нефтегазодобычу минимум по трем направлениям.

---

<sup>2</sup> *Nutter T., Albaugh K.* Worldwide Survey Of Floating Production, Storage And Offloading (FPSO) Units // Offshore. 2005. August. Supplement poster; *Boggs D., Albaugh E.K., Paganie D., Donnell M.* Worldwide Survey... // Offshore. 2022. November-December. Supplement poster.

<sup>3</sup> Inside Prelude FLNG. URL: <https://www.shell.com/what-we-do/major-projects/prelude-flng.html>

<sup>4</sup> *Adeosun M.* Westwood Insight – FLNG market emerges from the doldrums, with \$35bn EPC contract award value forecast 2023–27. URL: <https://www.westwoodenergy.com/news/westwood-insight/westwood-insight-flng-market-emerges-from-the-doldrums-with-35bn-epc-contract-award-value-forecast-2023-27>

Прежде всего, кардинально удешевляется процесс освоения в традиционных шельфовых районах. На место былых гигантских металлических и бетонных платформ стоимостью в миллиард «тогдашних» долларов и выше, с экипажами в сотни человек, приходят сравнительно небольшие, высотой в несколько метров, донные модули, дистанционно управляемые с берега. При этом элиминируются все расходы и риски, связанные с человеческим фактором. Подобные технологии особенно актуальны для зон с интенсивным судоходством или ледовым покрытием.

Сравнительная дешевизна донных установок делает возможным освоение небольших, в том числе сателлитных месторождений, которые прежде были бы нерентабельны. Типичный современный проект в норвежском секторе Северного моря – малое месторождение, освоенное донным заканчиванием, с подводным трубопроводом к близлежащей действующей платформе. Тем самым решаются сразу две задачи: более полное использование ресурсного потенциала шельфа и продление эксплуатации платформ и трубопроводной инфраструктуры по мере снижения добычи на старых месторождениях. Для таких проектов в Норвегии установлен упрощенный порядок выдачи государственных разрешений, что заметно сокращает сроки и административные издержки освоения. Появился и новый, перспективный вид бизнеса, связанный с капитальной реконструкцией и обслуживанием действующих платформ.

Бесплатформенным способом могут осваиваться месторождения и в новых районах, с прокладкой трубопровода сразу на берег. По нему из скважин транспортируется нестационарный разнородный поток (нефть, газ, конденсат, вода, сернистые соединения, механические примеси и др.), что повышает эксплуатационные риски и предъявляет особые требования к качеству машинного моделирования. В настоящее время действует рекорд дальности многофазного потока в 157 км, установленный в 2007 г. на газовом месторождении Снёвит («Белоснежка») на норвежском шельфе Баренцева моря. Единственный пример бесплатформенного освоения в России – Киринское месторождение на шельфе Сахалина (2013 г.), донное оборудование для него поставила норвежско-американская FMC Kongsberg.

Распространение донных технологий позволило нефтяникам выйти и на сверхглубоководные (километр и более) районы, где немыслима установка стационарных платформ. При этом подводное оборудование подвергается давлению в сотни атмосфер, а его обслуживание и ремонт на таких глубинах физически невозможны, что предъявляет к качеству проектирования и исполнения требования, сравнимые с космическими.

Тем не менее уже с марта 2010 г. в Мексиканском заливе работает, например, добычный проект Пердидо («Затерянный»). В точке с глубиной моря 2450 м установлена плавучая платформа типа SPAR, нижнее строение которой представляет собой огромную стальную трубу-поплавок высотой 170 м, закрепленную тросами к морскому дну. Платформа рассчитана на прием до 5 млн т нефти и 2 млрд м<sup>3</sup> газа в год с трех близлежащих месторождений (Грейт Уайт, Сильвертип и Тобаго), расположенных в радиусе 48 км от нее в районах с глубинами моря 2300–2800 м. С сентября 2019 г. реализуется уже вторая фаза Пердидо – освоение вновь открытого сателлитного месторождения Блэктип. В декабре 2023 г. оператор проекта, компания Shell Offshore, объявила о решении пробурить к апрелю 2025 г. дополнительно три скважины для увеличения добычи нефти<sup>5</sup>.

Состав подрядчиков четко демонстрирует специфику шельфовой сервисной отрасли, где для каждой уникальной операции обычно имеется лишь узкий круг потенциальных исполнителей, причем с глобальным характером деятельности. Поставку корпуса-поплавок «под ключ» выполнила компания Technip (Франция), причем его изготовление велось в Финляндии, на родине технологии SPAR. Верхнее строение платформы проектировала компания Alliance Engineering, а строила – Kiewit Offshore (обе – США), морскую транспортировку и монтаж осуществила голландская Heerema Marine Contractors, обладатель уникальных сверхтяжелых плавкранов. Подводный добычный комплекс поставила FMC Technologies, гибкие трубы и шлангокабели – американская McDermott International<sup>6</sup>. В 2017 г. состоялось слияние FMC Technologies и Technip в отраслевой гигант с годовым оборотом около 7 млрд долл. США.

Норвежское газовое месторождение Ормен Ланге, освоенное в 2007 г., стало прорывным бесплатформенным проектом на глубинах моря в 1 тыс. м. Оттуда многофазный поток поднимается по крутому, как лыжный трамплин, склону на 800 м и далее почти 120 км идет по мелководью [Nagell, 2007]. В настоящее время на месторождении, в связи с падением пластового давления, монтируется подводный компрессор – еще одна примета сегодняшнего дня.

---

<sup>5</sup> Shell Offshore announces FID for Perdido in US Gulf of Mexico. URL: <https://www.offshore-technology.com/news/shell-offshore-fid-for-perdido/>

<sup>6</sup> Perdido Deepwater Oil and Gas Development. URL: <https://www.nsenenergybusiness.com/projects/perdido-deepwater-oil-and-gas-development/#>

## Шельф и низкоуглеродный переход

Мощный рост внимания к проблемам глобального потепления, подстегиваемый масштабными международными инициативами вроде Парижского соглашения 2015 г. и Климатического саммита 2021 г., оказывает столь же глобальное давление на нефтегазовую отрасль. Эти процессы особенно заметны в Европе, Канаде и США (при демократах), но уже сказываются и на деятельности нефтяных компаний стран Персидского залива, Юго-Восточной Азии, Южной Америки. В ходе 28-й Конференции сторон Парижского соглашения в Абу-Даби (ноябрь-декабрь 2023 г.) была принята Хартия декарбонизации нефти и газа, которая предусматривает добровольные обязательства нефтяных компаний перейти к углеродной нейтральности не позднее 2050 г., а также практически устранить эмиссии метана в атмосферу и сжигание газа на факелах до 2030 г.<sup>7</sup> На тот момент к Хартии присоединились 30 государственных компаний и 20 частных (включая российский «Лукойл»), представляющие свыше 40% мировой добычи<sup>8</sup>.

Мировой шельфовый сервис адаптируется к изменившейся обстановке по нескольким направлениям.

Во-первых, активно снижается «углеродный след» собственно морской нефтегазодобычи, на которую в мире приходится около 1/10 всех выбросов парниковых газов, а в той же Норвегии – около половины. В частности, проводятся активные эксперименты по сжиганию газа на платформах не на открытых факелах<sup>9</sup>, а в закрытых камерах с улавливанием CO<sub>2</sub> и обратной закачкой его в пласт. Другой вариант – перевод шельфовых платформ с газовых генераторов на «зеленую» электроэнергию, подаваемую по кабелю с берега или, что особенно «модно», – с расположенных рядом морских ветроэнергетических установок (ВЭУ).

Электрификация затронула и донные объекты. Уже с 2016 г. на северо-норвежском месторождении Осгард успешно эксплуатируется первый подводный электрический компрессор. В 2013 г. стартовал совместный проект шведско-швейцарского инжинирингового лидера АВВ и трех нефтяных компаний – Chevron (США), Total (ныне Total Energies,

<sup>7</sup> Oil & Gas Decarbonization Charter. URL: <https://prod-cd-cdn.azureedge.net/-/media/Project/COP28/COP28-OG-Decarbonization-Charter.pdf>

<sup>8</sup> Oil & Gas Decarbonization Charter launched to accelerate climate action. URL: <https://www.cop28.com/en/news/2023/12/Oil-Gas-Decarbonization-Charter-launched-to-accelerate-climate-action>

<sup>9</sup> На современной платформе обязательно горит факел, готовый принять на себя весь газ в случае аварии на ее борту или на газопроводе.

Франция) и Statoil (ныне Equinor, Норвегия) стоимостью 100 млн долл. США. Его целью было создание системы, способной подавать на шельф электроэнергию мощностью до 100 МВт на расстояния до 600 км, при сохранении работоспособности на глубинах до 3 тыс. м и на срок до 30 лет без технического обслуживания<sup>10</sup>. Первый результат АВВ продемонстрировала в конце 2019 г., когда опытная аппаратура преобразования и распределения электрического тока на морском дне прошла испытания на мелководье, бесперебойно проработав 3 тыс. часов. По расчетам компании, выполненным на примере конкретного месторождения, электрификация восьми донных агрегатов (таких, как компрессоры и насосы) с берега по 200-километровому кабелю сокращала стоимость освоения более чем на 500 млн долл. США [Mulligan, 2020].

Во-вторых, формируются новые подотрасли – шельфовое захоронение парниковых газов, поставки соответствующих оборудования и услуг. Закачка газов может осуществляться как в специально определенные коллекторы, так и на действующие месторождения, попутно позволяя поддерживать в них пластовое давление. Как подчеркивают специалисты, ключевое значение для снижения стоимости таких проектов имеет цифровизация: разработка универсальных программных платформ, моделирование потоков углекислоты в газопроводах, создание «цифровых двойников» хранилищ и др. [Laurson, 2024].

На европейском шельфе работают пока два таких проекта, оба в Норвегии, в стадии реализации находится третий. На шельфе Великобритании выданы 27 соответствующих лицензий, из них 21 – в 2023 г.

В контексте снижения экологического «следа» нефтегазодобычи необходимо также упомянуть услуги по безопасному демонтажу отслуживших шельфовых платформ и установок. В зрелых морских провинциях они сформировались в крупный бизнес – в минувшее десятилетие в мире ежегодно разбирают примерно по 200 платформ. В 2023 г. на наиболее представительной мировой конференции по шельфу Offshore Technology Conference в Хьюстоне была оглашена оценка консалтинговой компании IHS Markit: расходы на демонтаж в 2021–2030 гг. составят почти 100 млрд долл. США. Крупнейшие региональные рынки – шельфы Европы (33%), стран АТР (23%) и Северной Америки (17%) [Presley, 2023].

В-третьих, фирмы-поставщики нефтегазового оборудования, терпящая некую конверсию, активно переориентируются на нужды

---

<sup>10</sup> ABB and Statoil collaborating to develop deepwater subsea power and control technologies. URL: <https://new.abb.com/oil-and-gas/case-studies/offshore/statoil-joint-industry-program>

возобновляемой энергетики. В Норвегии все региональные машиностроительные кластеры, работающие на шельф, уже заменили в своих названиях слово «нефть» на широкое «энергия». Рынок весьма перспективен, поскольку шельфовые ВЭУ имеют ряд преимуществ перед наземными: отличаются большей мощностью (на море ветра сильнее, а лопасти могут быть крупнее), не занимают дефицитных сельскохозяйственных земель, их гул и массивный вид не создают дискомфорта для соседей. В этой связи за рубежом наблюдается бурный рост морской ветрогенерации, наиболее заметный в Северном, Балтийском морях, у побережья КНР и отдельных штатов США (например, Калифорнии и Нью-Йорка). Власти Нидерландов, Норвегии, ФРГ объявили о планах через несколько лет наладить на базе энергии ВЭУ безуглеродное шельфовое производство водорода и аммиака.

Морские ВЭУ, как и нефтяные платформы, могут устанавливаться как на стационарных, так и на плавучих основаниях; только последнего типа, по состоянию на конец 2023 г., уже насчитывалось около 120 проектов. Крупнейший в мире ветропарк Hornsea Offshore Wind Farm, запущенный в августе 2022 г. на британском шельфе, имеет мощность 1,3 ГВт, что достаточно для покрытия потребностей 1,4 млн домохозяйств. Самый мощный плавучий парк Høvsand Tampen (88 МВт) сооружается у берегов Норвегии для электрификации платформ на трех соседних месторождениях.

Размеры и единичная мощность морских ВЭУ неуклонно возрастают, чтобы можно было максимально использовать экономию на масштабах. В 2024 г. компания Siemens Gamesa (ФРГ) приступила к производству гондол для ВЭУ мощностью 14 МВт. В этой связи появляется новый класс судов, специально предназначенных для установки, обслуживания, а позднее и демонтажа крупных шельфовых ветряков<sup>11</sup>.

В Великобритании под эгидой правительства учрежден специальный Форум по вопросам совместного базирования объектов ветроэнергетики и захоронений углерода на шельфе<sup>12</sup>. Данная инициатива весьма актуальна в плане рационального использования морского дна, а также синергетических эффектов, учитывая, что к 2030 г. страна планирует установить на море ветропарки общей мощностью 50 ГВт и ежегодно закачивать в недра по 20 млн т углекислого газа. В конце ноября 2023 г. объявлено

---

<sup>11</sup> *Cavalic A.* The next step for offshore wind and the role of vessels specifically designed for floating offshore wind. URL: <https://www.offshorewind.biz/2023/11/21/the-next-step-for-offshore-wind-and-the-role-of-vessels-specifically-designed-for-floating-offshore-wind/>

<sup>12</sup> Offshore Wind and CCUS Co-Location Forum. URL: <https://www.thecrownestate.co.uk/our-business/marine/osw-and-ccus-co-location-forum>

о запуске двух пилотных проектов в Северном и Ирландском морях для оценки потенциальных возможностей и рисков такого совмещения<sup>13</sup>. Основным методом исследования при этом служит съемка и интерпретация сейсмических данных, к подготовке первого отчета были привлечены свыше 60 нефтяных и сервисных компаний, а также Университет Абердина (Шотландия) [Seismic..., 2023].

### **Роботизация на море**

Стремительно набирающие популярность беспилотные аппараты (дроны) активно применяются и на шельфе, причем во всех средах: в воздухе, на поверхности и в толще воды, на морском дне.

Для общего обозначения работ, подлежащих автоматизации с помощью роботов, в мировой практике сложилось правило «четырех D», от англ. dangerous, distant, dull and dirty. По-русски их можно, видимо, назвать четырьмя «о» – опасные, отдаленные, однообразные и отвратительные (особо грязные). На шельфе роботы могут быть пригодны для широкого круга задач: мониторинга оперативной, экологической и метеообстановки; доставки грузов; осмотра труднодоступных мест верхних и нижних строений платформ, подводных трубопроводов и иных объектов; обнаружения и локализации утечек газа и др. [Hurtado, 2022].

По оценкам консалтинговой компании Roland Berger, применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) способно сократить время обследования буровой установки на 90%, а общую продолжительность ее технического обслуживания – с восьми недель до пяти дней [Johnson, 2023]. При этом осмотр может выполняться с помощью не только обычных видеокамер, но и инфракрасных, ультразвуковых сенсоров, лидаров, газоанализаторов и др., в связи с чем нефтяники отдают предпочтение аппаратам со съемной «начинкой».

Возможности применения БПЛА для доставки небольших грузов на шельфе активно прорабатывает лидер норвежской энергетики Equinor. По ее заказам в августе 2022 г. компания Nordic Unmanned уже проводила опытные перелеты дистанционно управляемых дронов между соседними платформами в Северном море<sup>14</sup>, а в сентябре 2023 г. британская

---

<sup>13</sup> *Biogradlija A.* UK initiates offshore wind and CCS integration projects. URL: <https://www.industryandenergy.eu/ccus/uk-initiates-offshore-wind-and-ccs-integration-projects/>; *Memija A.* UK Offshore Wind and CCS Colocation Projects Kick Off. URL: <https://www.offshorewind.biz/2023/11/28/uk-offshore-wind-and-ccs-colocation-projects-kick-off/>

<sup>14</sup> *Wikøren P.E.* Equinor og Avinor i samarbeid om UTM offshore – snart vil tusenvis av droneflyvinger skje offshore. URL: <https://www.uasnorway.no/equinor-og-avinor-i-samarbeid-om-utm-offshore-snarpt-vil-tusenvis-av-droneflyvinger-skje-offshore/>

Skyports выполняла полеты полностью автоматических беспилотников с берега на месторождение Гюльфакс по маршруту длиной 180 км, с промежуточной посадкой на платформе Тролль для замены аккумулятора. Оба испытания продемонстрировали наличие ряда практических и правовых проблем, однако Equinor надеется уже с 2026–2027 гг. развернуть надежную систему управления дронами и принять их в регулярную массовую эксплуатацию<sup>15</sup>.

Специфично шельфовым сегментом стали телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА), позволяющие заметно сократить потребности в опасных водолазных работах. Они могут применяться для широкого круга хозяйственных, военных и научных задач, но особенно востребованы у нефтяников и в покрытых льдом арктических водах. Наиболее ходовыми являются легкие (массой 3–20 кг) и средние (21–120 кг) аппараты, применяемые для осмотра подводных объектов, картографирования и др. Тяжелые устройства, масса которых может достигать 5 т, применяются во вспомогательных буровых, ремонтно-строительных, погрузочных операциях.

Автономные аппараты дороже телеуправляемых (поставляются по цене 2–6 млн долл. за штуку), но могут работать на глубинах до 3 тыс. м и, например, проводить инспекции трубопроводов в два-три раза быстрее, существенно экономя время. По оценкам западных аналитиков, мировой рынок подводных роботов в ближайшие годы будет устойчиво расти в диапазоне 7,8–11,5% ежегодно и к 2030 г. достигнет емкости примерно в 7 млрд долл. США, наибольший спрос ожидается в Европе<sup>16</sup>.

Широкое распространение беспилотной техники, однако, чревато рисками как производственных инцидентов, так и злонамеренного ее применения. События последних двух лет – диверсии против «Северных потоков», украинские обстрелы платформ «Черноморнефтегаза» и атаки безэкипажных боевых катеров по Крымскому мосту, угрозы «Хезболлы» израильским шельфовым установкам, дроновые атаки хуситов в Красном море – создали новую реальность, когда объекты критической инфраструктуры на море, включая его дно, становятся вполне допустимыми и физически достижимыми целями военных и террористических акций.

---

<sup>15</sup> *Torgersen H.O.* Dette er selskapet som flyr droner offshore for Equinor. URL: <https://www.uasnorway.no/dette-er-selskapet-som-flyr-droner-offshore-for-equinor/>

<sup>16</sup> *AUV & ROV Market – Global Industry Analysis (2019–2022), Growth Trends, and Market Forecast (2023–2030)*. (2023). Dublin, Research and Markets. 195 p.

Bali, V. (2023). *Offshore ROV Market Report 2024*. Chicago, Cognitive Market Research. vii, 256 p.

Данная проблематика активно обсуждается на зарубежных сайтах морской и военно-промышленной тематики. Нефтегазовые платформы привлекают особое внимание специалистов как объекты, важные для национального престижа и энергетической безопасности, имеющие высокую единичную стоимость и при этом особо уязвимые для диверсий. Причем по темпам развития средства нападения, увы, пока опережают средства защиты.

### **Прогнозы развития отрасли**

После 2014 г. мировой рынок морского нефтегазового сервиса заметно «просел» из-за спада цен на нефть и газ, резко усугубленного антиковидными мерами 2020 г. Сейчас он переживает заметный подъем. По сведениям авторитетной норвежской консалтинговой компании Rystad Energy, за 2022 и 2023 гг. его емкость выросла на 7 и 16% соответственно, в 2024 г. ожидается прирост еще на 17%. В целом за 2021–2027 гг. он должен подняться примерно с 200 до 300 млрд долл. США. Наиболее активный рост ожидается в секторах сейсморазведки, бурения, донного заканчивания и ветроэнергетики. Доля последней составляет сейчас около 19% всех закупок, а к концу десятилетия вырастет почти до половины.

В 2024 г. по инвестициям на шельф будет лидировать КНР (около 35 млрд долл. США), затем с большим отрывом следуют Бразилия, Норвегия, Саудовская Аравия, США, Великобритания, ОАЭ, Катар, Мексика. У Китая и Великобритании свыше половины закупок придется на объекты ветроэнергетики. Ожидается, что 2024 г. станет первым годом массового запуска сверхкрупных морских ВЭУ мощностью по 12–14 МВт – 280 шт. против единичных примеров в минувшие годы [Hale, 2024; Offshore services, 2023].

Отметим, что большие надежды, которые всего полтора десятилетия назад связывались с Арктикой и ее шельфом (и по сей день часто озвучиваются политиками и журналистами), в целом не оправдались. Лишь Россия на суше и Норвегия на море демонстрируют сильную политическую волю к дальнейшему продолжению разведки и разработки углеводородов, и лишь Россия имеет реальные масштабные планы освоения, выходящие за горизонт 2024 г. В США и Канаде федеральные власти, невзирая на возражения северян, жестко продавливают «низкоуглеродную экономику»; Исландия и Гренландия в условиях низкого интереса нефтяников к их шельфам отказались от продолжения геологоразведки. Наряду с ожидаемым «пиком спроса на нефть» можно предположить, что арктические ресурсы, цитируя старшего партнера той же Rystad Energy П.М. Нюсвеена, «подвергнутся риску первыми и в наибольшей степени»<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Из письменного ответа на запрос автора (2021 г.).

## Россия

На прогнозных графиках Rystad Energy Россия выделена особо (на том же таксономическом уровне, что Европа или Азия), хотя занимает в них скромное место: капитальные затраты на освоение отечественного шельфа в 2021–2024 гг. оцениваются в стабильные 4–4,5 млрд долл. США в год. Возможно, за основу взят инерционный сценарий: цифры по нашей стране, в отличие от других регионов, в тексте не обоснованы.

Под эти объемы в России имеются отдельные нишевые нефтесервисные производства. Например, астраханская верфь «Красные баррикады» участвовала в строительстве платформ для Каспия, верфи Санкт-Петербурга поставляли специализированные суда. В Мурманской и Архангельской областях действуют созданные изначально с ориентацией на Штокмановский проект региональные ассоциации «МурманШельф» и «Созвездие». В Мурманске работают такие прославленные предприятия, как «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» и «Арктикморнефтегазразведка». Там же под проект «Арктик СПГ 2» был создан уникальный Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС), достойная загрузка которого заказами представляется перспективной задачей, по своей значимости выходящей далеко за рамки региона. Архангельская область более всего знаменита своим судостроением, в первую очередь северодвинскими Севмашпредприятием (где, в частности, почти с нуля строилась платформа «Приразломная») и верфью «Звездочка».

Формирование же в России полноценного морского нефтегазового сервисного кластера не представляется актуальным, прежде всего, в силу узости и неразвитости внутреннего рынка, в то время как выход на внешние рынки крайне затруднен как по политическим причинам (особенно на Западе), так и в силу описанной острой конкуренции с мощным интеллектуальным компонентом (повсеместно).

Масштабные планы освоения континентального шельфа России, принятые в 2014 г., на данный момент реализованы в малой степени. Имеются проекты «Лукойла» на Каспии (месторождения им. Филановского и Юрия Корчагина) и на Балтике (платформа Д-6, или Кравцовская), единственное на арктическом шельфе России действующее месторождение Приразломное («Газпром нефть», Печорское море), а также освоенные до 2014 г. месторождения «Черноморнефтегаза» в Черном и Азовском морях. На дальневосточном шельфе действуют два сахалинских СРП и Киринское месторождение.

Крупнейшие отечественные шельфовые проекты в Арктике заморожены десятилетие назад: Штокмановский («Газпром», Total и Statoil) – в 2012 г.

из-за фактического закрытия целевого для него рынка США, освоение Карского моря («Роснефть» и ExxonMobil) – в 2014 г. из-за введенных тогда санкций США. В настоящее время на шельфе России идет освоение лишь одного месторождения – Каменномысское-море в Обской губе. Оператор проекта – «Газпром», к работе привлечены предприятия Астрахани, Калининграда, Северодвинска.

Шельфовые недропользователи продолжают бурение разведочных скважин, открывают новые месторождения, включая уникальные газоконденсатные имени В.А. Динкова (2018 г., «Газпром») и маршала Рокоссовского (2020 г., «Роснефть»). Однако новых добычных проектов в обозримом будущем ожидать едва ли придется в свете проблем с реализацией уже добываемых объемов нефти и газа, а также сохраняющейся зависимости от импортных шельфовых технологий.

С этой точки зрения характерен пример со строительством полупогружных буровых платформ «Полярная звезда» и «Северное сияние» для освоения Штокмановского месторождения. Тендер по этому проекту в 2007 г. выиграл Выборгский судостроительный завод. Однако в итоге в Выборге были построены лишь плавучие основания платформ – массивные, но технически наименее сложные узлы. Затем их отбуксировали в южнокорейский порт Кодже на верфи Samsung Heavy Industries, которая изготовила и установила верхние строения<sup>18</sup>.

Распоряжением Правительства РФ от 12 апреля 2012 г. № 443-р<sup>19</sup> Минпромторгу, Минэнерго и Минэкономразвития России было поручено «разработать до 20 ноября 2012 г. стратегию локализации производства оборудования и развития нефтегазосервисного сектора в качестве необходимого условия реализации шельфовых проектов». Проект стратегии, вполне умеренный, был в установленный срок направлен Минпромторгом в Правительство<sup>20</sup>.

Однако первым известным нам реально утвержденным документом на эту тему стал Приказ того же министерства лишь от 31 марта 2015 г. № 645<sup>21</sup>, уже в условиях санкций утвердивший План мероприятий

---

<sup>18</sup> Операция напыла верхнего строения буровой платформы «Северное Сияние» на нижнее основание завершена в Южной Корее. URL: <https://portnews.ru/news/59471/>

<sup>19</sup> Собрание законодательства Российской Федерации. 2012. № 16. Ст. 1892.

<sup>20</sup> Попов Е., Солодовникова А., Мельников К. Бурите отечественным. «Газпрому» и «Роснефти» навязывают российское оборудование для шельфа // Коммерсантъ. 2012. № 231. 06 декабря.

<sup>21</sup> В официальную рассылку не поступал. В настоящее время действует редакция от 7 июня 2016 г.

по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения Российской Федерации. Согласно плану, доля импорта в потреблении (импортная зависимость) по технологическому оборудованию для плавучих буровых и судов в 2014 г. равнялась 80%, и ставилась задача к 2020 г. вывести ее на уровень не выше 60%. По остальным видам шельфовой техники (ПДК, устьевое оборудование, специализированные суда) данный показатель должен был снизиться с 90% минимум до 70%.

В период до 2022 г., несмотря на некоторый застой в освоении шельфа, по его тематике выходили многочисленные работы [Кондратьев, 2016; Инновационные факторы..., 2019; Володина, 2020 и др.]. Начиная с 2021 г. представители правительства и отраслевые аналитики выступают с разноречивыми оценками реальных успехов локализации в нефтегазовом сервисе, но все пока сходятся во мнении, что в наиболее сложных сегментах зависимость сохраняется<sup>22</sup>. По шельфу, например, на ноябрь 2022 г. она оценивалась в 68%. И, по вполне понятным причинам, основные усилия по локализации сейчас будут сосредоточены не в области морских технологий.

Что в этих условиях, на наш взгляд, может и должна делать отечественная шельфовая нефтесервисная индустрия?

Во-первых, заняться критическим импортозамещением в целях обслуживания и ремонта уже действующих объектов. Здесь можно, к примеру, упомянуть усилия ООО «Газпром 335» (специализированное дочернее общество «Газпрома») по проектированию ПДК для Киринского и потенциально других месторождений [Крылов и др., 2018]. На параллельный импорт, на наш взгляд, в долгую полагаться не стоит, поскольку он сопряжен с дополнительными затратами средств и времени, уязвим для вторичных санкций (что сейчас наблюдается с флотом для «Арктик СПГ-2») и, главное – не устраняет технологической зависимости как таковой.

Особо отметим, что импортозамещение требуется не только «в металле», но и в сфере бизнес-услуг: страховых, брокерских, юридических, проектного управления и др. Потребность в них невиданно обострилась в условиях санкций и переориентации внешнеторговых потоков на шельфе.

Во-вторых, следует, по примеру зарубежных сервисных компаний, комплексно подходить к проблеме, ориентируясь на нужды достаточно

---

<sup>22</sup> См., напр.: Доля импортного оборудования в разных сегментах ТЭК варьируется от 25% до 90%. Новак. URL: <https://oilcapital.ru/news/2023-09-20/dolya-importnogo-oborudovaniya-v-raznyh-segmentah-tek-variruetsya-ot-25-do-90-novak-3047190>; Что не так с импортозамещением в нефтесервисном секторе? URL: <https://www.angi.ru/news/2899058-Что%20не%20так%20с%20импортозамещением%20в%20нефтесервисном%20секторе/>

широкого круга морских потребителей. Сейчас он включает в себя не только судовладельцев или порты (которые, кстати, строятся практически под каждый крупный инвестпроект на Севморпути). Это также плавучие атомные теплоэлектростанции – запущенная в 2019 г. на Чукотке «Академик Ломоносов» и строящаяся для Баймского ГОКа на севере Якутии, морские установки сжижения газа для проекта «Арктик СПГ 2», планируемые ветропарк в Белом море и плавучая обогатительная фабрика для шахты «Павловская» на Новой Земле и др. [Котов, 2022].

Ставку, видимо, надо делать на разработку прогрессивных технологий универсального или двойного назначения, где можно «подтянуть» и таких крупных заказчиков, как Минобороны и Росатомфлот. Назовем, в частности, строительство и ремонт многоцелевых и научно-исследовательских судов, портовых сооружений, прокладка и обслуживание подводных трубопроводов и кабелей, прикладное программное обеспечение (включая отраслевые приложения и средства кибербезопасности), низкоуглеродные технологии, картографирование, лакокрасочные покрытия, дноуглубление и др.

Упомянутые северные ассоциации нефтесервиса, по сути, уже идут по этому пути: «МурманШельф» позиционирует себя как «ассоциация подрядчиков арктических проектов». Архангельское «Созвездие» мощно подключилось к поставкам для «Ямал СПГ», а в 2019 г. сформирован и региональный Судостроительный кластер. Глава обеих организаций С.В. Смирнов сообщил, что их предприятия поставляли продукцию и услуги на ЦСКМС для «Арктик СПГ 2», изготавливают часть опорного основания платформы для Каменномысского-моря и предлагают рассмотреть возможности выполнить у себя ее интеграцию (сборку).

Архангельск, с его мощным портом и развитой промышленностью, стал крупным поставщиком транспортно-экспедиторских, общестроительных, судоремонтных услуг для новых проектов «НОВАТЭКа» на Ямале. Соответствующие переговоры ведутся с «Роснефтью» по «Восток Ойлу», с «Русской энергией» – по Сырадасайскому проекту. Небольшие частные верфи области строят для береговых арктических проектов вспомогательные суда (буксиры, драги, понтоны и др.).

В-третьих, особо выделим производство беспилотных аппаратов различного назначения, а также средств контроля обстановки вокруг морских объектов, обнаружения и, при необходимости – подавления несанкционированных действий беспилотных аппаратов. При этом, в отличие от наземных объектов, на море необходимо контролировать все четыре среды. Эта прорывная подотрасль, которая сейчас революционизирует всю экономику и военное дело, способна «вытянуть за собой» многие другие новые бизнесы:

крупное и малое машиностроение (включая аддитивное производство), мобильную связь, добычу и переработку редкоземельных металлов, разработку программного обеспечения и облачных вычислений и пр.

В целом же, если говорить о перспективах российского шельфа и сервисных отраслей, то вполне очевидно, что действующие планы составлялись в качественно иных условиях по источникам технологий, потенциальным рынкам сбыта и уровням террористической опасности. Причем в отсутствие внятной научной и промышленной политики освоение шельфа на основе этих планов угрожало вылиться не столько в расцвет сервиса, сколько в закрепление однобокой сырьевой специализации России.

В изменившейся обстановке и сами эти планы и тесно с ними связанные сценарии развития Севморпути, очевидно, требуют уточнения. Россия, как выражено континентальная держава, может вновь пойти своим особым путем, сосредоточиваясь на сухопутной сырьевой базе (в мире же в целом за минувшие двадцать лет доля морской нефтедобычи выросла примерно с 30 до 72%). Безусловно, освоение шельфа – важный элемент национального престижа, но главным критерием при оценке любых инвестиций, особенно с государственной поддержкой, должен быть их реальный совокупный эффект для экономики региона и всей страны.

### Литература/References

- Володина И.Н.* Реализация политики импортозамещения и локализации при освоении нефтегазовых месторождений Арктики // Сфера. Нефть и газ. 2020. № 3–4. С. 48–54.
- Volodina, I.N. (2020). Implementing import substitution and manufacturing localization policies in Arctic oil and gas field development. *Sphere. Oil and Gas*. No. 3–4. Pp. 48–54. (In Russ.).
- Инновационные факторы в освоении арктического шельфа и проблемы импортозамещения / Под науч. ред. В.А. Цукермана. Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2019. 80 с.
- Innovative drivers in Arctic shelf development and import substitution challenges* (2019). Ed. by V.A. Tsukerman. Apatity: Kola Research Center of RAS Publ. 80 p. (In Russ.).
- Кондратьев В.Б.* Политика локализации в нефтегазовой промышленности // Горная промышленность. 2016. № 3. С. 64–70.
- Kondratiev, V.B. (2016). Localization policy in oil and gas industry. *Russian Mining Industry*. No. 3. Pp. 64–70. (In Russ.).
- Котов А.В.* Перспективы развития ключевых арктических проектов РФ в условиях санкций // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. 2022. № 5. С. 113–123. DOI: 10.15211/vestnikieran52022113123

- Kotov, A.V. (2022). Prospects for the Development of Major Investment Projects in the Russian Arctic under Sanctions. *Scientific and Analytical Herald of the Institute of Europe RAS*. No. 5. Pp. 113–123. (In Russ.). DOI: 10.15211/vestnikieran52022113123
- Крылов П.В., Шарохин В.Ю., Выдра А.А., Кудряшова Е.С. Опыт проектирования отечественной системы сбора газа в рамках реализации стратегии импортозамещения в области производства оборудования для систем подводной добычи углеводородов // Газовая промышленность. 2018. № 1. С. 12–18.
- Krylov, P.V., Sharokhin, V. Yu., Vydra, A.A., Kudryashova, E.S. (2018). Experience of designing a domestic gas gathering system under import substitution strategy within subsea hydrocarbon production systems. *Gas Industry*. No. 1. Pp. 12–18. (In Russ.).
- Edralin, C. (2022). Ten largest offshore rig contractors control 44% of global fleet. *Offshore*. Vol. 82. No. 3. Pp. 14–15.
- Hale, M. (2024). Oil and gas capex to remain elevated, even grow marginally. *Offshore*. Vol. 84. No.1. Pp. 14–15.
- Hurtado, A. (2022). Offshore drone use faces challenges but offers more solutions. *Offshore*. Vol. 82. No. 4. Pp. 40–43.
- Johnson, C. (2023). Are drones in the pipeline? *HazardEx*. No. 3. P. 24–25.
- Laursen W. (2024). Digitalization is Drawing CCS a New Learning Curve. *Offshore Engineer*. Vol. 49. No. 1. Pp. 32–35.
- Mulligan, T. (2020). Powering the Seabed. *Offshore Engineer*. Vol. 45. No. 1. Pp. 38–42.
- Nagell, T.A. (2007). *Ormen Lange. Når det umulige blir mulig*. Oslo: Kom Forlag. 180 s.
- Offshore services set for rebound*. Whitepaper. Oslo: Rystad Energy (2023). 8 p.
- Presley, J. (2023). Offshore Decommissioning: Planning for the End at the Beginning. *Journal of Petroleum Technology*. Vol. 75. No. 6. Pp. 18–21. DOI:10.2118/0623–0018-JPT
- Seismic Imaging within the UKCS Energy Transition Environment. Technical Report. Overview & Summary* (2023). L.: NSTA. 15 p.

Статья поступила 11.03.2024

Статья принята к публикации 13.03.2024

**Для цитирования:** Криворотов А.К. Морской нефтегазовый сервис: мировые тенденции и российские задачи // ЭКО. 2024. № 2. С. 29–46. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-29-46

### Информация об авторе

Криворотов Андрей Константинович (Москва) – кандидат экономических наук, доцент. Московский государственный институт международных отношений МИД Российской Федерации, Одинцовский филиал, г. Одинцово; секретарь Совета директоров компании «Штокман Девелопмент АГ» (2008–2021 гг.).

E-mail: a.krivorotov@odin.mgimo.ru; ORCID: 0000–0001–8983–5378

## Summary

*A.K. Krivorotov*

### **Offshore Oilfield Service: Global Trends and Russian Challenges**

**Abstract.** The global offshore oil and gas industry has experienced a breakthrough technological transformation as of early 21st century, creating large, dynamic new markets of oilfield services. The article outlines some key trends, like building heavy FPSO and FLNG vessels, seabed completion, introduction of low carbon solutions, converting offshore petroleum technologies to serve wind power generation, and comprehensive digitization. The use of unmanned systems is increasing in four domains (air, sea surface, water, and seabed), posing the industry with both unparalleled opportunities and major new challenges, including terror threats. Offshore petroleum and service industries are underdeveloped in Russia due to an array of historical and subjective reasons, therein the weak industrial policy. The country is still heavily dependent on imported technologies, which has become clearly manifest once the Western sanctions were imposed. Under the circumstances, the oilfield service entities should concentrate on critical import substitution and expansion to similar markets, including notably unmanned technologies.

**Keywords:** *oil and gas industry; continental shelf; innovations; platforms; MPCs; low-carbon transition; wind power; unmanned systems; sanctions; local content*

**For citation:** Krivorotov, A.K. (2024). Offshore Oilfield Service: Global Trends and Russian Challenges. *ECO*. No. 2. Pp. 29–46. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-29-46

### **Information about the author**

*Krivorotov, Andrey Konstantinovich* (Moscow) – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor. Moscow State Institute of International relations (MGIMO) University, Odintsovo branch, Odintsovo; Secretary of the Board of Directors, Shtokman Development AG (2008–2021).

E-mail: [a.krivorotov@odin.mgimo.ru](mailto:a.krivorotov@odin.mgimo.ru); ORCID: 0000–0001–8983–5378

# Нефтегазовый кластер как драйвер развития Тюменской области

**А.А. Васильев**

УДК. 334.764

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-47-60

**Аннотация.** На территории большой Тюменской области добывается 55% российской нефти, более 86% природного и попутного газа, что делает ее классическим ресурсным регионом с его достоинствами и недостатками. Вывести ресурсный сектор и регион в целом на инновационную траекторию может развитие сервисного сегмента нефтегазового комплекса. Разрабатываемые нефтегазовым сервисом технологические решения, оборудование и материалы призваны обеспечивать эффективную геологоразведку, добычу и транспорт углеводородов, служат основой экологической безопасности ресурсного сектора, залогом его высокой конкурентоспособности и драйвером технологического развития. Для налаживания конструктивного диалога между участниками рынка нефтесервисных услуг, координации усилий по его развитию, стимулирования кооперационных связей в 2017 г. в Тюменской области была создана Ассоциация «Нефтегазовый кластер», объединяющая промышленные и сервисные предприятия, научные и образовательные организации. На вопросы «ЭКО» о ситуации в отрасли и перспективах ее развития отвечает директор по развитию Ассоциации Александр Васильев.

**Ключевые слова:** нефтегазовый сервис; нефтедобыча; газодобыча; кооперация; конкуренция; кластер

– *Юг Тюменской области традиционно, еще со времен СССР, был нефтесервисным. Когда возникла идея объединить сервисные компании в кластер? Какие основные задачи ставились? Концепция осталась прежней или трансформировалась?*

– Да, действительно, здесь локализовано довольно много сервисных и производственных предприятий, которые работают с целью удовлетворения потребностей нефтегазодобывающего сектора. Поэтому можно сказать, что предпосылки создания кластера формировались не один год.

В той системе координат, в которой мы работаем сейчас, кластер начал развиваться примерно с 2018 г. Задачи, которые стояли перед нами в тот момент, актуальны и сегодня – в частности, это импортозамещение критической номенклатуры; увеличение плотности коммуникации и кооперационных связей между участниками кластера; создание конкурентной продукции и услуг. При этом имеется в виду высокая конкурентоспособность не только на внутреннем рынке России, но и за рубежом, с целью последующего экспорта. Эти процессы могут происходить параллельно,

и даже есть примеры, когда экспорт какой-то новой продукции начинается раньше, чем она полноценно выходит на внутренний рынок.

В целом концепция не изменилась, и мы по-прежнему работаем со всеми участниками рынка, начиная от недропользователей, крупных сервисных структур и производственных компаний, заканчивая поставщиками второго-третьего порядка.

– В названии Ассоциация «Нефтегазовый кластер» используются два понятия, которые предполагают две разные модели взаимодействия участников. «Ассоциация» – это, как правило, больше лоббистская деятельность, саморегулирование, внутренние стандарты, «кластер» – кооперация, выстраивание производственных цепочек, разделение труда. Какое из этих направлений превалирует в деятельности организации?

– Здесь нет противоречия. С одной стороны, существует кластер, как некая экосистема, которая объединяет участников рынка, выполняет функции института развития. С другой – имеется управляющая компания данного кластера – Ассоциация «Нефтегазовый кластер». Это конкретное юридическое лицо, с которым возникают договорные взаимоотношения, подписываются соглашения компаниями-участниками.

– Сколько компаний сегодня входят в кластер? Какова его структура по отраслям, направлениям деятельности? Какие регионы представлены в нем?

– Сегодня в кластер входит около 150 компаний из 22 регионов, и в дальнейшем мы планируем географию расширять. По отраслям и направлениям деятельности примерно 60% из них – это производственные компании (производство различного промышленного оборудования, оборудования, связанного с функционированием трубопроводов, изготовление комплектующих, расходных материалов, металлоконструкций – перечень производимой номенклатуры на сегодняшний день довольно широкий у наших участников), около 40% имеют сервисную направленность. Это различные услуги – цементирование, бурение, проектирование, обслуживание вахтовых жилых комплексов и пр.

Что касается географии, все регионы перечислять не буду. Базовые из них – это большая Тюменская область, все граничащие с ней регионы, это центр, в том числе Москва и Санкт-Петербург, это такие города, как Новосибирск, Красноярск, Пермь, Челябинск и другие.

– На Ваш взгляд, все ли актуальные направления, потребности нефтедобывающих компаний «закрыты» участниками кластера?

– Я уверен, что нет, тем более что буквально каждый день появляются новые задачи в процессе эксплуатации месторождений, освоения новых

нефтегазоносных полей и пр., и мы системно эти задачи решаем. Но стратегически (укрупненно) мы понимаем, куда двигаемся.

Одной из ключевых целей изначально было и остается импортозамещение. И, соответственно, в наши задачи входит реализация тех мер, которые необходимы для достижения технологической независимости нашей страны.

О полноценном закрытии ключевых потребностей нефтегазодобывающего сектора России отечественными компаниями, я думаю, можно говорить в горизонте 2027–2030 гг. Возможно, учитывая выход наших добывающих компаний на шельф и актуальность технологий бурения и добычи на шельфе, этот горизонт будет сдвигаться вправо. Но, думаю, не ошибусь, если скажу, что все-таки не далее 2030 г., имея в виду те системные меры, которые сегодня применяются в плане развития отечественных технологий.

*– Есть ли какие-то требования (условия) для вступления в кластер, какие обязательства налагает членство и какие дает преимущества и возможности?*

– Главное требование – это понимание взаимной ценности для кластера и для самой компании. Формат участия предполагает уплату членских взносов. Вступительный – в размере 50 тыс. руб. – уплачивается единовременно, а размер ежегодных взносов зависит от оборота компании за предыдущий год. Градация следующая: при выручке до 300 млн руб. взнос составляет 100 тыс. руб., от 300 до 800 млн – 150 тыс., свыше 800 до 5 млрд – 250, при выручке свыше 5 млрд – 1 млн руб. То есть суммы довольно символические в масштабах бизнеса. Но при этом возмездный формат был принят осознанно, и на мой взгляд, это было правильное решение, потому что, не получая финансирования из бюджета, мы работаем по рыночной модели, находимся ближе к бизнесу.

С одной стороны, мы владем языком правительства и чиновников, имеем информацию по всем программам господдержки как на региональном, так и на федеральном уровне, а с другой – работаем на рынке и обязаны быть адаптивными, уметь оперативно принимать решения и вовремя реагировать на происходящие изменения (а их скорость очень высокая и в стране, и в мире).

В целом, можно сказать, что мы выполняем определенные, довольно сложные услуги по сопровождению компаний, решению технологических вызовов, выстраиванию коммуникации, и вместе с тем являемся институтом развития и решаем задачи технологического суверенитета, привлечения инвестиций в регион, создания новых рабочих мест и новых технологий. При этом мы самостоятельный хозяйствующий субъект, находимся на полной самоокупаемости.

Преимущества, которые получают члены Ассоциации – это включение в повестку наших мероприятий при желании компаний и наличии у них информационной фактуры, это выстраивание коммуникаций, продвижение и информационное сопровождение компаний и их продукции (услуг) и в целом – продвижение их интересов.

– *Какие инструменты, механизмы взаимодействия участников кластера работают (стратегические сессии, дни поставщиков, индустриальных партнеров)? Какие вам кажутся наиболее эффективными?*

– Безусловно, все это есть – и стратегические сессии, и дни поставщика, и Тюменский промышленно-энергетический форум, который проходит ежегодно в сентябре и является ключевым отраслевым мероприятием в стране. Но главное, от чего зависит эффективность взаимодействия – это активность, вовлеченность представителей каждой конкретной компании. Я имею в виду и наличие собственных инициатив у компаний, которые мы всегда стремимся поддерживать (разобраться, дать обратную связь), и оперативную реакцию на наши предложения и запросы. Это, пожалуй, одно из основных условий успешного сотрудничества, во многом определяющее его КПД.

– *Как происходит актуализация задач развития кластера? Как отслеживаются проблемы, вырабатываются возможные пути решения?*

– Мы находимся в контакте с добывающими структурами вертикально интегрированных нефтегазовых компаний, с определенной периодичностью получаем от них технологические вызовы, в рабочем порядке собираем вызовы от других участников – производителей, сервисников. И так как мы хорошо знаем технологические возможности наших участников, то можем оперативно стыковать запрос с этими возможностями, то есть подобрать для той или иной проблемы оптимальное решение на основе уже имеющейся технологии, либо найти технологию, которую можно доработать под данный запрос (где-то это, условно, опытный образец, где-то может быть еще стадия НИОКР), но, конечно, последнее слово за заказчиком.

Наши компетенции в плане выстраивания коммуникаций включают широкий спектр инструментов: начиная с рассылок по почте и индивидуального общения (по телефону, онлайн-конференции, личные встречи), заканчивая более системными вопросами, такими как регламент по решению технологических вызовов. Он, кстати, в скором будущем будет трансформирован и переведен на работу в формате платформы «витрина вызовов» ПАО «Газпром нефть», куда выгружаются вызовы и запросы, и потенциальным исполнителям предоставляется возможность предложить

свое решение конкретной задачи, и дальше уже конкретные детали и по вызову, и по решению отрабатываются с кураторами.

– *Могут ли рядовые компании-участники повлиять на повестку?*

– Конечно, для этого могут быть разные форматы. Как централизованно, в рамках одного из мероприятий, так и точно – компания может предложить какой-то запрос, и мы по нему можем отработать с потенциальными партнерами и заказчиками, провести совещание и выйти на какие-то решения. Если это касается крупных нефтяных или газовых ВИНК, там, как правило, процедуры выхода на опытно-промышленные испытания более сложные, занимают больше времени: есть определенные корпоративные регламенты, которые необходимо соблюдать, где-то обязательны конкурсные процедуры. Постепенно появляются механизмы, позволяющие обойтись без тендера. Один из них (ключевой на данный момент) – это договор брокер-инжиниринга, подписанный в 2023 г. между Ассоциацией и НТЦ «Газпром нефти». Он позволяет компании формировать заказ по подбору определенных технологий.

В то же время включить в общую повестку индивидуальную инициативу (предложение) той или иной компании мы готовы только в том случае, если она, во-первых, актуальна и востребована рынком, во-вторых, содержит элемент технологической новизны или направлена на импортозамещение ключевой номенклатуры. Если же речь идет о каких-то общедоступных продуктах, которые предлагают многие другие игроки, для их отбора существуют тендеры и конкурсные процедуры. То есть мы поддерживаем инновации, но стараемся не ограничивать конкуренцию и не берем на себя какие-то регулирующие функции, доверяем этот вопрос рынку.

Единственное, могу сказать, что мы стараемся из логики конкуренции переходить к логике партнерства и по возможности рассматривать комплексную реализацию проектов на условиях кооперации. Думаю, все наши участники подтвердят, что присутствие компании в кластере позволяет ей более успешно конкурировать с другими участниками рынка, которые в кластер не входят. В этом смысле они получают определенное конкурентное преимущество.

– *Можно ли сказать, что некоторые направления сотрудничества развиваются более успешно, другие менее? От чего это зависит, на ваш взгляд?*

– В числе наиболее успешных направлений – все, что касается импортозамещения, в том числе стратегической номенклатуры. Если у компании есть какие-то готовые либо близкие к тому решения, сейчас

появилась уникальная возможность закрепиться на рынке, поскольку из-за ухода западных партнеров высвободились многие ниши. Наличие аналога либо альтернативы тому, что производят зарубежные коллеги, позволяет быстро выйти на рынок.

Кроме того, есть ряд дорожных карт, разработанных Минпромторгом, Минэнерго и крупнейшими недропользователями («Геологоразведка», «Оборудование для бурения и добычи на суше» и другие), в которых прописана наиболее актуальная номенклатура продукции, и в принципе они довольно полно отражают потребности текущей ситуации. Мы ориентируем участников кластера на эти карты, помогаем им включаться туда со своей продукцией. На основании этих дорожных карт подписываются трехсторонние соглашения между Минтопэнерго, интересантом-недропользователем и компанией-производителем, гарантирующее производителю определенный объем сбыта. Этот инструмент позволяет более эффективно дорабатывать технологии и оборудование и значительно облегчает производителям вход на рынок.

Но иногда получается, что компания-производитель или сервисник, даже не зная о дорожной карте, приходит с тем решением, которое востребовано заказчиком. Просто некоторые проблемы и вызовы очевидны для всех участников рынка. И мы, конечно, такие инициативы всегда поддерживаем.

*– Как работают компании – участники кластера из других регионов? Их много? Есть ли предпосылки к увеличению присутствия «иногородних» в кластере?*

– Да, мы будем расширять географию. К концу 2024 г. мы планируем, что у нас будет около 170–180 компаний-участников из 25+ регионов. Формат их работы во многом зависит от того, какие задачи ставит перед собой компания. Кто-то заходит с целью участия в нашей информационной повестке, мероприятиях кластера, решении технологических задач и не имеет намерения локализации производства. Нам такой формат тоже интересен, и мы его активно развиваем, но, конечно, наиболее предпочтительные для нас направления – это налаживание кооперационных связей и размещение полноценного производства на территории Тюменской области. Иногда эти процессы идут параллельно – компания открывает здесь юридическое лицо, набирает сотрудников, арендует или начинает строить собственные помещения, и одновременно активно участвует в повестке кластера, выстраивании кооперационных взаимодействий. Вот это для нас, что называется, комплексный клиент. Для таких партнеров доступен

максимальный перечень преференций, включая финансовые меры поддержки – разного рода субсидии, гранты, займы, налоговые льготы и т.д. В том числе наша уникальная мера поддержки – промышленный «кэшбэк» для заказчиков-недропользователей. По его условиям, из бюджета Тюменской области заказчику возвращается от 1,5 до 5% от суммы оплаты за оборудование, произведенное на тюменских предприятиях (при минимальной сумме контракта 1 млрд руб. и с условием перечисления оплаты в течение 30 дней). Те, кто не локализован в Тюменской области, доступа к таким преференциям не имеют.

*– Назовите, пожалуйста, наиболее значимые проекты, реализуемые участниками кластера. Были ли созданы (планируются ли) какие-то новые производства?*

– Естественно, есть факты расширения действующих производств, есть примеры создания производств по кооперационному принципу, когда несколько игроков объединяются, и новых производств. В разных направлениях: оборудование для заканчивания скважин, растворимые материалы для нефтесервиса, производство различных металлоконструкций и емкостного оборудования, и ряд других.

Не хотелось бы кого-то выделять, для нас все проекты важны, стоят ли они миллиарды или несколько десятков миллионов рублей. Таких, кстати, довольно много – мы часто сами рекомендуем инвесторам начинать с малого, скажем – не строить с нуля, а для начала оперативно арендовать помещение, приобрести оборудование с учетом преференций и зайти в регион хотя бы с минимальной степенью локализации (будь то сборка или склад и сервис). Затем уже исходя из экономической целесообразности можно постепенно наращивать свое присутствие, размещать полноценное производство.

Есть, конечно, и крупные капиталоемкие проекты стоимостью в миллиарды рублей. Один из последних – модернизация мощностей тюменского центра стандартизации и метрологии. В 2024 г. они планируют приступить к строительству нового корпуса площадью около 5000 м<sup>2</sup>, туда будет установлено новое метрологическое оборудование.

Другой пример – в 2023 г. компания «Технологии ОФС» начала строить в Тюменской области новый завод, на котором будет выпускать высокотехнологичное оборудование для наклонно-направленного бурения, в том числе роторно-управляемые системы, буровые долота, системы скважин и элементы электроцентробежных насосов. Обеспечивать производство будут более 70 специализированных станков. Серийный выпуск

продукции должен начаться в 2025 г. Объем инвестиций в проект оценивается в 3 млрд руб., будет создано свыше 100 рабочих мест<sup>1</sup>.

– *Как осуществляется взаимодействие с нефтегазодобывающими компаниями? В каком качестве выступает кластер во взаимоотношениях с ними (коммуникационная площадка? Интегратор спроса/предложения? Аналитический центр?) С какими из них сложилось наиболее продуктивное сотрудничество?*

– Все перечисленные форматы имеют место быть. Одно из основных направлений деятельности кластера – это именно организация такого взаимодействия. Ключевым партнером я бы назвал ПАО «Газпром нефть», но мы активно работаем со всеми основными игроками добывающего сектора и их дочерними структурами – это и «большой» «Газпром», и ПАО «Сургутнефтегаз», и ПАО «НОВАТЭК», и ПАО «ЛУКОЙЛ», Иркутская нефтяная компания, Якутская топливно-энергетическая компания – в общем, все, кто работает в секторе upstream, поскольку большинство наших участников специализируются именно на обслуживании добычи.

– *Есть ли примеры успешного взаимодействия НТЦ крупных нефтегазовых компаний, работающих в Тюмени, с участниками кластера?*

– Один из самых ярких – очень плотное сотрудничество с ПАО «Газпром нефть». Оно выстроено по всей вертикали – как с ПАО, так и с добывающими дочерними компаниями, и с Научно-технологическим центром. С ним у Ассоциации заключен договор брокер-инжиниринга, направленный на подбор и последующее сопровождение технологий.

– *По оценкам, по сравнению с 2021 г., доля западного нефтегазового сервиса на российском рынке сократилась почти вдвое<sup>2</sup>. Достаточно ли у российских компаний мощностей, компетенций для качественного замещения западных услуг? Насколько серьезную поддержку могут оказать страны, оставшиеся лояльными?*

– Компетенции у нас есть, мощности разворачиваются, это вопрос времени. Санкции стали хорошим импульсом, я бы даже сказал, трамплином для многих компаний, которые либо были уже готовы к конкуренции, либо смогли оперативно трансформироваться и среагировать на новые запросы рынка. Конечно, технологически простые продукты замещаются быстрее, замещение более сложной продукции и услуг требует больше

<sup>1</sup> Завод нефтегазового оборудования стоимостью 3 млрд рублей построят в Тюменской области. URL: <https://expert-ural.com/news/zavod-neftegazovogo-oborudovaniya-stoimostyu-3-mlrd-rublej-postroyat-v-tyumenskoj-oblasti.html> (дата обращения: 23.10.2023).

<sup>2</sup> Савенкова Д. Нефтесервисные компании в 2022 году получили в России рекордную выручку // Ведомости. 2023. 01 июня URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/06/02/978255-nefteservisnie-kompanii-poluchili-v-rossii-rekordnuyu-viruchku>

времени и усилий. Но работа в этом направлении ведется, и горизонт выхода на технологическую независимость просматривается (плюс/минус) до конца этого десятилетия.

Часть сложного оборудования уже сейчас производится на территории Российской Федерации с хорошей степенью локализации. Это касается и роторных управляемых систем, и флотов<sup>3</sup> для цементирования, для гидроразрыва пласта и ряда других позиций.

Вопрос с дружественными странами интересен в том плане, что некоторые из них (например, Узбекистан, Египет и ряд других) уже сейчас выступают заказчиками наших нефтесервисных компаний, и это способствует более динамичному развитию конкурентных экспортоориентированных услуг и оборудования и одновременно стимулирует импортозамещение. Что касается технологий, которых у нас нет или они находятся в процессе создания, здесь один из основных партнеров – Китай. Китайские производители составляют большое подспорье нашим компаниям. Но опять же, на мой взгляд, там тоже увеличение степени локализации и уменьшение количества импортных комплектующих – только вопрос времени. Мы в этом направлении движемся, и по мере создания своих реверстехнологий, Россия не будет ни от кого зависеть по основной массе оборудования.

*– Изменилось ли в результате санкций отношение заказчиков к российским компаниям (может быть, смягчились условия, увеличились сроки договоров)?*

– Да, это факт. Если до недавнего времени это был больше рынок заказчика, то сейчас, по крайней мере, в некоторых сегментах – по критическим позициям или там, где речь идет об уникальных компетенциях, сложном уникальном оборудовании (услугах), рынок повернулся лицом к поставщику. С этой точки зрения можно говорить о движении рынка в сторону равновесия. Конечно, на высококонкурентных массовых сегментах, где заказчик имеет возможность выбирать между большим количеством поставщиков или подрядчиков, он диктует свои условия по цене, срокам и пр. Но чем сложнее оборудование или технология, тем сильнее переговорные позиции у поставщиков.

По поводу условий и сроков договоров я могу сказать, что подвижки к лучшему начались еще до февраля 2022 г. – в том числе благодаря активной работе нашей Ассоциации. В частности, по программе промышленного кэшбэка.

---

<sup>3</sup> Флот – это комплекс, состоящий из более десятка специализированных установок, смонтированных на шасси грузовых автомобилей и полуприцепов и предназначенный для производства работ по цементированию скважин, гидроразрыву пласта.

– *Какие направления в импортозамещении представляются наиболее сложными и почему? Были ли скорректированы планы развития кластера после введения санкций?*

– Планы развития постоянно корректируются и актуализируются в процессе коммуникации с поставщиками и заказчиками, хотя не всегда это находит отражение в документах. Это, можно сказать, рабочий процесс. Если же говорить о трудностях импортозамещения, это в первую очередь сложное уникальное оборудование и химия. Отрасль потребляет довольно большое количество реагентов, которые используются как для интенсификации добычи, так и для транспортировки, переработки продукции. Некоторые позиции у нас не производятся, поэтому ищем решения и возможности локализации химических компонентов на территории Российской Федерации.

– *Вы упоминали об экспортных контактах некоторых участников. С какими странами развивается торговля? Какие проблемы возникают при формировании международных связей?*

– Стран-партнеров достаточно много, некоторые наши производители экспортируют продукцию в 10 и более стран. Из основных покупателей – Узбекистан, Египет, Иран. После введения санкций помимо очевидных проблем с поставкой импортных комплектующих и расходных материалов возникли сложности по международным расчетам. Периодически появляются проблемы с турецкими, казахстанскими банками, причем при платежах в обе стороны. Но совместно с нашими дружественными структурами, такими как центр экспорта, торгово-промышленная палата, мы помогаем компаниям их решать.

– *Представители кластера ранее озвучивали планы по созданию независимой испытательной инфраструктуры для нефтегазового оборудования. Зачем это нужно? Как эти планы реализуются?*

– Да, это один из наших приоритетных проектов. Испытательный полигон нужен для того, чтобы нашим компаниям не приходилось, работая с разными заказчиками, каждый раз проходить различные сертификации, аккредитации. Испытательных стендов вообще в России мало, и у всех есть ограничения как по типу проводимых работ, так и типоразмеру образцов. Кроме того, там, как правило, испытания проходят в «чистых» средах, которые в реальных условиях не встречаются. Из-за этого большинство нефтегазовых компаний признают результаты только определённых полигонов и требуют подтверждения работоспособности, например, арматуры в агрессивных средах (с примесью сероводорода, углекислого газа, метанола, механических компонентов), при нужной температуре и т.д. Мы хотим унифицировать корпоративные требования и создать испытательную

инфраструктуру, результаты которой будут признаваться всеми либо большинством ресурсодобывающих компаний. Таким образом, поставщикам не придется тратить лишнее время и силы на получение допусков и сертификатов, они смогут сосредоточиться на профильной деятельности.

Общий объем инвестиций оценивается в 10 млрд руб., горизонт планирования – 2026–2027 гг. Могу сказать, что по техническому оснащению это будет уникальный объект, аналоги которому в мире можно пересчитать по пальцам одной руки, а по некоторым характеристикам их вообще не существует. Полигон будет распределенный, для разных видов оборудования, одна из площадок находится на территории промышленного технопарка ДСК-500.

*– Одна из острых проблем, которую озвучивают все российские высокотехнологичные компании, – кадровая. Насколько она актуальна конкретно для Тюменского кластера? Как компании-участники решают проблему кадрового обеспечения? Помогает ли в этом кластер?*

– Действительно, кадры и время – это два ключевых ресурса, которых вечно не хватает. Мы помогаем различными способами – и через работу с высшими учебными заведениями, и через выявление потребностей компаний. Дело движется, но нужно понимать, что невозможно закрыть этот вопрос раз и навсегда – надо годами выстраивать систему, готовить кадры в вузах, ссузах, обеспечивать их трудоустройством. Мы работаем над этой проблемой, и уже есть примеры успеха, но потребности рынка слишком высоки, и спектр специальностей очень широкий. Это и операторы ЧПУ, и сварщики, и специалисты по металлообработке – целый пул. Так что для нас это, можно сказать, перманентная деятельность, которую нельзя начать и закончить в какой-то момент времени.

*– Что можете сказать о проблеме инвестиций? Достаточно ли благоприятен для развития сервисного сектора инвестиционный климат в России и конкретно в нефтегазовом секторе?*

– На мой взгляд, благоприятен. Существует множество механизмов привлечения федеральных, региональных бюджетных средств, причем на разных этапах жизненного цикла проекта. На инвестиционной стадии – это займы, гранты, субсидии на возмещение понесенных затрат, в частности по лизинговым платежам. Наиболее востребованные инструменты на эксплуатационной стадии – это налоговые льготы и стимулирование заказчиков к приобретению продукции услуг участников кластера, тот же промышленный кэшбэк.

Кроме того, мы в кластере отрабатываем истории с привлечением в новые проекты частных инвестиций. Это могут быть и займы, и вхождение

заказчика в состав учредителей на тех или иных условиях, вплоть до права приоритетного выкупа доли инвестором или инициатором в каком-то понятном горизонте планирования. Один из распространенных форматов – когда заказчики, которые вложились в производство необходимых комплектующих, после обеспечения своего основного производства выходят на рынок по данной номенклатуре.

В принципе, особых препятствий к привлечению инвестиций я не вижу. Компетентная активная команда с востребованным продуктом обязательно найдет возможность профинансировать свой проект, выйти на заказчика и запустить производство.

Плюс есть ряд инструментов инвестиционной поддержки, доступ к которым дает участие в национальной дорожной карте. Это компенсация затрат на приобретение первоначальной партии продукции, снижение страховых взносов и ряд других.

Все эти инструменты мы хорошо знаем и активно работаем с участниками кластера, выявляем интересных с целью их сопровождения и оказания помощи в привлечении федеральных мер поддержки.

– *Чем региональные, федеральные власти еще могли бы помочь кластеру?*

– Диапазон инструментов поддержки достаточно широк и охватывает все типы предприятий – начиная от микробизнеса и заканчивая крупным. И региональное правительство очень активно вовлечено в дела кластера, нас курирует профильный заместитель губернатора Андрей Вадимович Пантелеев, у губернатора тоже этот проект находится на личном контроле, он всегда участвует в промышленно-энергетическом форуме. На федеральные институты развития тоже не можем пожаловаться. Мы плотно работаем с Минэнерго, с Минпромторгом, отслеживаем те мероприятия, которые предлагаются на федеральном уровне, и наши инициативы туда передаем, и видим, что нас слышат. По сути, идет постоянный диалог, и я думаю, что в принципе все возможности для дальнейшего развития присутствуют.

– *На Ваш взгляд, будущее в нефтегазовом сервисе все-таки за независимыми игроками или входящими в нефтегазодобывающие компании?*

– Я думаю, мы увидим некий комбинированный сценарий. Безусловно, практически у всех основных недропользователей есть аффилированные структуры по сервисам – по бурению, цементированию и т.д. Но и у них могут быть разные модели. Взять, к примеру, сервисные подразделения ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Сургутнефтегаз». Если первая предпочитает закупать услугу «под ключ», не дробя ее на какие-то отдельные позиции, то вторая, как правило, приобретает материалы

или комплектующие (гуаровую камедь, пропан или еще что-то, что не производится внутри холдинга), но работы обычно выполняют собственные специалисты.

Поэтому дальше, я думаю, на рынке будет баланс внутреннего сервиса аффилированных структур и независимых игроков. Из независимых выигрывают те, кто окажется более компетентным и конкурентным, сможет оперативнее и эффективнее решить задачи, связанные с импортозамещением, кадровым обеспечением, привлечь в свои проекты более дешевое и долгосрочное финансирование (главным образом, за счет федеральных мер поддержки), выстроить долгосрочное сотрудничество с заказчиками. Кластер, безусловно, по всем перечисленным позициям окажет содействие (уже оказывает), но все-таки здесь в активной позиции должен быть бизнес – менеджеры и собственники компаний.

Мы видим, что сейчас многие игроки сервисного сектора, аффилированные с недропользователями, начинают работать не только под нужды материнской компании, но и выходят на рынок. Я думаю, это будет стимулировать других участников к конкуренции, развитию, диверсификации. В то же время есть примеры, когда сервисные компании открывают для себя перспективы в производстве какого-то оборудования, расходных материалов. Например, начинают самостоятельно либо по партнерским схемам создавать структуры по сборке цементирующих флотов, налаживают выпуск тампонажных смесей. Кто-то разрабатывает (выкупает) рецептурную документацию и заказывает расходники на контрактных мощностях, кто-то, защищая ноу-хау, приобретает у подрядчиков отдельные компоненты, а финальное смешивание организует на своих мощностях. То есть на рынке идут подвижки.

Конечно, у аффилированных структур есть определенные преимущества: как минимум, они имеют гарантированный заказ от материнской компании. Но существует тенденция к усложнению задач. Это и выход на шельфовые проекты, и рост объемов разработки трудноизвлекаемых запасов. И если аффилированная компания будет сидеть на гарантированном заказе, не развивая свои компетенции, она очень быстро утратит свои преимущества. Рано или поздно материнская компания обнаружит, что независимый игрок может предложить ей более эффективную технологию, например, позволяющую повысить дебиты скважин или снизить обводненность добываемой продукции. Тут, я думаю, выбор очевиден. Вопрос, по какой схеме будет развиваться взаимодействие. Вполне возможно, через ту же аффилированную структуру. Но тут чем более мощным и компетентным будет подрядчик, тем сильнее будет его переговорная позиция.

Рынок в любом случае рассудит, а мы как кластер будем нашим участникам оказывать максимальное содействие для решения задач по импортозамещению, выходу на зарубежные рынки, и успешной конкуренции.

Материал подготовила Э.Ш. Веселова

Статья поступила 12.03.2024

Статья принята к публикации 20.03.2024

**Для цитирования:** *Васильев А.А.* Нефтегазовый кластер как драйвер развития Тюменской области // ЭКО. 2024. № 2. С. 47–60. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-47-60

### Информация об авторе

*Васильев Александр* (Тюмень) – директор по развитию Ассоциации «Нефтегазовый кластер». E-mail: [vasilev\\_aa\\_tp@mail.ru](mailto:vasilev_aa_tp@mail.ru)

### Summary

*A.A. Vasiliev*

#### **Oil and Gas Cluster as a Driver of Development in the Tyumen Region**

**Abstract.** The Greater Tyumen Region produces 55% of Russia's oil and over 86% of natural and associated gas, which makes it a classic resource region with its advantages and disadvantages. The development of the service segment of the oil and gas complex can put the resource sector and the region as a whole on an innovative trajectory. The technological solutions, equipment and materials developed by the oil and gas service are designed to ensure efficient exploration, production and transportation of hydrocarbons, serve as a basis for environmental safety of the resource sector, a guarantee of its high competitiveness and a driver of technological development. To establish a constructive dialogue between the oilfield services market players, coordinate efforts for its development, and stimulate cooperation ties, the Oil and Gas Cluster Association was established in 2017 in the Tyumen Region, which now unites more than 120 industrial and service enterprises, scientific and educational organizations. Alexander Vasiliev, development director of the Association, answers the questions of “EKO” about the situation in the industry and its development prospects.

**Keywords:** *oil and gas service; oil production; gas production; cooperation; competition; cluster*

**For citation:** Vasiliev, A. (2024). Oil and Gas Cluster as a Driver of Development in the Tyumen Region. *ECO*. No. 2. Pp. 47–60. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-47-60

### Information about the author

*Vasiliev, Alexander* (Tyumen) – Director of Development of the Association “Oil and Gas Cluster”. E-mail: [vasilev\\_aa\\_tp@mail.ru](mailto:vasilev_aa_tp@mail.ru)

## О проблемах нефтесервисных предприятий.

Прямая речь участников круглого стола «ЭКО»

**И.А. Болдырев**, директор ООО «АльфаСейсмика»

– Мы предлагаем услуги по мониторингу зданий и сооружений, что-то вроде внутренней томографии объектов. Это очень актуально для районов вечной мерзлоты, и особенно – на фоне глобального потепления. Но с чем мы в своей работе столкнулись – в стране отсутствует приемлемая практика оценки рисков. Сами организации не готовы за это платить адекватные деньги, хотя если из-за подтаивания мерзлоты рухнет какое-нибудь здание – это огромный ущерб, а если, не дай Бог, будут человеческие жертвы – уголовное дело; страховые компании, по сути, основываются на статистике аварийности, которая аккумулируется Институтом мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН. Банки тоже – при выдаче кредитов, проектном финансировании их интересуют только юридические и финансовые риски, хотя на самом деле технические с финансовыми связаны довольно сильно. По сути, единственная «экспертиза», которая сейчас проводится на регулярной основе – это предусмотренные ГОСТами обследования (старые сооружения – раз в 5 лет, новые – раз в 10 лет), и это делается часто формально. Но, во-первых, видимые дефекты появляются не сразу, во-вторых, узнать, что происходит с грунтом, насколько критично изменилась нагрузка на фундамент и пр. при стандартных осмотрах невозможно – для этого раньше бурились шурфы, но это дорогое удовольствие, и такое случалось крайне редко – в экстренных случаях. На наш взгляд, давно назрела реформа института оценки зданий и сооружений – и с точки зрения обязательности технической экспертизы при страховании, потому что без жестких нормативных требований этот рынок не заработает, и с точки зрения применения современных технологий, способных выявить проблему на самом раннем этапе. Это могло бы уберечь от серьезных проблем в будущем и сэкономить много средств, ведь предотвратить болезнь всегда проще, чем лечить.

**К.Н. Каюров**, генеральный директор ООО НППГА «Луч»

– Для любого промышленного предприятия важнейший фактор – это стабильность среды обитания. Это всевозможные ресурсы, имущественные отношения, люди, получившие хорошее образование и обладающие приобретёнными знаниями, кредитно-финансовая система,

финансово обеспеченный рынок и многое другое. Когда эта среда нестабильна, нарушен межотраслевой баланс, возникают проблемы в самых различных областях деятельности, нормальное развитие невозможно. Наша отрасль – нефтесервис – плотно завязана на геологоразведку, на объёмы бурения скважин. Критическими при разработке и создании аппаратуры являются металлургия, электронная промышленность, кадры и прочее. Внешние факторы – санкции, СВО, особая любовь к нам западных партнеров и т.д. – тоже жизнь не облегчают, но когда источником хаоса и разбалансировки становятся свои – вдвойне обидно.

Буквально несколько примеров приведу. Мы сейчас расширяем производство, достраиваем цех на 6 тыс. м<sup>2</sup>. Знаете, сколько нужно документов, чтобы получить разрешение на строительство? Более 140 (!). В том числе – пробы грунта на гельминты. Зачем, почему, причем тут наше производство – никто не может объяснить, но без этих проб запуститься нельзя... Много было усилий потрачено на сертификацию специального оборудования, но, увы, в итоге элементы, на которых оно было спроектировано, оказались не отечественного производства, и на него был наложен официальный запрет. А мы прошли все виды испытаний, в том числе выращивали грибы на металле и прочее, потратили два года... Что, раньше не знали об этом? Такие вот резкие решения порождают неопределенность, убивают всякую инициативу.

В апреле планируем провести первые работы, испытать нашу роторно-управляемую систему. Это довольно сложная технология, раньше они все были только импортные. Мы создали полностью свою разработку. Но что будет дальше? Потребность в таких системах вроде бы большая, но неясно, дадут ли возможность использовать на практике такие системы, и если дадут, то на каких условиях. Каждый инвестиционный рубль в такой ситуации сопряжен с риском.

Зарубежные поставки – это отдельная песня. Вот 27 февраля 2022 г. нам позвонили партнеры и сказали: вы у нас купили 15 станков американских, они в Европе, но мы их не отдадим, потому как санкции. В конце концов, деньги американцы нам вернули, поступили порядочно, тут к ним нет претензий. Но нам пришлось срочно переориентироваться. Нашли замену, привезли станки через третью страну. Но они вроде такие же, да не такие. У нас же новое здание было полностью спроектировано под американское оборудование – начиная с фундамента, кончая перекрытиями, стенами, энергетической составляющей, габаритными размерами. А нам мало того, что пришлось переделывать всю энергетику (больше 20 миллионов отдали только за техническое присоединение),

О проблемах нефтесервисных предприятий.  
Прямая речь участников круглого стола «ЭКО»

приобретённые станки по габаритам в два раза выше и тяжелей, а это все верхние коммуникации, система вентиляции, дымоудаления и так далее.

Или еще пример: буквально на днях сгорел новый китайский станок, – прямо в процессе опытной эксплуатации, когда проверяли геометрию резьбы, разные режимы работы. Просто пламя вспыхнуло, защита не сработала. Поэтому, когда мы говорим о замещении сложного оборудования поставками из Китая, у меня на этот счет особое мнение, я считаю, они пока не достигли мирового уровня качества.

И вот это все одно за другим накапливается, ложится на себестоимость. И когда приходишь на тендер в госкорпорацию или вертикально интегрированный холдинг, начинается выкручивание рук – не хочешь падать по цене, мы возьмем другого. Или по праву сильного навязывают кабальные условия договора: с фиксированной ценой на пять лет, зверскими санкциями.

И отказаться иногда невозможно. Потому что, когда заказов нет, нет денег, люди закисают без работы. Мы уже закрыли геологоразведку, целое направление, хотя в свое время была уникальная работа, которую мы провели вместе с Институтом нефтегазовой геологии и геофизики, когда по реке Лене сделали 1132 км меньше, чем за сезон – датчики стояли через каждые 50 м. А потом просто не было заказов, и пришлось специалистов переориентировать на сервис другого типа. Часть остались, а остальные просто ушли.

Хорошо, что хотя бы по отдельным компаниям какая-то ясность существует. По таким структурам, как Минатом, ОКБ Туполева планы выпуска расписаны на ближайшие четыре года. Исходя из этого мы можем понять, каким оборудованием нам надо будет дооснаститься. Это создает основу устойчивости производства. Из недропользователей могу сказать, что в «Сургутнефтегазе», у В.Л. Богданова, вся экономика четко планируется и контролируется, начиная от строительства дорог, транспортного обеспечения и так далее, – всё, что необходимо для жизнедеятельности, причем с жесткими сроками, техническими требованиями. По сути, они составляют внутривыпускной баланс. Этого сильно не хватает в масштабах страны.

...У меня в свое время был учитель, Занин Вадим Иванович, он всегда говорил, что промышленность, экономика страны – это огромный тяжелый состав, чтобы его остановить, нужно столько же энергии, сколько для того, чтобы разогнать. А мы 30 лет назад остановили, и сейчас разогнать не можем – так и едем на дрезине с ручным приводом.

Вторая наша животрепещущая проблема – кадровая. Это в первую очередь образование, качество выходящего из университетов, так сказать, человеческого материала. Выпускник, молодой специалист без опыта – это, образно говоря, пустая болванка, набитая формулами, ее еще нужно наполнить пониманием реальных процессов. Я сейчас с удовольствием беру людей 50–55 лет и даже старше. Это инженеры, у них сформировано что-то. И уже к ним на стажировку ставим 2–3, а то и 4 студентов, чтобы они покрутились, порешали реальные производственные задачи. Только тогда из них может получиться толк, хотя и без гарантий – отсеивается процентов 60–70, потому что большинство молодых хотят всего и сразу. Сейчас в магазинах электроники полно выпускников технических вузов, с дипломами инженеров. Но их хватает только на то, чтобы с упованием рассказывать покупателям про какую-нибудь кофеварку...

И эти же тенденции мы наблюдаем на всех уровнях. Простой пример – если ты хочешь изготавливать продукцию для решения какой-то производственной проблемы, то приглашаешь специалиста в этой отрасли, так сказать, носителя культуры производства. Выясняешь круг его задач, проблемы, с которыми он сталкивается... И вот мы обсуждаем с таким специалистом один наш прибор – картограф границ, который сканирует и описывает скважину. Всего в комплексе пишется 194 параметра, «наверх» выдается 20. При визуализации выдается большая часть – в виде красивых графиков, потому что в некоторые эксплуатирующие компании сейчас пришли люди, которые плохо воспринимают информацию, представленную не в виде комиксов, им надо как в журнале «Мурзилка». Он говорит: мне надо вот это. – А что конкретно? – Ну, чтобы я видел. – Ну, хорошо, увидишь, что ты будешь с этим делать? – Я не знаю. Но мне это надо...

Для того чтобы что-то в отрасли, в экономике развивалось, чтобы тот самый поезд сдвинуть, должна быть обратная связь, как минимум – взаимопонимание, люди должны на одном языке говорить, в одну сторону смотреть. А у нас порой приезжает специалист, облеченный большими функциями, и мне начинает жаловаться, как это плохо, что в геофизике нет стандартов. Когда я ему со своего компьютера на флешку сбросил огромную кучу действующих стандартов, он был крайне удивлен. А ведь это один из тех людей, которые принимают решения в отрасли!

Очень у многих наших потребителей нет понимания производственного цикла. Приходят и требуют оборудование «прямо сейчас», как в магазине. И это тоже вопрос профессионального уровня. Я не знаю, существует ли у нас в стране политика по выращиванию руководящих

кадров, как это было раньше – от ступеньки к ступеньке, постепенно расширяя компетенции? Или это все выливается в какие-нибудь ролевые игры, после которых выходят такие руководители, с которыми, как говорится, и врагов не надо...

Ну, и небольшой кивок в сторону Академии наук сделаю. Чем занимаются научные институты сейчас? Судя по тем, кого я знаю лично, от них требуют в основном статьи в журналах. Какая от этого польза для реальной экономики – большой вопрос. Потому что из системы организации науки убрали отраслевую. А это всегда была основа связи фундаментальной науки с производством, с реальной жизнью, и когда ее выбили, вся конструкция превратилась в воздушный замок. Ученые великолепно создают хорошие теории, но для того, чтобы «привязать их к земле», нужна отраслевая наука.

**В.А. Крюков**, академик РАН, директор ИЭОПП, главный редактор «ЭКО»

– Как в идеале должна выглядеть промышленная политика? У страны есть стратегические цели, они должны быть преломлены в критически важные технологии, оборудование, соответствующие требования к участникам рынка. Цели определяет государство (в широком смысле), оно же создает условия для того, чтобы их можно было достичь. Это и налоговая, и научно-технологическая, и кредитно-финансовая политика, и так далее. А бизнес, производство соотносит с этими целями и направлениями свою деятельность, сферы приложения своих продуктов и услуг.

Если мы говорим о критически важных технологиях, их можно подпитывать экономически. В том же Китае для стратегических предприятий, направлений действует отрицательная кредитная ставка, – государство доплачивает бизнесу за то, что он выводит страну в какую-то новую нишу на мировом рынке. Что касается «облачной реальности», с которой работает та же экономическая наука, государственные структуры, там проблема в том, что все эти инструменты – макроэкономическое моделирование, межотраслевые балансы, с одной стороны, дают увидеть взаимосвязи на макроуровне, с другой – доводят их до такой абстракции, что потом очень трудно решить корректно обратную задачу – перейти к пониманию ее материально-вещественного наполнения. То есть мы агрегировали, выявили тренд, но потом очень трудно определить, какие реальные управленческие решения принять на уровне, скажем, отрасли, продукта, чтобы изменить эти характеристики и параметры в нужном направлении. Для этого должно быть налажено общение экономистов,

управленцев со специалистами, понимающими в металле, в технике, в конкретном наполнении экономических процессов.

У нас с этим большие проблемы, и многие коммерческие компании этим пользуются. Особенно отчетливо это видно на примере природного газа. Основное направление его использования – сначала поставка в систему магистрального транспорта, затем на энергетические и топливные нужды. В то же время есть локальные потребители, другие направления, другие недропользователи, наконец, которые могли бы заняться разработкой более сложных и менее пригодных для подачи в систему дальнего магистрального транспорта участков недр. Но у нас право пользования недрами выдается на весь горный отвод на всю его глубину. Такое распоряжение ресурсами – чистой воды бесхозяйственность.

Наша позиция давно известна, и мы в этом не оригинальны: государство как собственник, как регулятор социально-экономического развития должно ставить перед обществом, бизнесом стратегические, научно-технические задачи и обеспечивать условия для их решения. А экспертное сообщество – ученые, инженеры, производственники, отраслевые специалисты – должно участвовать в процессе выработки, формирования условий, обеспечении динамики этого процесса. Динамика тут – важный нюанс. Один из наших существенных недостатков – склонность мыслить законченными состояниями. Посмотрите: то один, то другой губернатор отчитываются: мы создали кластер. Но кластер – это не есть что-то законченное. Это некая совокупность хозяйствующих субъектов, которые создают синергию, рождают в своем взаимодействии новое качество. Покажите мне хоть один такой кластер, где это новое качество возникло! Их нет пока. То, что мы называем сегодня кластерами – это первоначальная стадия, институт развития, как технопарк, ассоциация. Для того чтобы он перешел в новую стадию, нужны годы и годы целенаправленной работы. Весь отечественный опыт и опыт многих других стран и компаний об этом говорят.

Подготовила к публикации Э.Ш. Веселова

# Проблемы «малой химии» как продолжение проблем нефтесервиса<sup>1</sup>

**В.В. Шмат**

УДК 338.2

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-67-90

**Аннотация.** В статье проанализированы ключевые проблемы развития отечественной средне- и малотоннажной химии, сходные с проблемами сервисного сегмента в нефтегазовом секторе. Это технологически наиболее сложные сегменты соответствующих отраслевых систем. При этом современное отставание во многом обусловлено искусственно спровоцированной деградацией в период трансформационного экономического кризиса 1990-х годов и последующим подъемом экономики с выраженным акцентом на импорт технологических решений и компонент. Поэтому в краткосрочном аспекте развития «малой химии» необходимо ускоренное импортозамещение (прежде всего для противостояния внешнему санкционному давлению), а в стратегическом долгосрочном – создание комплекса научно-технологических, экономических и институциональных предпосылок, обеспечивающих устойчивый рост и конкурентоспособность отечественных производителей. Для решения обеих задач требуется квалифицированная и действенная государственная поддержка с акцентом на инструменты планирования и координации.

**Ключевые слова:** средне- и малотоннажная химия; «малая химия»; химическая промышленность; нефтесервис; импортозамещение; технологическое развитие; государственная поддержка; планирование

## Проблема импортозависимости и ее истоки

Едва ли не главные уязвимости отечественной экономики связаны с отставанием в развитии высокотехнологичных производств и видов деятельности и, соответственно, с сильной зависимостью от импорта многих видов технологически сложных товаров и услуг. Проблемы импортозависимости резко обострились в условиях санкционной войны, развязанной Западом против России, и их проявления хорошо видны на примере нефтегазового сектора (НГС) и химической промышленности – двух жизненно важных подсистем российской экономики. В общем и целом НГС и химпром неплохо «держат удар» санкций: ни там, ни там не случилось существенного (а тем более – обвального) падения объемов производства; продолжается, хоть и с задержками и переносами сроков, реализация основных инвестиционных проектов; отрасли перестроились

<sup>1</sup> Работа выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, Проект 5.6.3.2. (0260–2021–0004), № 121040100278–8.

в своей рыночной политике, найдя (пусть и с немалыми издержками) новых покупателей продукции и новых поставщиков технологических товаров и услуг и проч.

Но все это «в общем и целом». Однако есть еще и «частности», которые вызывают серьезную тревогу, и связаны они с функционированием и развитием технологически наиболее сложных составляющих рассматриваемых отраслевых комплексов. В нефтегазовом секторе (имея в виду разведку и добычу углеводородов) таковым является сервисный сегмент, а в химической промышленности – производство средне- и малотоннажной продукции («малая химия»). И там, и там импортозависимость нередко приближается к критическому уровню, создающему вполне реальные угрозы национальной безопасности в различных ее аспектах, включая экономический и военно-стратегический.

Надо сказать, что проблемы в указанных видах деятельности были и в советское время, но по-настоящему опасных масштабов они достигли в первые два десятилетия после распада СССР. Многие производства оказались просто-напросто уничтоженными, в том числе – в результате удушающей конкуренции со стороны иностранного бизнеса. И в этом для нас нет ничего нового. Такой же политики зарубежные производители зачастую придерживались еще во время промышленного подъема в России в последней четверти XIX века. В частности, разного рода примеры недобросовестной конкуренции и товарного демпинга со стороны иностранцев не единожды приводил в своих трудах, посвященных проблемам социально-экономического развития России, Д.И. Менделеев<sup>2</sup>. Вольно или невольно действия иностранных конкурентов тормозили рост отечественной промышленности, и именно по этой причине великий русский ученый ратовал за «разумный протекционизм»<sup>3</sup>, актуальный в условиях сравнительной слабости российских производителей – и только до тех пор, пока они не наберут силу, чтобы самостоятельно соперничать с иностранцами.

---

<sup>2</sup> См. например, в работе «Заветные мысли»: «Мне лично известен тот факт, что при устройстве одного из первых зеркальных заводов в России около 1890 г. бельгийские производители зеркал понизили свои цены для России до невозможности русского производства и остались в барышах не только потому, что сбыли заготовленный уже товар, но и потому, что убили начавшийся русский завод» [Менделеев, 2021. С. 114].

<sup>3</sup> «В золотой середине умеренного и разумного протекционизма, по моему мнению, а не в крайностях противоречий должно ждать впереди правильного исхода...» [Менделеев, 2021. С. 371].

Что же до нынешних времен, то нельзя не отметить, что своего рода «фундамент» глубокой импортозависимости был заложен еще в 1970-е годы, когда советское правительство приняло решение о закупках за рубежом оборудования и технологий (с использованием выручки от экспорта энергоносителей) для целого ряда крупнотоннажных химических производств – аммиака, метанола, базовых полимеров и проч. Именно тогда и сложилась связка импорта оборудования и технологий с импортом разнообразных компонент, необходимых для реализации этих технологий – катализаторов, реагентов, компаундов, систем управления процессами, программных средств и проч. В результате же в значительной степени оказались ненужными соответствующие виды продукции (и услуг), которые производились или могли выпускаться отечественными предприятиями. В число «пострадавших» попали и многие производства средне- и малотоннажных химических продуктов.

Поэтому при значительном избытке (по сравнению с внутренним спросом) производства крупнотоннажных пластмасс, а также метанола, аммиака и азотных удобрений на рынке технологически сложных, средне- и малотоннажных продуктов имеет место очень непростая ситуация, что обуславливает высокую степень импортозависимости (более подробно см. [Крюков, Шмат, 2023]).

### **Что же такое «малая химия»?**

Рассмотрим поближе ситуацию, сложившуюся в «малой химии». Что это за подотрасль химического комплекса?

Прежде всего, отметим, что не существует строгой коммерческой классификации химических продуктов по критерию масштабов производства. С большой степенью условности, исходя из показателей общих объемов производства, единичной мощности оборудования и стоимости продукции, химическую промышленность (включая нефтегазохимию) принято делить на три основных сегмента: крупно-, средне- и малотоннажные производства (продукты). При этом имеют место разнонаправленные кратно-порядковые различия между классами по значениям показателей (табл. 1).

Однако нужно признать, что классификация химических продуктов по признакам масштабов производства и стоимости не вполне раскрывает особенности сегментов химической промышленности, поскольку не дает явного представления об их технологической и экономической сложности, особенностях ведения бизнеса. В частности, с финансово-экономической

точки зрения акцент на тоннаже указывает, в сущности, лишь на затруднительность реализации в «малой химии» эффекта масштаба, который работает на сокращение издержек и играет очень большую роль в крупнотоннажном производстве.

**Таблица 1. Классификация химических производств по объемам выпуска продукции**

Класс по объемам производства	Размер рынка, млрд долл.	Единичная мощность производства, тыс. т/год	Количество наименований продуктов	Цена единицы продукции, долл./кг
Малотоннажная химия (Fine chemicals)	~ 100	< 50 (или < 10)	~ 100 тыс.	5–10
Среднетоннажная химия (Specialty chemicals)	~ 1100	< 150	~ 10 тыс.	1,5–5
Крупнотоннажная химия (Commodity chemicals, Bulk chemicals)	~ 1400	> 150	~ 200	0,5–1,5

**Источник.** [Становление..., 2021; Малотоннажная..., 2022; Нефтегазохимия..., 2021].

Неслучайно поэтому в классификациях химических продуктов, которые можно найти в зарубежной литературе, основной акцент делается прежде всего на их свойствах, назначении и характере применения, которые являются первичными и определяют масштабы производства и потребления. При этом товарные классификации могут включать и характеристики ведения бизнеса (табл. 2).

Разграничение классов продукции в химической промышленности за рубежом изначально исходит из важных различий между потребительскими товарами (продуктами, не требующими дальнейшей обработки перед использованием конечным потребителем, которого легко идентифицировать) и товарами производственного назначения (продуктами, удаляющимися в технологической последовательности, по меньшей мере, на одну стадию, а обычно и намного дальше, от конечного потребителя). У товаров производственного назначения, в отличие от потребительских, диффузионная сеть, отражающая распределение по направлениям переработки и применения, как правило, значительно сложнее и обширнее.

Таблица 2. Обобщенная бизнес-классификация химических продуктов

Класс	Основные характеристики продукта	Основные характеристики бизнеса по стадиям
Commodity («Товар», «Сырьевой химикат», «Крупнотоннажный химикат»)	Недифференцированный. Продается повсеместно по одинаковой спецификации («из чего они состоят»). Производится в больших объемах, часто из собственного сырья. Широко используется многими потребителями, при этом часто значительная часть объема продаж приходится на небольшое число покупателей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. НИОКР → Разработка технологических процессов.</li> <li>2. Производство → Большие мощности специализированных заводов (цехов).</li> <li>3. Маркетинг → Большие объемы рынка, несколько крупных клиентов. Незначительное техническое обслуживание.</li> </ol>
Pseudo-Commodity / Branded Commodity («Фирменный товар», «Фирменный крупнотоннажный химикат»)	Дифференцированный. Производится в больших объемах, часто из собственного сырья. Основная доля продаж часто приходится на несколько крупных клиентов. Стандартизируется с учетом характеристик (свойств) продукта, а не спецификации состава	<p>Небольшой тестовый маркетинг. Низкая цена, чувствительная к общему состоянию экономики.</p> <p>Обширные маркетинговые исследования, направленные на прогнозирование спроса и цен</p>
Specialty chemicals («Специальные химикаты», «Средне- и малотоннажные химикаты»)	Дифференцированный. Производится в сравнительно небольших объемах. Разрабатывается для удовлетворения конкретных потребностей клиентов. Более важны не спецификации, а свойства продукта («на что они пригодны»). Часто распространяется среди относительно большого числа клиентов при относительно небольших объемах закупок у каждого	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. НИОКР → Возможности применения и полевые испытания.</li> <li>2. Производство → Небольшие, гибкие заводы по производству нескольких продуктов.</li> <li>3. Маркетинг → Небольшие размеры рынка, множество клиентов.</li> </ol>
Fine chemicals («Тонкие химикаты», «Малотоннажные химикаты»)	Недифференцированный. Обычно производится для одного или нескольких конечных применений в соответствии с установленными стандартами и спецификациями («каковы они есть»). Производится в небольших объемах. Часто продается небольшому числу покупателей, каждый из которых приобретает в умеренных или малых объемах	<p>Высокий уровень технического обслуживания. Высокая значимость тестового маркетинга. Цена высокая, волатильность низкая. Маркетинговые исследования, ориентированные на изучение индивидуальных потребностей клиентов</p>

Источник. [Brennan, 2020; Pollak, 2007].

Следующее важное разграничение, которое проводится между классами (видами) химикатов, указывает на то, являются ли они дифференцированными или недифференцированными. Химический продукт считается недифференцированным, если имеет определенный химический состав и заданные характеристики (в соответствии со стандартами или спецификациями) независимо от его производителя. Если продукт отдельно взятого производителя (или группы производителей) обладает какими-либо отличительными особенностями по сравнению с аналогами от конкурентов, он является дифференцированным. Дифференциация продукта может достигаться путем различий в химических и физических свойствах, а также другими способами – присутствием в составе каких-либо специфических добавок, различиями в способах упаковки или даже элементами технического обслуживания. При покупке-продаже недифференцированного продукта ориентируются на его общеустановленные спецификации, а в случае с дифференцированным продуктом – на его заявленные конкретные характеристики.

Что же касается указанных в таблице 2 классов химикатов, можно отметить следующие моменты:

- не существует абсолютно четких и общепринятых границ между разными классами, они весьма размыты, подвижны и могут по-разному определяться и интерпретироваться;
- как «истинные сырьевые химикаты» (Commodity), так и химикаты тонкой очистки идентифицируются в соответствии со спецификациями (потребители знают, как их использовать, лучше, чем поставщики), являются продуктами производственного назначения;
- специальные химикаты идентифицируются в соответствии с потребительскими свойствами (поставщики должны предоставлять информацию о продукте) и применяются в основном за пределами самой химической промышленности, часто продаются под торговыми марками;
- различие между тонкими и специальными химикатами очень четкое – для первых важно то, «что они собой представляют» («из чего состоят»), а для вторых – «что они могут делать» («на что пригодны»);
- что касается объемов производства и цен, то разделительные линии для тонких химикатов находятся на отметках около 1 тыс. т/год и 10 долл./кг, цены на крупнотоннажные химикаты не превышают 1–2 долл./кг и являются циклически волатильными и рыночно прозрачными [Brennan, 2020; Pollak, 2007; Fine and Specialty, 2021].

Выстраиваемая таким образом классификация полезна для понимания различий в бизнес-характеристиках различных типов продуктов как с точки зрения прогнозирования рынка, так и для обоснования стратегий развития производства, маркетинга, исследований и разработок.

### **Немалый рынок «малой химии»**

Сразу оговоримся, что однозначных оценок масштабов рынка средне- и малотоннажной химической продукции не существует. Прежде всего, из-за различий в методологии расчетов, на которых строятся те или иные маркетинговые исследования (в частности, неодинаково могут интерпретироваться состав классов специальных и тонких химикатов).

Оценки размеров мирового рынка специальных химикатов варьируются в широких пределах: примерно от 270–360 до 630–800 млрд долл. Общим же во всех случаях является прогноз дальнейшего роста со среднегодовым темпом 4–6%<sup>4</sup>. Величина рынка тонкой химии существенно меньше и оценивается в 180–200 млрд долл., а ожидаемый среднегодовой темп прироста в предстоящие 5–10 лет несколько выше – от 5,7 до 6,8%<sup>5</sup>. Таким образом, суммарно нынешние объемы мирового производства специальных и тонких химикатов можно оценить в 0,5–1 трлн долл. Есть и другие оценки. Например, по данным информационной платформы Statista за 2022 г., размеры рассматриваемого рынка

---

<sup>4</sup> Global Specialty Chemicals Market 2023–2032. Custom Market Insight, 2022. URL: <https://www.custommarketinsights.com/report/specialty-chemical-market/> (дата обращения: 28.02.2024).

Specialty Chemical Market Analysis and Forecast 2023–2027. Technavio, 2023. URL: <https://www.technavio.com/report/specialty-chemicals-market-industry-analysis> (дата обращения: 28.02.2024).

Specialty Chemicals Market by Type, Application and Region – Global Forecast to 2028. Markets and Markets, 2023. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-specialty-chemicals-165.html#:~:text=The%20global%20specialty%20chemicals%20market,multiple%20chemicals%20within%20the%20category> (дата обращения: 28.02.2024).

Specialty Chemicals Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report; By Product; By Function; By Region; Segment Forecast, 2022–2030 (2022). Polaris Market Research. URL: <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/specialty-chemicals-market> (дата обращения: 28.02.2024).

<sup>5</sup> Fine Chemicals Market – Forecast 2024–2030. IndustryARC, 2023. URL: <https://www.industryarc.com/Report/15895/fine-chemicals-market.html> (дата обращения: 28.02.2024).

Fine Chemicals Market Report Overview. Business Research Insights. Feb. 05, 2024. URL: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/fine-chemicals-market-109560> (дата обращения: 28.02.2024).

Fine Chemicals Market Outlook 2023 to 2033. Future Market Insights, 2023. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/fine-chemicals-market> (дата обращения: 28.02.2024).

в глобальном масштабе превышают 1,6 трлн долл.<sup>6</sup> В любом случае речь идет об очень и очень немалых величинах, и в целом на сегмент средне- и малотоннажных видов продукции приходится около 30% мирового химического рынка [Fine and Specialty, 2021].

Имеет место серьезная пространственная стратификация совокупного мирового рынка «малой химии»: по данным Statista, около 70% производства и потребления сосредоточено в Азии (при этом рыночная доля одного только Китая достигает 60%); удельный вес Северной Америки и Европы в производстве составляет примерно по 14%, а в потреблении соответственно 15 и 12%<sup>7</sup>. Общее лидерство Китая и Азии в целом определяется их позициями в производстве и потреблении специальных химикатов, тогда как в сегменте тонкой химии доминируют Европа и Северная Америка, имея примерно равные доли по 30% [Fine and Specialty, 2021]. Агентство S&P дает заметно отличающиеся цифры, характеризующие пространственную структуру рынка специальных химикатов в стоимостном выражении: Азия – около 50% (из них Китай – 26%), Северная Америка – 22%, Западная Европа – 15%<sup>8</sup>. Но в любом случае общая диспозиция, отражающая лидерство Азиатского, Североамериканского и Европейского макрорегионов, остается неизменной.

В корпоративной структуре рынка «малой химии» присутствуют три основных класса «игроков», дающих примерно одинаковый вклад в общую стоимость выпускаемой продукции:

1) крупнейшие производители (~20 компаний) с выручкой более миллиарда долларов. В их числе как структурные подразделения или зависимые компании многопрофильных химических гигантов (BASF, Dow, Sumitomo Chemical и др.), так и специализированные (Evonik Industries, Solvay, DuPont, Clariant и др.) – почти половина из них имеет европейскую «прописку», остальные – азиатскую и североамериканскую. Практически все они входят в Топ-50 крупнейших химических компаний мира, а BASF возглавляет этот рэнкинг, составляемый журналом Chemical & Engineering News [Tullo, 2022];

---

<sup>6</sup> Sales of fine and specialty chemicals worldwide in 2022, by leading country (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1344883/global-fine-and-specialty-chemical-sales-by-country/> (accessed 28.02.2024).

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> Overview of the Specialty Chemicals Industry. S&P Global, 2023. URL: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/products/specialty-chemicals-industry-scup.html> (дата обращения: 28.02.2024).

2) крупные и средние – обычно специализированные – компании (несколько десятков) с оборотами в сотни миллионов долларов. Абсолютное большинство из них находятся в Китае и США, входят в число 500 крупнейших химических компаний мира, по версии международной консалтинговой компании Daydream GmbH<sup>9</sup>;

3) малые независимые компании (несколько тысяч) с годовыми объемами выручки менее 100 млн долл. и в подавляющем своем большинстве – азиатские. В Китае, в частности, на долю подобных компаний, выпускающих свыше 20 тыс. наименований продукции, приходится около половины общих объемов химического производства, и по сравнению с 2007 г. эта доля возросла почти вдвое [Chen, Luedi, 2019].

Мелкие компании обычно специализируются на выпуске ограниченного ассортимента продукции, обслуживают нишевый рынок и зачастую работают на принципах контрактного производства (нанимаются для выработки конкретных химических веществ от имени более крупного заказчика), образуя особый класс участников рынка [Qasim, 2023]. Однако, несмотря на малые размеры, производители такого типа вносят значительный вклад в общие показатели химической промышленности. Например, в США насчитывается около 9 тыс. химических компаний, владеющих свыше 11 тыс. предприятий, более трети из которых контролируется малыми и средними компаниями (с персоналом менее 500 человек); а в сфере «малой химии», выпускающей 70 тыс. видов продукции, под контролем малых и средних компаний находится почти 90% предприятий<sup>10</sup>.

Россия занимает весьма скромное место на мировом рынке специальных и тонких химикатов – менее 12 млрд долл., или 0,7%, по показателям производства продукции в 2022 г.<sup>11</sup> Наша доля в этом сегменте примерно втрое меньше, чем на мировом химическом рынке в целом. Общая стоимость импорта специальных и тонких химикатов достигала в 2019 г. 7,4 млрд долл.<sup>12</sup>, а нетто-импорт в 2022 г., по данным

---

<sup>9</sup> Daydream Topchem 500: Who are the global Top 500 chemical and material companies? Daydream GmbH. June 8, 2023. URL: <https://www.daydream.eu/global-top-500-chemical-material-companies/> (дата обращения: 28.02.2024).

<sup>10</sup> Chemical Sector Profile (2019). U.S. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). Available at: [https://www.cisa.gov/sites/default/files/2023-02/chemical\\_sector\\_profile\\_final\\_508\\_2022\\_0.pdf](https://www.cisa.gov/sites/default/files/2023-02/chemical_sector_profile_final_508_2022_0.pdf) (accessed 28.02.2024).

<sup>11</sup> Sales of fine and specialty chemicals worldwide in 2022, by leading country (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1344883/global-fine-and-specialty-chemical-sales-by-country/> (accessed 28.02.2024).

<sup>12</sup> Russian Specialty Chemicals Market. Chemical Market Forecast, 2021. URL: <https://chemicalmarketforecast.com/russian-specialty-chemicals-market/> (дата обращения: 28.02.2024).

Statista, можно оценить в 2,8 млрд долл.<sup>13</sup> В предпандемийный период доля тонкой химии в объемах выпуска отечественной химической промышленности не превышала 10–15%. В настоящее время подотрасль представлена всего 12 малотоннажными предприятиями, которые не выдерживают конкуренцию с мировым рынком. Для сравнения: в СССР в 1980-х годах производством сложных химических веществ занималось около 30 заводов, которые выпускали продукцию примерно по 12 тысячам номенклатурных позиций<sup>14</sup>.

Один из главных факторов сложности в развитии отечественной «малой химии» – узость внутреннего рынка. Слишком малый спрос приводит к тому, что продукты среднетоннажной химии (по мировым меркам) в России становятся малотоннажными – востребованные объемы их производства могут измеряться не десятками тысяч тонн, а тоннами или даже десятками-сотнями килограммов [Савельева и др., 2022]. Как результат, наблюдается своего рода «анти-эффект» масштаба, снижается экономическая эффективность производства и инвестиций.

Очевидная слабость позиций на мировом рынке, в сущности, является лишь «количественным» подтверждением тех сложных проблем, которые имеют место в отечественной средне- и малотоннажной химии. Преодоление проблем и трудностей должно происходить в рамках ускоренного развития данной подотрасли химического комплекса с учетом особенностей уже пройденного пути, на основе тщательного анализа имеющегося опыта и с использованием всех его позитивных аспектов.

### **Два пути развития «малой химии»**

Рассуждая о проблемах, возможностях и направлениях дальнейшего развития «малой химии» в России, полезно оглянуться в прошлое и посмотреть, какими историческими путями шло становление и развитие данной подотрасли химической промышленности. Ориентируясь на имеющиеся в мире прецеденты, в самом общем виде

---

<sup>13</sup> Leading countries in consumption of fine and specialty chemicals worldwide in 2022 (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1345158/global-fine-and-specialty-chemicals-consumption-by-country/> (accessed 28.02.2024).

Sales of fine and specialty chemicals worldwide in 2022, by leading country (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1344883/global-fine-and-specialty-chemical-sales-by-country/> (accessed 28.02.2024).

<sup>14</sup> Слехуова В. Тонкая химия: почему ее не удается импортозаместить // Плюс Один. 2023. 10 марта. URL: <https://plus-one.ru/manual/2023/03/10/tonkaya-himiya-pochemu-ee-ne-udaetsya-importozamestit?ysclid=lt4iczoon301591082> (дата обращения: 28.02.2024).

можно указать на два различающихся пути, условно определив их как «параллельный» и «последовательный».

**«Параллельный»** путь, обычно эволюционный, присущ старым промышленным странам, где «малая химия» развивалась как самостоятельная подотрасль химического комплекса (решая свои специфические задачи по обеспечению рынка разнообразными продуктами) наравне и во взаимосвязи с крупнотоннажными производствами. Зарождение отрасли специальных (среднетоннажных) химикатов в 1860–1870-х годах обычно связывают с развитием производства красителей и ассоциируют с деятельностью немецкой компании BASF [Storck, 2004]. История тонкой (малотоннажной) химии восходит к самому концу 1800-х годов, когда ранняя химическая промышленность эволюционировала от производства красителей и взрывчатых веществ к выпуску фармацевтических средств, т.е. когда фармацевтика перешла на «промышленные рельсы» и розничные аптеки, по большей части, перестали разрабатывать собственные препараты [Mullin, 2004]. С конца 1970-х стартовал современный этап в развитии тонкой химии, когда в бизнес-процессе в отношении особо сложных видов продукции важную роль стало играть контрактное производство на заказ [Storck, 2004].

Нельзя не отметить, что промышленная «малая химия» как таковая появилась задолго до возникновения крупнотоннажных нефтегазохимических производств (полимеров и продуктов органического синтеза, синтетического метанола, аммиачных продуктов на основе нефтегазового сырья). Тем не менее между «малой» и крупнотоннажной химией была и остается тесная взаимосвязь: в «недрах» крупнотоннажных химических производств формируется сырьевая база для получения средне- и малотоннажных продуктов, а в обратном направлении «малая химия» дает многие специальные компоненты для реализации технологических процессов и получения продукции с заданными свойствами (катализаторы, реагенты, пластификаторы, наполнители и проч.).

**«Последовательный»** путь развития «малой химии» связан с модернизацией химической промышленности на базе существующих крупнотоннажных производств. Его практическую реализацию можно наблюдать как в странах с ресурсной экономикой – ведущих экспортерах нефти и газа, так и в «новых» промышленных странах (преимущественно азиатских), где на начальной стадии индустриализации был создан мощный нефтегазохимический upstream (производство базовых крупнотоннажных полимеров и продуктов органического синтеза).

Главными целями при таком подходе становятся достраивание цепочек создания стоимости, квалифицированная утилизация побочной продукции крупнотоннажных производств, обеспечение продуктово-технологической независимости (в частности, от импорта продуктов «малой химии», используемых в самой химической промышленности). В результате к сегменту химического upstream'а присоединяется более или менее обширный и разветвленный сегмент downstream (рис. 1).



**Источник.** Fine Chemicals. Investment Opportunities in Korea (2015). Seoul, KOTRA Invest Korea. 36 p.

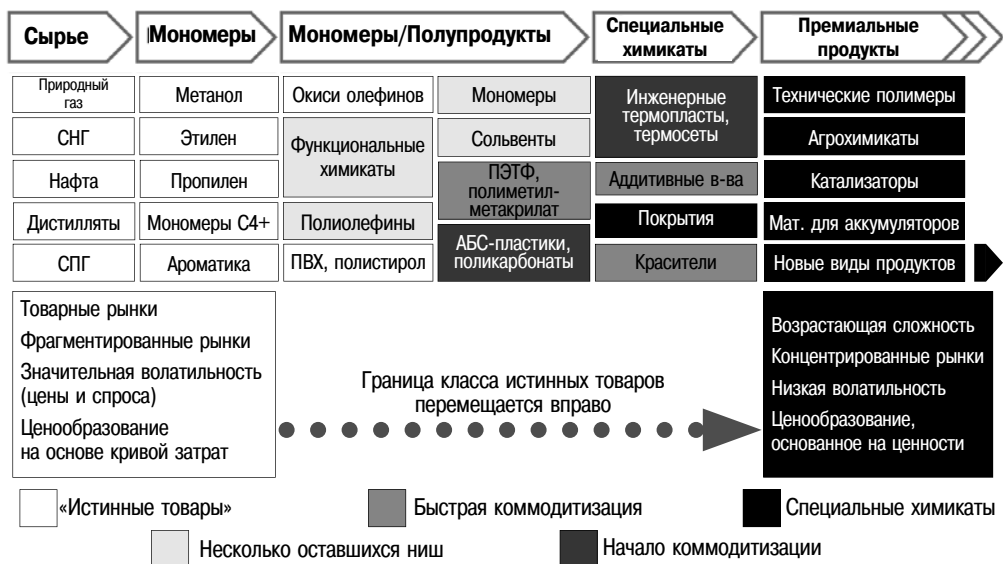
*Рис. 1.* Позicionирование средне- и малотоннажной химии в результате развития по «последовательному» пути

В результате движения разными путями складывается в большей или меньшей степени различающееся позиционирование «малой химии» в общей структуре химической промышленности. «Малая химия» становится либо сравнительно самостоятельной подсистемой в рамках отраслевого комплекса, тесно связанной с другими подсистемами и внешней средой (рынком, сферой потребления химикатов), либо образует своего рода надстройку над «фундаментом» крупнотоннажной химии для повышения ценности производимой продукции и выхода на рынки конечного потребления.

Важная современная тенденция в развитии химической промышленности, непосредственно затрагивающая «малую химию» – так называемая «коммодитизация», т.е. процесс превращения продуктов из элитных

(специализированных) в общедоступные («истинные») товары. Данный процесс заметно активизировался и ускорился в последние 20 лет, что стало результатом повышения доступности сложных химических технологий (в том числе вследствие их удешевления), развития компетенций у многих новых производителей (в основном из азиатских стран), а также расширения масштабов рынка и изменения характера взаимодействий между продавцами и покупателями (последних все больше интересует цена, а не специфические свойства продуктов).

Коммодитизация, сопровождающаяся ростом общих объемов выпуска продукции и единичных производственных мощностей, влечет за собой снижение доходности и выводит на первый план конкурентоспособность по затратам. Этот процесс в отношении современного ассортимента химикатов будет ускоряться и в дальнейшем, но на его фоне будут появляться новые, более сложные продукты, расширяющие сегмент средне- и малотоннажной химии. Так граница, разделяющая классы крупнотоннажных химических продуктов («истинных товаров», Commodity) и специальных и тонких химикатов (Specialty, Fine chemicals), будет сдвигаться все дальше от начала технологической цепи химического производства (рис. 2) [Böringer, Simons, 2016].



Источник. [Böringer, Simons, 2016].

Рис. 2. Сдвиг границы класса «истинных товаров»

Что же касается отечественной «малой химии», то в ее развитии имеет место сочетание свойств обоих названных выше путей. Исторически (в конце XIX – начале XX века) становление и раннее развитие химической промышленности в России имело черты, схожие с теми, что были характерны для ведущих мировых экономик – с поправкой на более низкий уровень, слабое использование имевшейся сырьевой базы, множество диспропорций, отсутствие многих важных подотраслей [Шахнович, 2022]. В советский период, хотя химической промышленности и уделялось повышенное внимание со стороны государства, развитие отрасли шло неравномерно, с чередующимися всплесками и замедлениями. Труднее всего приходилось «малой химии», но тем не менее по целому ряду ключевых продуктовых позиций (например, промышленных катализаторов) уже в 1970-е годы подотрасль практически полностью обеспечивала потребности страны [Разработка, 1974].

Многое изменилось после распада СССР вследствие трансформационного кризиса экономики в 1990-е годы и экономического подъема 2000-х годов с креном в сторону широкомасштабного импорта технологий, оборудования, сложных видов промышленной продукции и услуг. Как результат, «малая химия» оказалась в трудной ситуации, для преодоления которой необходимо резкое ускорение развития в модернизационном формате (хотя надо признать, что уже в 1980-е годы в подотрасли начали вызревать предпосылки для перехода на модернизационный, догоняющий путь развития). Должны быть восполнены отсутствующие (а во многих случаях возрождены утраченные) элементы «малой химии», а фундамент производств крупнотоннажной продукции (особенно полимерной) достроен соответствующей по масштабам подсистемой downstream.

### **Как преодолеть слабости отечественной «малой химии»?**

Сейчас развитие химической промышленности, равно как и всей российской экономики, приобрело ярко выраженный характер модернизации, нацеленной, кратко говоря, на ослабление сырьевой зависимости и переход к инновационно-технологической модели роста. Цели эти не новы, но современная специфика, связанная с внешним санкционным давлением, требует проведения ускоренного импортозамещения, причем в технологически наиболее сложном сегменте химпрома – в средне- и малотоннажной химии. В политике и практике импортозамещения можно выделить две основные задачи (или направления): возрождение утраченного (производств, что были разрушены или крайне слабо развивались после распада СССР) и создание принципиально нового (производств,

у которых в нашей стране еще не было аналогов). И то, и другое неизбежно подразумевает преодоление технологического отставания.

Для ускоренного развития «малой химии» в современных условиях требуется мощная государственная поддержка – этой точки зрения придерживается научное сообщество, все эксперты, аналитики и специалисты отрасли. Возможность реализации практически всех известных инвестиционных проектов в «малой химии» рассматривается в контексте применения различных мер государственной поддержки и стимулирования. Причем нужно содействовать и расширению производства как такового, и «подстегивать» научные исследования и разработки, сферу проектирования, инжиниринга, технологического обслуживания. И тут требуются различные инструменты воздействия, учитывающие разную степень коммерциализации субъектов стимулирования и неодинаковые временные горизонты получения экономической отдачи.

В краткосрочном аспекте государство фактически должно демпфировать нынешнюю экономическую неэффективность «малой химии», субсидировать чрезмерно высокие издержки, возникающие по причинам как технологического, так и экономического характера. Но это во многом вынужденная мера, к которой приходится обращаться для решения задач ускоренного импортозамещения, не терпящего отлагательства. Стратегическая же задача состоит в постепенном, но решительном (в духе менделеевского «постепенства»<sup>15</sup>) формировании комплекса предпосылок – научно-технологических, экономических, институциональных – для полноценного экономически выгодного развития «малой химии». В средне- и малотоннажной химии можно и нужно выигрывать конкуренцию – даже у китайских компаний с их, как многие думают, «чудовищно» низкими издержками производства.

Поэтому среди всех предпосылок, необходимых для динамичного и устойчивого развития «малой химии», на первом месте стоят **предпосылки научно-технологические**. Ведь именно качество технологий оказывает определяющее воздействие на уровень издержек производства в этом сегменте химической промышленности. По мере решения сиюминутных задач вектор государственной поддержки должен решительным образом смещаться от производства как такового к созданию конкурентоспособных технологий «малой химии».

---

<sup>15</sup> «... В самом понятии о постепенности видны разумность, воля и неспешное достижение цели... Был и остаюсь «постепеновцем», хотя и не думающим всегда держаться пословицы: “Тише едешь – дальше будешь”» [Менделеев, 2021. С. 239].

По-видимому, магистральный путь технологического развития связан с созданием и совершенствованием технологий гибких автоматизированных многоассортиментных производственных систем, что помимо всего прочего в значительной степени позволяет ослабить ограничения «малой химии» по реализации эффекта масштаба производства. В указанном направлении – с ориентацией на создание наибольших модульных заводов, обладающих свойствами множественной гибкости (рис. 3), – идет развитие промышленных технологий специальной и тонкой химии в странах Евросоюза. В частности, уже реализован пилотный проект F<sup>3</sup>-Factory (Flexible, Fast and Future Factory / Гибкая, Быстрая Фабрика Будущего), запущенный в 2009 г. консорциумом с участием 25 партнеров из 9 стран ЕС, включая ведущие химические компании (Bayer, BASF, Evonik) и ряд научно-исследовательских организаций [Kranenburg van et al., 2015].



**Источник.** [Kranenburg van et al., 2015].

*Рис. 3.* Концепция множественной технологической гибкости производств «малой химии» в составе небольших модульных заводов

Но нельзя не отметить, что концепция гибкого многоассортиментного химического производства на основе модульных установок отнюдь не нова для нашей страны – еще в 1970–1980-х годах под руководством академика В.В. Кафарова были инициированы активные работы по созданию методологии проектирования гибких, легко перенастраиваемых

производств [Егоров и др., 2021]. В одной из статей В.В. Кафарова, ставшего основателем нового научного направления – «кибернетики химико-технологических процессов», – говорится: «... Химическая технология, впитав в себя методы кибернетики и системного анализа, претерпела колоссальные изменения как в научном, так и в прикладном отношении. Сейчас она являет собой фундаментальную дисциплину, использующую автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) на всех уровнях от лабораторного стола до производства и служащую базой внедрения систем автоматизированного проектирования (САПР), оптимизации технологических процессов и производств... Это позволило также создать предпосылки построения гибких (перенастраиваемых) автоматизированных производственных систем (ГАПС), дающих огромный экономический эффект для многоассортиментных малотоннажных химических производств» [Кафаров, 1988. С. 70].

Проблемы преодоления технологического отставания с расширением и повышением эффективности собственного технологического базиса (включая как сферу НИОКР и программно-цифровых решений, так и специализированное машиностроение) и развития сложных средне- и малотоннажных химических производств вполне решаемы, поскольку в России для этого есть и потенциальные возможности, и определенные заделы – вопрос лишь в сроках и затратах на решение. Схожими могут быть и некоторые алгоритмы решения, поскольку производство многих видов продукции имеет технологическое родство. Следует разобраться с тем, что мы уже умеем, можем и знаем, как производить, т.е. провести своего рода инвентаризацию технологий и производств, а далее – оценить, что из имеющихся производств и технологий может тиражироваться и/или быть адаптировано для выпуска новых видов продукции. Думается, во многом правы те специалисты отрасли, которые полагают, что *«по технологиям надо просто взять учебники 60–70-х годов. Все, что предлагается, у нас уже было. И оборудование, и схемы расписаны, и режимы, и катализаторы. Это было вырезано, но теперь мы должны все реанимировать»*<sup>16</sup>.

В числе **экономических предпосылок**, по-видимому, наиболее значимые связаны с организацией бизнеса и созданием продвинутой бизнес-инфраструктуры (экосистемы), облегчающей компаниям «малой химии» привлечение инвестиций и кадров, взаимодействие с поставщиками и покупателями, подсистемой НИОКР и проч.

---

<sup>16</sup> Авакян Д. «Надо просто взять учебники 60–70-х годов»: Татарстан готовится спасти малую химию за 200 миллиардов? // БИЗНЕС Online. 2022. 31 авг. URL: <https://www.business-gazeta.ru/article/561870?ysclid=lt6w2qnh6x287511561> (дата обращения: 28.02.2024).

Крупные химические компании (как многопрофильные, так и специализированные) могут создавать внутрикорпоративную бизнес-инфраструктуру, «обслуживающую» все подразделения и позволяющую рационализировать издержки, но малые производители лишены такой возможности – для них экосистема бизнеса является частью внешнего окружения, поэтому важно, чтобы оно было благоприятным для развития. Китай, равно как и другие азиатские страны, показывает пример массового успеха малых химических компаний, работающих в пространстве индустриальных и технологических парков, предоставляющих полный комплекс услуг, которые требуются бизнесу (в том числе инновационному). В сравнительно невыгодном положении находятся мелкие производители тонкой химии, расположенные за пределами химических парков, поэтому китайское правительство поддерживает перемещение этих предприятий в парки или их закрытие [Pflug, 2020].

Вообще говоря, нам никто не мешает использовать и тиражировать подобный опыт, адаптировать его с учетом отечественных экономических реалий и задач развития «малой химии» – в нем нет никаких технологических ноу-хау. Появились уже и наметки реализации подобных планов, предусматривающие создание нескольких центров химического производства, ориентированных на специальную, средне- и малотоннажную химию по 500 наименованиям продукции в Усолье-Сибирском (Иркутская обл.), Нижнекамске (Татарстан) и Свободном (Амурская обл.)<sup>17</sup>.

Следующим шагом может стать формирование и внедрение в российской химической промышленности платформенных моделей ведения бизнеса. Но это трудный и противоречивый путь со множеством «подводных камней», о чем свидетельствует опыт европейских стран, где сейчас происходит «переоценка ценностей» в развитии химпрома. Его следствием может стать снижение конкурентоспособности крупных активов и их разнообразных конгломератов, ориентированных на экономию за счет масштабов производства и синергии. Акцент смещается в сторону взаимодействий (по вертикали и горизонтали), разностороннего сотрудничества сравнительно небольших операционных субъектов [Jenner, Neumann, 2018].

Наконец, среди *институциональных предпосылок* главную роль должны играть планирование и координация по всей цепочке от фундаментальных научных исследований до реализации коммерческих проектов на базе отечественных научно-технологических разработок. Плюс к этому должны работать и обычные для рыночной экономики институты развития.

---

<sup>17</sup> Итоги развития химической отрасли в РФ в 2023 году // Деловой профиль. 2023. 29 дек. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/itogi-razvitiya-khimicheskoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu/?ysclid=lt8et2w5mp363305954> (дата обращения: 28.02.2024).

Государство уже делает немало для поддержки и ускорения развития химпрома – и прежде всего в области средне- и малотоннажной химии<sup>18</sup>. Согласно последним опубликованным данным, только за 2022 г. предприятия отрасли получили поддержку почти на 30 млрд руб., по итогам 2023 г. объем господдержки, оказанной через субсидирование НИОКР, инструменты Кластерной инвестиционной платформы и Фонда развития промышленности, составил около 16,5 млрд руб. На 2024–2025 гг. предусмотрено 5 млрд руб. на НИОКР и субсидирование кредитов на инвестиционные проекты в сфере «малой химии»<sup>19</sup>. Но учитывая большие проблемы отечественной «малой химии», этого, по-видимому, недостаточно. Необходимо не только и не столько расширять масштабы государственной поддержки, сколько повышать ее качество и действенность.

Прежде всего, требуется усилить планово-координационные функции. Уже сейчас на уровне федеральных правительственных ведомств разработаны и приняты планы развития и «дорожные карты» импортозамещения в химической промышленности и нефтегазохимии, но возникают вопросы относительно их согласованности. Эти планы охватывают сотни укрупненных товарных позиций, но организовать все необходимые производства без тщательной координации и адресного планирования будет, по всей видимости, крайне затруднительно

Наверное, имеет смысл еще раз повнимательнее посмотреть на опыт, накопленный во времена плановой экономики, в частности, опыт разработки и реализации комплексных научно-технических программ и специальных планов по разворачиванию производства дефицитных видов химической продукции. Можно в качестве примера привести программу «Реактив», в которой в 1983–1995 гг. участвовало более 100 вузов, НИИ и 20 промышленных предприятий разного масштаба и в результате выполнения которой было создано более 10 специализированных цехов, производств и опытных заводов, разработаны методики получения более 20 тыс. заказных химических реактивов [Удалова, 2022]. В 1981–1987 гг. на правительственном уровне составлялись и ежегодно обновлялись списки дефицитных химических соединений и материалов (сначала по 200, а затем по 100 позициям) для первоочередного создания и развития производства на отечественных предприятиях. Устанавливались жесткие

---

<sup>18</sup> Анализ стимулирующих инструментов и мер приведен в одной из наших предыдущих работ [Крюков, Шмат, 2023].

<sup>19</sup> Итоги развития химической отрасли в РФ в 2023 году // Деловой профиль. 2023. 29 дек. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/itogi-razvitiya-khimicheskoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu/?ysclid=lt8et2w5mp363305954> (дата обращения: 28.02.2024).

сроки, выделялось финансирование – и такой целевой подход в планировании позволил добиться заметных успехов в развитии «малой химии» [Шахнович, 2022].

Важно при этом отметить, что постановка целей, обоснование и отбор номенклатурных позиций планов проходили в рамках дискуссионных научно-технических мероприятий с участием ведущих ученых и специалистов. Процесс реализации планов и программ подкреплялся экономическими стимулами, которые в условиях директивного планирования зачастую носили беспрецедентный, экспериментальный характер.

Сегодня государственное финансово-экономическое стимулирование в решении приоритетных научно-технических задач и в развитии производства – это нормальная практика. Важно, чтобы меры государственной поддержки целенаправленно и с высокой степенью надежности давали ожидаемый результат. А для этого, думается, есть смысл расширить (в дополнение к действующему механизму инвестиционных контрактов) контрактно-договорные инструменты взаимодействия между государством и теми «игроками», которые участвуют в процессах развития «малой химии», – перейти в том числе к контрактам с обязывающими условиями по результатам, срокам и финансированию (а не просто поддержанию стабильности условий хозяйственной деятельности), с бонусами и санкциями. Такого рода прямые контракты с элементами государственного заказа могут стать сильнодействующим средством для «лечения болезней и укрепления здоровья» отечественной средне- и малотоннажной химии.

\*\*\*

В заключение хотелось бы отметить, что дальнейшее развитие «малой химии», равно как и нефтесервиса (имеющего очень схожие проблемы), требует решения задач двоякого рода.

В первую очередь должны быть до конца реализованы антикризисные меры краткосрочного характера, направленные на быстрое импортозамещение выпавших и выпадающих высокотехнологичных товаров и услуг иностранного происхождения. Порой – не считаясь с издержками, едва ли не «любой ценой», если речь идет о продуктах, критически значимых для нашей экономики.

Во вторую очередь, но не откладывая дело в «долгий ящик», необходимо приступить к созданию комплекса предпосылок, охватывающего большую группу научно-технологических, экономических и институциональных факторов, для перехода «малой химии» и нефтесервиса на путь устойчивого конкурентоспособного развития.

Вторая задача, конечно же, более сложна и имеет долговременный характер. Но для ее решения у нашей страны, несомненно, есть внутренние потенциальные возможности. Да и преимущества зарубежных конкурентов, ушедших, оставшихся и вновь приходящих, обусловлены зачастую не столько их силой и достоинствами (высоким качеством товаров и услуг, низкими ценами и т.п.), сколько нашими слабостями, т.е. отсутствием или слишком малыми масштабами производств, устроенных по современным стандартам и образцам. Ну, а собственные слабости мы должны преодолевать сами, вряд ли кто-нибудь нам в этом поможет.

### Литература / References

- Егоров А.Ф., Савицкая Т.В., Михайлова П.Г. Современное состояние в области анализа, синтеза и оптимального функционирования многоассортиментных цифровых химических производств: аналитический обзор // Теоретические основы химической технологии. 2021. Т. 55. № 2. С. 154–187. DOI: 10.31857/S0040357121010061
- Egorov, A.F., Savitskaya, T.V., Mikhailova, P.G. (2021). The Current State of Analysis, Synthesis, and Optimal Functioning of Multiproduct Digital Chemical Plants: Analytical Review. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. Vol. 55. No. 2. Pp. 225–252. (In Russ.). DOI: 10.1134/S0040579521010061
- Кафаров В.В. Перспективы развития химической технологии // Вестник Академии наук СССР. 1988. Т. 58. Вып. 5. С. 70–80.
- Kafarov, V.V. (1988). Prospects for the development of chemical technology. *Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR*. Vol. 58. Is. 5. Pp. 70–80. (In Russ.).
- Крюков В., Шмат В. Развитие нефтегазохимии в России: новые вызовы, новые тренды // Энергетическая политика. 2023. № 9 (188). С. 40–61. DOI: 10.46920/2409–5516\_2023\_9188\_40
- Kryukov, V., Shmat, V. (2023). Development of the petrochemical industry in Russia: new challenges, new trends. *Energy Policy*. No. 9 (188). Pp. 40–61. (In Russ.). DOI: 10.46920/2409–5516\_2023\_9188\_40
- Малотоннажная химия: проблемы, решения // ИХТЦ, 23.05.2022. URL: <https://ect-center.com/blog/finechemicals-russia-2022?ysclid=lsyouqa9vv898740388> (дата обращения 28.02.2024).
- Low-tonnage chemistry: problems, solutions (2022). *Engineering Chemical Technology Center*. May 23. (In Russ.). Available at: <https://ect-center.com/blog/finechemicals-russia-2022?ysclid=lsyouqa9vv898740388> (accessed 02.28.2024).
- Менделеев Д.И. Заветные мысли. М.: Берлин: «Директ-Медиа», 2021. 516 с.
- Mendeleev, D.I. (2021). *Cherished thoughts*. Moscow / Berlin, Direct Media. 516 p. (In Russ.).

- Нефтегазохимия в России: возможности для роста. М.: Центр стратегических разработок, 2021. 75 с. URL: <https://www.csr.ru/ru/research/neftegazokhimiya-v-rossii-vozmozhnosti-dlya-rosta/> (дата обращения 28.02.2024).
- Petrochemistry in Russia: opportunities for growth* (2021). Moscow, The Center for Strategic Research. 75 p. (In Russ.). Available at: <https://www.csr.ru/ru/research/neftegazokhimiya-v-rossii-vozmozhnosti-dlya-rosta/> (accessed 02.28.024).
- Разработка и повышение качества промышленных катализаторов // Вестник Академии наук СССР. 1974. Т. 44. Вып. 10. С. 17–20.
- Development and improvement of the quality of industrial catalysts. (1974). *Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR*. Vol. 44. Is. 10. Pp. 17–20. (In Russ.).
- Савельева Н.К., Созинова А.А., Ганебных Е.В., Байбакова Т.В., Фокина О.В., Беспятых В.И. Перспективы импортозамещения в малотоннажной химии // Журнал прикладных исследований. 2022. № 3–1. С. 59–64. DOI 10.47576/2712–7516\_2022\_3\_1\_59
- Savelieva, N., Sozinova, A., Ganebnykh, E., Baibakova, T., Fokina, O., Bespyatykh, V. (2022). Prospects for import substitution in small-tonnage chemistry. *Journal of Applied Research*. 1 (3). 59–64. (In Russ.). DOI: 10.47576/2712–7516\_2022\_3\_1\_59
- Становление, развитие и современное состояние малотоннажной химии // Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. URL: [https://study.muctr.ru/pluginfile.php/300822/mod\\_resource/content/1/Современное%20состояние%20малотоннажной%20химии\\_ред.pdf?ysclid=lte5jisuvi160275366](https://study.muctr.ru/pluginfile.php/300822/mod_resource/content/1/Современное%20состояние%20малотоннажной%20химии_ред.pdf?ysclid=lte5jisuvi160275366) (дата обращения 28.02.2024).
- The formation, development and current state of low-tonnage chemistry. (2021). *Educational portal of the D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology*. (In Russ.). Available at: [https://study.muctr.ru/pluginfile.php/300822/mod\\_resource/content/1/Modern%20constance%20low-tonnage%20chemic\\_ed.pdf?ysclid=lsoy2j6e7922357780](https://study.muctr.ru/pluginfile.php/300822/mod_resource/content/1/Modern%20constance%20low-tonnage%20chemic_ed.pdf?ysclid=lsoy2j6e7922357780) (accessed 02.28.2024).
- Удалова Е.А. Из истории успешной реализации комплексных межгосударственных программ в развитии производства малотоннажных химических продуктов // SOCAR Proceedings Special Issue. 2022. № 2. С. 53–61. DOI: 10.5510/OGP2022SI200752
- Udalova, E.A. (2022). From the history of the successful implementation of integrated interstate programs in the production of small-tonnage chemical products. *SOCAR Proceedings Special Issue*. No. 2. Pp. 53–61. (In Russ.). DOI: 10.5510/OGP2022SI200752
- Шахнович О.А. Малотоннажная химия России: история и перспективы // Лаборатория и производство. 2022. № 3–4. С. 24–38. DOI: 10.32757/2619–0923.2022.3–4.21.24.38
- Shakhnovich, O.A. (2022). Low-tonnage chemistry of Russia: history and prospects. *Laboratory and production*. No. 3–4. Pp. 24–38. (In Russ.). DOI: 10.32757/2619–0923.2022.3–4.21.24.38

- Böringer, J., Simons, T.J. (2016). *Commoditization in chemicals: Time for a marketing and sales response*. McKensey & Company, Dec. 5. 6 p. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/commoditization-in-chemicals-time-for-a-marketing-and-sales-response> (accessed 28.02.2024).
- Brennan, D. (2020). *Process Industry Economics Principles, Concepts and Applications. Second Edition*. Elsevier Inc. xv + 285 p.
- Chen, Y., Luedi, T. (2019). *Strategies for China's Increasingly Competitive Chemicals Market*. Bain & Company, Inc. 10 p. Available at: <https://www.bain.com/insights/strategies-for-china-s-increasingly-competitive-chemicals-market/> (accessed 28.02.2024).
- Fine and Specialty Chemicals: Global Impact, Advances, and Challenges*. (2021). White paper. Waltham, (MA, USA), PerkinElmer, Inc. 8 p. Available at: [https://resources.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/whp\\_fine-and-specialty-chemicals-154169.pdf](https://resources.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/whp_fine-and-specialty-chemicals-154169.pdf) (accessed 28.02.2024).
- Jenner, F., Neumann, C. (2018). *The chemical industry reimagined – vision 2025*. Ernst & Young, Aug. 1. 12 p. Available at: [https://www.ey.com/en\\_rs/chemicals/how-the-chemical-industry-will-look-in-2025-and-beyond](https://www.ey.com/en_rs/chemicals/how-the-chemical-industry-will-look-in-2025-and-beyond) (accessed 28.02.2024).
- Kranenburg van, K., Sofra, C., Verdoes, D., Graaff de, M. (2015). *Small-scale flexible plants: towards a more agile and competitive EU Chemical Industry*. Hague, TNo. 24 p. Available at: <https://repository.tno.nl/SingleDoc?find=UID%20639798ee-c8ca-4949-9acf-24ac4c5eef25> (accessed 28.02.2024).
- Mullin, R. (2004). Fine Chemicals. *Chronicles of Chemistry II: Enterprise of the Chemical Sciences*. Ed. by J.F. Ryan. Washington D.C., American Chemical Society. Pp. 41–49. Available at: <https://pubsapp.acs.org/supplements/chemchronicles2/pdf/041.pdf> (accessed 28.02.2024).
- Pflug, K. (2020). Fine Chemicals in China. *China Chemical Reporter*. Vol. 31. No. 17. Pp. 7–9. Available at: <http://www.mc-chemicals.com/sites/mc-chemicals.com/files/Fine%20Chemicals%20China%20CCR%202020.pdf> (accessed 28.02.2024).
- Pollak, P. (2007). *Fine chemicals: the industry and the business*. Hoboken (NJ, USA), Wiley-Interscience. xiii + 234 p.
- Qasim, S. (2023). *Overview of Fine Chemical Manufacturers: An In-Depth Analysis*. TechBullion. Oct. 16. Available at: <https://techbullion.com/overview-of-fine-chemical-manufacturers-an-in-depth-analysis/> (accessed 28.02.2024).
- Storck, W.J. (2004). Specialty Chemicals. *Chronicles of Chemistry II: Enterprise of the Chemical Sciences*. Ed. by J.F. Ryan. Washington D.C., American Chemical Society. Pp. 35–39. Available at: <https://pubsapp.acs.org/supplements/chemchronicles2/pdf/035.pdf> (accessed 28.02.2024).
- Tullo, A.H. (2022). *C&EN's Global Top 50 chemical firms for 2022*. *Chemical & Engineering News*. Vol. 100. Is. 26. July 24. Available at: <https://cen.acs.org/business/finance/CENs-Global-Top-50-2022/100/i26> (accessed 28.02.2024).

**Для цитирования:** Шмат В.В. Проблемы «малой химии» как продолжение проблем нефтесервиса // ЭКО. 2024. № 2. С. 67–90. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-67-90

### Информация об авторе

*Шмат Владимир Витальевич* (Новосибирск) – кандидат экономических наук. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.  
E-mail: petroleum-zugzwang@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-7434-7408

### Summary

*V.V. Shmat*

#### The Problems of “ Small-scale Chemistry” as an Offshoot of Oilfield Service Problems

**Abstract.** The paper analyzes the key problems of development of domestic medium- and low-tonnage chemistry, similar to the problems of the service segment in the oil and gas sector. Both of them are technologically the most complex segments of the respective industry systems and most lagging behind in their development from the world level. At the same time, the current lag is not due to complexity as such, but to a large extent due to artificially induced degradation during the transformational economic crisis of the 1990s and the subsequent recovery (or: economic growth) development with a pronounced emphasis on the import of technological solutions and components. Therefore, in the short-term aspect of “small-scale chemistry” development it is necessary to accelerate import substitution (primarily to resist external sanctions pressure), and in the strategic long-term – to create a set of scientific, technological, economic and institutional prerequisites that ensure sustainable growth and competitiveness of domestic producers. Both tasks require qualified and effective state support with an emphasis on planning and coordination tools.

**Keywords:** *medium- and low-tonnage chemistry; “small-scale chemistry”; chemical industry; oilfield services; import substitution; technological development; state support; planning*

**For citation:** Shmat, V.V. (2024). The Problems of “ Small-scale Chemistry” as an Offshoot of Oilfield Service Problems. *ECO*. No. 2. Pp. 67–90. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-67-90

### Information about the author

*Shmat, Vladimir Vital'evich* (Novosibirsk) – Candidate of Economic Sciences. Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS.

E-mail: petroleum-zugzwang@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-7434-7408

# Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения<sup>1</sup>

**А.А. Федюнина, Н.А. Городный, Ю.В. Симачёв**

УДК 338.4, 339.9

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-91-107

**Аннотация.** В статье обсуждаются потенциальные драйверы роста отечественного рынка робототехники и условия, при которых они смогут реализоваться. Показано, что этот относительно небольшой рынок до введения серьезных санкционных ограничений рос довольно быстро, опережающие темпы роста спроса на промышленных роботов наблюдались в химической промышленности, производстве электроники и автомобилестроении. При этом структура рынка находилась в серьезной зависимости от присутствия всего нескольких иностранных производителей. Санкционный удар не только породил существенные проблемы, но и оказал оздоравливающий эффект – есть признаки диверсификации игроков в 2022 г. Среди потенциальных драйверов рынка отмечены приход новых иностранных производителей и заполнение опустевших ниш отечественными предприятиями. Для реализации этих драйверов важны предсказуемость политики и создание условий для автоматизации промышленных предприятий, а также кадровое обеспечение отрасли производства робототехники.

**Ключевые слова:** робототехника; промышленные роботы; российская экономика; санкции; эффекты санкций

## Введение

В условиях современных экономических шоков и санкционного давления российский рынок промышленной робототехники столкнулся с серьезными вызовами как со стороны спроса, так и предложения. Некоторые ведущие международные производители покинули Россию, а отечественные, как принято считать, еще только развиваются; при этом и спрос на роботов может замедлиться на фоне сокращения рядом компаний инвестиционных программ.

Промышленная робототехника представляет собой ключевой элемент современных производственных процессов, способствуя повышению производительности и безопасности труда, гибкости производства, улучшению качества продукции, снижению затрат и уменьшению количества

---

<sup>1</sup> Публикация подготовлена в результате проведения исследования/работы (№ 22–00–065) в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета “Высшая школа экономики” (НИУ ВШЭ)» в 2023 г.

отходов [Варшавский, 2017]. С помощью роботизированных, автоматизированных технологий сегодня решаются задачи, которые ранее казались невыполнимыми. Таким образом, робототехника играет важную роль в обеспечении конкурентоспособности производств и совокупной факторной производительности экономики [Староватова, 2023; Федюнина и др., 2023]. Одновременно она порождает структурные изменения на рынке труда (Земцов, 2017; Урунов, Родина, 2018).

Вместе с тем развитие промышленной робототехники в России сегодня сталкивается с рядом сложностей, ключевые среди которых – это дефицит собственных технологий и слабое развитие российской электронной базы. Недостаточная эффективность государственной поддержки малых инновационных компаний (а именно этот сегмент может стать драйвером отечественного производства роботов) не позволяет преодолеть эти ограничения [Варшавский, 2017; Конюховская, 2016].

Развитие рынка в целом сдерживают также высокая стоимость импортных роботов и относительно низкая заработная плата специалистов рабочих профессий. Собственнику бывает выгоднее нанять трех рабочих, чем купить одного робота на те же операции [Гурлев, 2020]. Со стороны спроса ограничивающими факторами являются инерционность развития отраслей – традиционных потребителей промышленных роботов (прежде всего, это автомобилестроение и электроника). Кроме того, в первую очередь роботизируются, как правило, крупные и интернационализованные предприятия, в том числе имеющие иностранных собственников и ведущие экспортную деятельность, число которых в стране ограничено [Староватова, 2023; Федюнина и др., 2023].

Эти и другие проблемы рынка робототехники усугубились трудностями с поставками и закупками комплектующих под воздействием санкций в 2022 г., а также мощным ударом именно по наиболее конкурентоспособным и интернационализованным компаниям.

В цели настоящей статьи входят выявление структурных особенностей отечественного рынка робототехники, а также анализ факторов его роста (драйверов развития) со стороны и спроса, и предложения в условиях санкционного давления. Исследование охватывает сегменты разработки, производства и внедрения робототехнических систем и технологий автоматизации для использования в производственных процессах, линиях сборки и других промышленных средах.

Важным ограничением имеющихся в российском исследовательском и экспертном поле работ по промышленным роботам является отрывочность

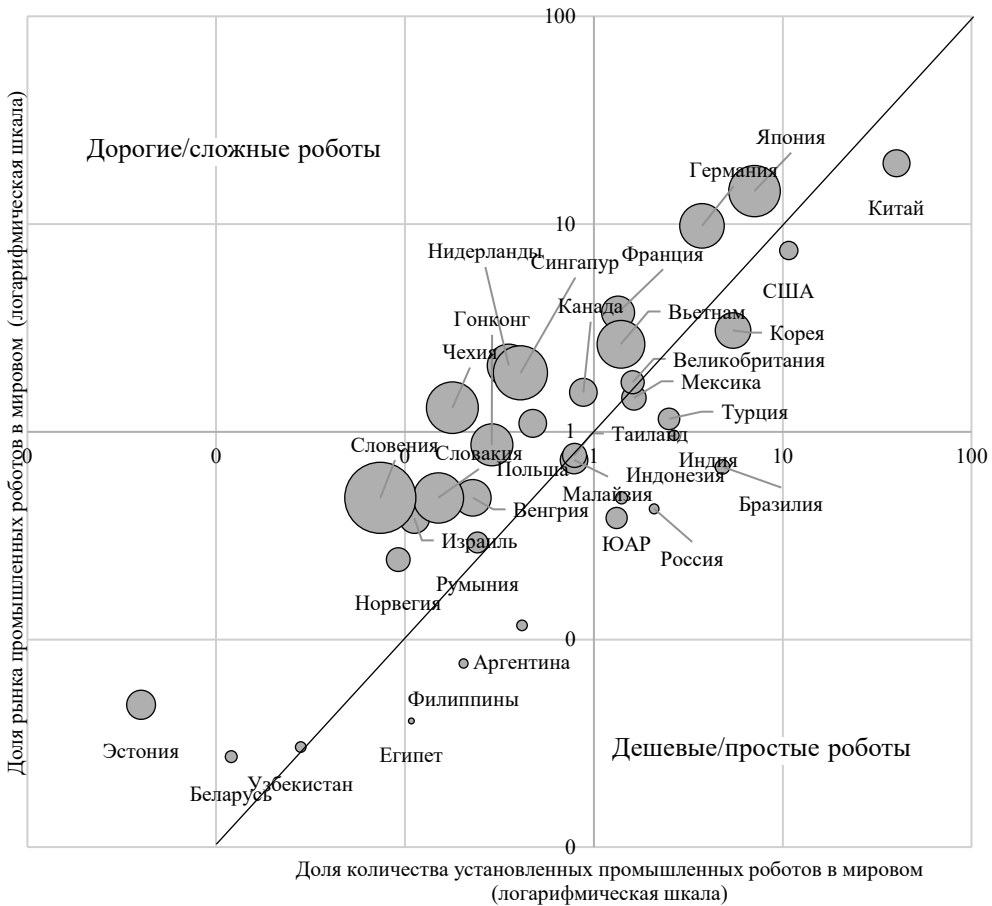
Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

статистической информации. Экспертные же оценки основаны на данных интернет-ресурсов и Национальной Ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР), что порождает расхождение в данных и не позволяет проводить сравнительный анализ рынка робототехники в России и за рубежом.

### **Российский рынок робототехники на фоне мирового**

Отечественный рынок робототехники относительно невелик, при этом на нем преобладают сравнительно недорогие роботы. Отметим, что в ведущих экономиках (Германия, Франция, Япония, Сингапур и некоторые другие) удельная стоимость одного промышленного робота выше, чем в большинстве развивающихся стран (включая ЮАР, Малайзию, Индию, Бразилию и Россию) (рис. 1). При этом примечательно, что США и Китай по данному показателю оказались ближе к развивающимся, чем к развитым государствам. На наш взгляд, это можно объяснить огромными размерами американского и китайского рынков, где помимо дорогостоящих машин, предназначенных для сложных производственных процессов (например, многозвенные роботы для сварки, сборки и покраски отдельных элементов или перемещения тяжелых грузов и т.д.), массово используются относительно простые и дешевые механизмы (например, небольшие роботы для 3D-печати, манипуляторы для небольших промышленных и обучающих задач и пр.). Обращает на себя внимание Вьетнам, где роботов примерно столько же, сколько во Франции, при этом рынок робототехники гораздо больший (относительно ВВП страны).

Отраслевая структура использования промышленных роботов существенно различается по странам (рис. 2). По-видимому, она определяется конкурентоспособностью местных отраслей – потребителей роботов в мировом масштабе и их динамикой. Так, в странах Центральной и Восточной Европы (Словакия, Чехия, Венгрия) свыше трети всех промышленных роботов используется в автомобильной промышленности, которая является одной из растущих, экспортоориентированных отраслей, при этом всегда была активным пользователем робототехники. В Тайване, Китае и Вьетнаме, специализирующихся на экспорте электроники и электротехники, именно эти отрасли наиболее активно используют роботизированные технологии. При этом в Китае производство электроники существенно превосходит автомобилестроение по числу используемых роботов.



**Примечание.** Использована логарифмическая шкала для горизонтальной и вертикальной оси. Луч соответствует эквивалентной доле страны в мировом рынке робототехники по количеству установленных промышленных роботов и объему рынка. Круги, соответствующие странам, пропорциональны соотношению размера национального рынка робототехники и размеру ВВП страны по ППС в текущих ценах.

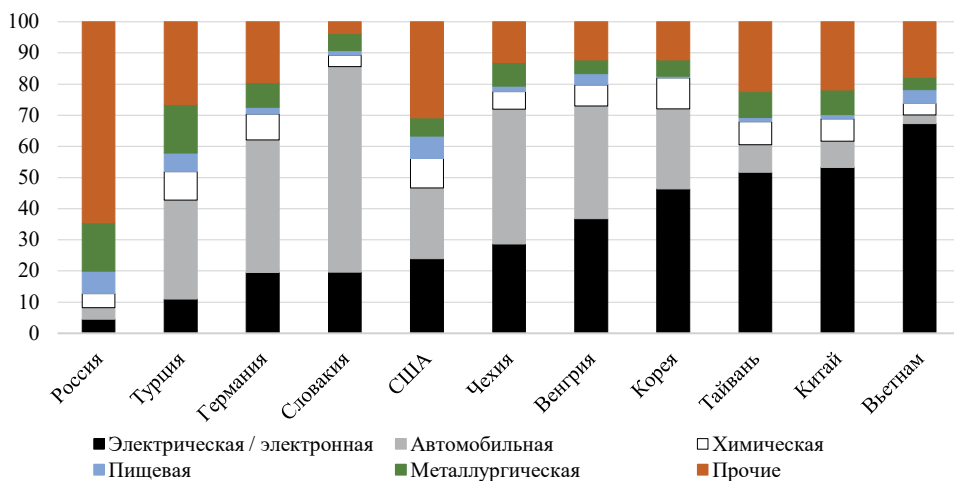
**Источник.** Составлено авторами по данным Statista, World Bank.

Рис. 1. Относительные размеры рынка робототехники по странам мира, 2021 г., %

На фоне стран, представленных на рисунке 2, в России довольно высока доля используемых роботов в металлургической промышленности, при этом свыше 60% механизмов находят применение в прочих отраслях. Если исходить из того, что структура использования роботов соответствует международной специализации, следует ожидать, что в категории прочих отраслей в России высока доля предприятий в нефтегазовом секторе,

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

а также машиностроения. И это во многом<sup>2</sup> подтверждается экспертными оценками<sup>3</sup>. В частности, НАУРР приводит отраслевую структуру проектов интеграции промышленной робототехники в 2022 г. и отмечает, что в числе лидеров остаются металлообработка и сварка, машиностроение, пищевая и нефтегазовая отрасли, а также такая сфера, как «Образование, наука и исследования»<sup>4</sup>.



**Примечание.** Согласно методике Statista, приведены 5 отраслей, в которых использование промышленных роботов имеет наибольшую популярность в мире.

**Источник рис. 2,3.** Расчеты авторов по данным Statista.

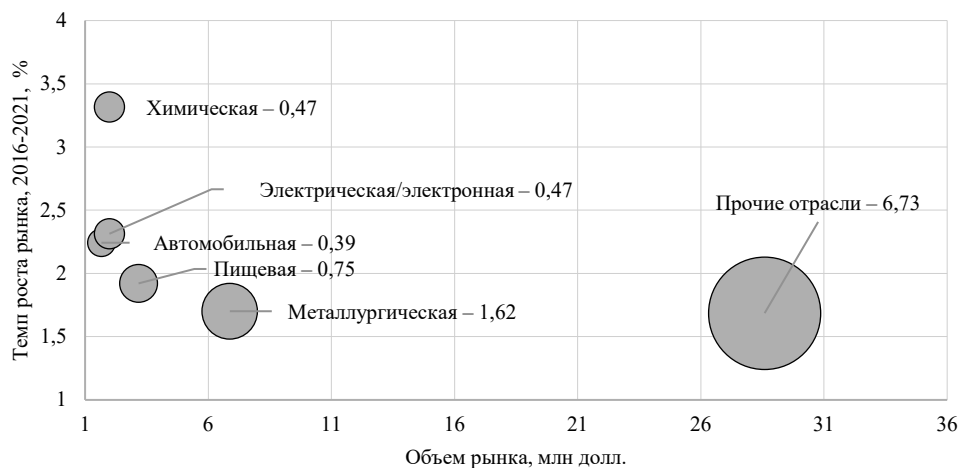
Рис. 2. Отраслевая структура использования промышленных роботов

<sup>2</sup> Важно заметить, что оценки отраслевой структуры использования промышленных роботов не так однозначны. Так, один из экспертов [Гурлев, 2020] показывает, что большинство промышленных роботов в России (около 40%) заняты в автомобилестроении, что соответствует ситуации в мировой автомобильной промышленности, где занято 38% роботов. Вместе с тем мы склонны полагать, что поскольку используемые нами данные Statista происходят из одного источника, создатели базы данных учитывают возможные методические расхождения для данных по разным странам, так, что итоговые результаты сопоставимы между разными странами.

<sup>3</sup> Михаил К. Число роботов на российских предприятиях растет быстрее, чем в мире [Эл. ресурс]. URL: <https://rg.ru/2021/12/16/chislo-robotov-na-rossijskih-predpriiatiih-rastet-bystrye-chem-v-mire.html> (дата обращения: 24.10.2023).

<sup>4</sup> Tadviser. Промышленные роботы в России [Эл. ресурс]. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B\\_%D0%B2\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8) (дата обращения: 24.10.2023).

Драйверами роста российского рынка робототехники в 2016–2021 гг. были химическая промышленность (стоимость роботов, используемых в отрасли, за период увеличилась в 3,3 раза), а также традиционные отрасли роботизации – электроника (рост в 2,3 раза) и автомобилестроение (в 2,2 раза). Такие темпы очевидным образом подтверждают догоняющий характер роботизации в отечественной промышленности, поскольку существенно превышают общемировую динамику. На глобальном рынке, по данным Statista, рост в 2016–2021 гг. на уровне отдельных отраслей не превышал 12% за период.



**Примечание.** Размер круга соответствует количеству установленных единиц промышленных роботов в отрасли, тыс. ед.

Рис. 3. Показатели рынка промышленных роботов в России в 2021 г. по основным отраслям использования

Российский рынок робототехники сильно концентрирован, в нем преобладают иностранные бренды. Это, впрочем, характерно для многих развивающихся стран с относительно небольшими рынками, не имеющих собственных производителей роботов.

Так, по данным Statista, в 2021 г. доля крупнейшего бренда на российском рынке – АBB – составила 64%, вместе со вторым по размеру производителем – КУКА – компания занимала около 87%, а доля трех лидеров на российском рынке роботов – 90%. На проблему концентрации обращали внимание и другие исследователи. Так, И.В. Гурлев [Гурлев, 2020] отмечает, что более 80% рынка робототехники в России контролируют зарубежные производители и только 20% остается российским компаниям, работающим в сфере роботизации.

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

Всего их около 220, причем, в основном, это интеграторы и производители компонентов. Один из экспертов [Варшавский, 2017] отмечал проблему исчезновения большого числа робототехнических компаний со времен советского периода – по некоторым оценкам, к 2011 г. сохранилось всего около 180 предприятий и организаций этой отрасли (примерно 70% от производственной мощности в РСФСР), которые выпускают только 5% продукции от уровня советского времени. Прямо противоположная ситуация складывается в Китае, где на долю «прочих игроков» приходится чуть более 50% рынка, а крупнейший производитель – Fanuc – занимает всего 10% (табл. 1).

Таблица 1. Доли ключевых игроков на рынках робототехники по странам, 2021 г., %

Страна	ABB	KUKA	Fanuc	Epson	Stäubli	Kawasaki	Comau	Omron Adept	Yaskawa	Universal Robots	Mitsubishi	Denso	Прочие
Казахстан	71	3	1	1						18			6
Румыния	67	5		12	7	0	1	0			0	0	8
Россия	64	23		3	2		2			1			5
Венгрия	62	21		4	4	0	3	0		1	0	0	5
Польша	51	12	1	12	13	0	2	0	1	1	0	0	7
Германия	37	17	9	4	14	2	1		6	1	4	1	4
Белоруссия	35	39		12	3		2			2			7
Бразилия	30	8	8	5	8	8	15		5	2	5	1	5
Индия	29	1	22	1		14			9	6	9	2	7
Индонезия	15		18	2	1	11		30	7		7	2	7
Китай	7	4	10	1		6		8	7	1	4	1	51

Источник. Расчеты авторов по данным Statista.

Если до 2022 г. российский рынок робототехники демонстрировал высокие темпы роста, то воздействие санкций (уход иностранных компаний, ограничения в импорте компонентной базы) и снижение инвестиционной активности отечественных промышленных предприятий могут существенно ограничить эти темпы или даже привести к сжатию рынка.

Рассмотрим факторы, которые могут снизить негативное воздействие санкций и в перспективе стать драйверами российского рынка робототехники.

## Потенциальные драйверы со стороны предложения

В условиях санкций и сокращения импорта предложение на российском рынке робототехники поддерживают новые иностранные производители и отечественные быстрорастущие предприятия, которые занимают опустевшие ниши.

*Производители из лояльных стран.* Хотя детализированные данные о новых игроках на российском рынке робототехники в 2022–2023 гг. еще пополняются, уже сейчас можно утверждать, что географическая структура рынка претерпевает под влиянием санкций существенные изменения. Так, импорт промышленных роботов из США, стран ЕС и ряда других попал под прямой запрет, и его объемы в Россию уже в 2022 г. существенно сократились (кроме Германии, но, вероятно, это поставки, которые успели осуществить до введения 11-го пакета санкций). На этом фоне произошло кратное расширение импорта робототехники из Китая. В итоге совокупный импорт промышленной робототехники в 2022 г. удалось удержать на уровне 2021 г. – 43,6 млн долл., при этом в его структуре доля Китая выросла с 11,6% до 57,6%.

Заметим также, что полученные данные по объемам импорта позволяют усомниться в корректности пессимистичных оценок Statista, согласно которым, рынок робототехники в России в 2022 г. снизился на 46% от уровня 2021 г. и составил 23,9 млн долл. (рис. 4).

В настоящее время сложно говорить о том, что в результате изменения географической структуры поставщиков удалось преодолеть олигополию на российском рынке промышленных роботов, в разрезе компаний данных пока нет: однако в любом случае переориентация на Китай представляет широкие возможности – по некоторым оценкам, в Китае занимаются производством промышленных роботов свыше 114 тысяч компаний<sup>5</sup>.

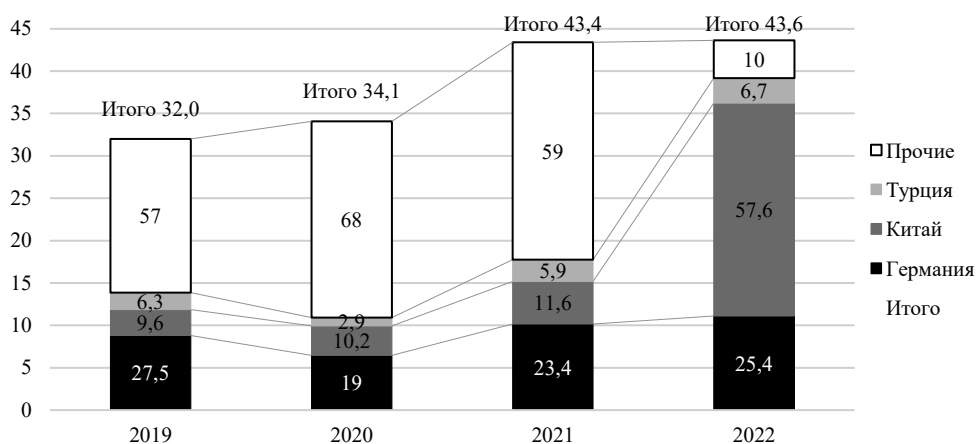
*Отечественные предприятия в рамках импортозамещения.* Как показывает опыт адаптации российской экономики к санкционным ограничениям, в ответ на уход иностранных компаний с рынка начался рост в ряде секторов отечественных производителей. Они активно привлекают квалифицированный персонал, разрабатывают продукты, осваивают новые для себя товарные и географические ниши [Кузык, Симачев, 2023]. После первой волны санкций такие стратегии чаще были характерны

---

<sup>5</sup> Qinqie H., Yongqing Y. Overview of the Chinese Industrial Robot Market [Эл. ресурс]. URL: <https://equalocean.com/analysis/2023021019455> (дата обращения: 25.10.2023).

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

для относительно простых отраслей (пищевой, мебельной промышленности и пр.), но были отдельные примеры и в таких отраслях, как лифто-, станкостроение и др. Уход иностранных компаний с рынка робототехники открывает пространство для расширения отечественных фирм. В 2022 г. совокупная выручка крупнейших иностранных игроков на этом рынке – ABB (которая контролировала свыше 60%), Mitsubishi Electric, Omron, FANUC, KUKA, Staubli – сократилась более чем в два раза. При этом в 8 из 11 рассмотренных нами отечественных предприятий-производителей промышленных роботов выручка в 2022 г. выросла в среднем на треть (табл. 2).



**Примечание.** Учен импорт по кодам HS842870 и 847950 товарной номенклатуры международной торговли.

**Источник.** Расчеты авторов по данным COMTRADE.

Рис. 4. Импорт в Россию промышленных роботов по странам-отправителям, 2019–2022 гг., %

В таблицу 2 включены те компании, по которым удалось найти информацию о динамике выручки (не менее 1 млн руб. в 2022 г.). Суммарная выручка перечисленных компаний в 2021 г. была 38,1 млрд руб. (около 518 млн долл.), чтократно выше оцениваемого Statista объема российского рынка промышленных роботов (30–40 млн долл.). По некоторым другим оценкам, совокупный рынок робототехники из промышленных и сервисных роботов в РФ составляет около 300–500 млн долл. Это гораздо больше согласуется с полученными нами данными, поскольку перечисленные компании занимаются разными видами робототехники, включая промышленных и сервисных роботов.

Таблица 2. Реакция производителей промышленных роботов на санкции в 2022 г.

№	Компания	Страна	Статус работы в России (18.10.2023)	Размер	Год основания	Выручка в 2021 г., тыс. руб.	Изменение выручки в 2022 г. к 2021 г., %
1	ABB	Швеция / Швейцария	Ушли из России	Крупная	2000	23,339,744	-74
2	Mitsubishi Electric	Япония	Ушли из России	Крупная	2014	7,484,626	-73
3	Omron	Япония	Параллельный импорт	Малый	2006	2,098,661	-73
4	Arthur Handtmann Familienstiftung	Германия	Нет данных	Средние	2014	1,027,278	-4
5	FANUC	Япония	Параллельный импорт	Малый	2003	1,672,142	-75
6	KUKA	Германия/Китай	Параллельный импорт	Малый	2007	932,127	-55
7	Staubli	Швейцария	Нет данных	Микро	2009	284,096	-72
8	Comau	Нидерланды	Ушли из России	Малый	2003	186,057	79
9	CRP ROBOT	Китай/Россия	Действующее	Малый	2020	153,996	164
10	Turin	Китай	Действующее	Микро	2016	43,147	-66
11	Aripix Robotics	Россия	Действующее	Микро	2018	8,050	91
12	Step	Китай	Действующее	Микро	2015	4,145	2
13	Норма ИС	Россия	Действующее	Малый	2014	375,572	13
14	Промобот	Россия	Действующее	Малый	2015	169,010	-13
15	TECHNORED	Россия	Действующее	Малый	2018	153,664	57
16	Eidos Robotics	Россия	Действующее	Малый	2013	128,190	31
17	Рекорд Инжиниринг	Россия	Действующее	Микро	2014	63,029	48
18	Bitrobotics	Россия	Ушли из России	Микро	2018	8,738	27
19	Роботех	Россия	Действующее	Микро	2013	5,202	50
20	Аркодим-Про	Россия	Действующее	Микро	2013	5,679	-15
21	Rozum Robotics	Беларусь / Россия	Действующее	Микро	2019	3,355	22
22	Русские роботы	Россия	Действующее	Микро	2015	1,670	11
23	Bid Technologies	Россия	Действующее	Микро	2018	5,170	-80

Источник. Составлено авторами по данным Prorobotov.org, Спарк-Интерфакс.

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

Представляется, что импульс роста для отечественных производителей сработает не сразу, ведь для адаптации и расширения собственных производств требуется время. Так, компания TECHNORED в 2022 г. нарастила выручку на 57% (свыше 200 млн руб.), а по итогам 2023 г. руководство ожидает роста в четыре раза – до 1 млрд руб. и более. С этой целью компания расширяет производственные мощности и не только присутствие на внутреннем рынке, но и выходит на рынок Германии. Инвестиции составляют несколько сотен миллионов рублей в год<sup>6</sup>.

В целом, на наш взгляд, максимального рывка отечественного производства робототехники нужно ожидать через несколько лет, когда стартапы и начинающие компании достигнут заметного на российском рынке размера.

### **Драйверы со стороны спроса**

В настоящее время оценки факторов использования промышленных роботов в российской экономике существенно расходятся. Некоторые авторы утверждают [Абдрахманова и др., 2022], что в 2020 г. промышленных роботов использовали 4,3% всех российских предприятий и 17,2% предприятий обрабатывающей промышленности. По другим оценкам [Староватова, 2023], в обрабатывающей промышленности роботизированы 26% крупных предприятий, 21% средних и 18% малых. Однако эти цифры могут быть завышены, поскольку роботизированным, по методике автора, признается любое предприятие, у которого есть хотя бы один промышленный робот независимо от даты приобретения, а сама выборка, насколько можно судить, смещена в сторону экспортоориентированных и инновационно активных предприятий. Крайне мало известно о том, какого рода предприятия чаще предъявляют спрос на промышленных роботов в России.

Согласно нашим оценкам, промышленных роботов при прочих равных чаще внедряют предприятия, входящие в холдинги, крупные по размеру, а также предприятия с международными сертификатами (рис. 5).

Как правило, именно крупные предприятия и участники холдингов предъявляют запрос на автоматизацию отдельных процессов и способны понести крупные финансовые затраты на замену основного оборудования и роботизацию отдельных этапов производств. Взаимосвязь

---

<sup>6</sup> *Виктория Б.* С нашими робосистемами мир таким, как раньше, уже не будет [Эл. ресурс]. URL: <https://monocle.ru/expert/2023/42/s-nashimi-robosistemami-mir-takim-kak-ranshe-uzhe-ne-budet/> (дата обращения: 25.10.2023).

наличия у компании международных сертификатов и промышленных роботов подчеркивает роль роботизации в повышении производительности труда и обеспечении высокого качества производимой продукции.



**Примечание.** Оценки представляют собой предельные эффекты логит регрессии с учетом дамми переменных (фиксированных эффектов) для отраслей и регионов на данных выборки 187 предприятий российской обрабатывающей промышленности, репрезентативной в разрезе видов экономической деятельности и размерных групп предприятий, опрос проведен в 2022 г. **Источник.** Расчеты авторов, данные проекта «Конкурентоспособность российских предприятий: реакция на кризис и факторы развития» Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2022 г.

Рис. 5. Вероятность (предельные эффекты) иметь промышленную робототехнику на предприятиях российской обрабатывающей промышленности до 2020 г. и внедрить ее после 2020 г., %

Хотя пандемический кризис несколько замедлил развитие рынка робототехники (мы наблюдаем снижение вероятности внедрения промышленных роботов в период после 2019 г.), драйверы спроса остались прежними – крупные предприятия и сертифицированные по международным стандартам производства. Представляется, что именно они будут формировать основной спрос на роботов и в обозримом будущем.

Ключевыми ограничениями для роста спроса на промышленную робототехнику являются проблемы, характерные для цифровизации

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

российских компаний в целом. Так, в ходе нашего исследования компании использующие промышленных роботов, отмечали в качестве основных проблем цифровизации дефицит инвестиционных ресурсов (14%), а также нехватку работников с необходимыми компетенциями (8%), что в целом соответствует проблемам всех цифровизирующихся компаний (в их выборке на эти проблемы указали соответственно 15 и 13% опрошенных)<sup>7</sup>.

### **Заключение – при каких условиях драйверы сработают?**

Выявленные в ходе нашего исследования структурные особенности российского рынка робототехники позволяют обсуждать возможные пути его развития в условиях санкционного давления. Одной из явных предпосылок для роста рынка промышленных роботов в России стало решение задачи наращивания производительности труда в условиях ограниченной внутристрановой мобильности человеческого капитала, роста заработных плат и дефицита специалистов по ряду профессиональных областей.

Однако очевидно, что в ситуации высокой неопределенности, в которой по-прежнему находится российская экономика, при сохраняющихся рисках ограничения внешнеэкономических партнерств драйверы развития сработают лишь при определенных условиях. Таковых, по нашему мнению, можно выделить не менее шести.

Первым ключевым условием успешного развития рынка является рост определенности и прогнозируемости российской экономики. Предсказуемая экономическая среда способствует увеличению инвестиций и формированию долгосрочных бизнес-стратегий, что в свою очередь стимулирует спрос на средства производства.

Второе важное условие – массированный запуск инвестиционной модели развития в малом и среднем бизнесе. Целесообразно перенаправить государственную промышленную политику на поддержку стартапов и формирование сетей субподряда с малым бизнесом, который, как правило, более гибок, способен быстрее адаптироваться к санкционным ограничениям и выводить на рынок новые продукты. Малый, средний и крупный бизнес, как правило, предъявляют спрос на разные типы промышленных роботов, отличающиеся ценой, размерами, функциональностью. Соответственно, стимулирование спроса на продукцию робототехники со стороны предприятий разного размера и разных отраслей будет

---

<sup>7</sup> Использованы данные проекта «Конкурентоспособность российских предприятий: реакция на кризис и факторы развития» Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2022 г.

способствовать формированию разностороннего предложения, что важно в том числе с точки зрения обеспечения позитивных внешних эффектов между разными сегментами рынка. Одним из направлений экономической политики, направленной на запуск инвестиционной модели, может стать расширение доступности заемного финансирования под обязательства роста предприятий.

Третье условие – расширение экспортной активности предприятий. Проблема невысокой емкости внутреннего рынка часто поднимается при обсуждении российского импортозамещения, и экспансия на внешние рынки как один из способов ее решения в полной мере применима для производств промышленных роботов. Нередко в истории поддержка экспорта сочеталась с введением заградительных барьеров для импортной продукции, но, во-первых, импорт роботов из ряда стран уже ограничен, во-вторых, по нашему мнению, искусственное снижение конкуренции может пагубно сказаться на конкурентоспособности отечественного продукта. Поэтому стимулирование экспорта отечественных робототехнических решений должно сочетаться с поддержкой конкуренции в секторе.

Четвертым условием, способствующим росту рынка, является демократизация и снижение стоимости технологий робототехник. Чем доступнее они будут для широкого спектра предприятий, тем больше и охотнее их будут покупать, тем более что стоимость рабочей силы, которая сегодня считается одним из барьеров для внедрения роботов, постепенно растет.

Пятое условие – возможность кооперации в разработке и производстве промышленных роботов с дружественными и нейтральными странами, включая государства Евразийского экономического союза. Международное научно-техническое сотрудничество способствует не только обмену знаний и ресурсов, но и выработке оптимальных решений, выстраиванию эффективных производственных цепочек, взаимовыгодному разделению труда и пр.

Наконец, шестым условием для развития российского рынка промышленной робототехники будет важно формирование человеческого капитала по двум направлениям. С одной стороны, необходима избирательная миграционная политика, ограничивающая въезд в страну дешевой неквалифицированной рабочей силы, избыток которой часто рассматривают как фактор, препятствующий автоматизации на производствах. С другой – следует развивать сферу подготовки специалистов, вовлеченных в разработку и изготовление робототехники и в работу с ними.

## Литература/ References

- Абдрахманова Г.И. и др. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) Межд. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества // М.: ИД Высшей школы экономики., 2022.
- Abdrakhmanova, G. I. et al. (2022). *Digital Transformation: expectations and reality: report to XXIII Yasinskaya (April) International Scientific Conference on the problems of development of economy and society*. Publishing House of the Higher School of Economics. (In Russ.).
- Варшавский А.Е. Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 682–697. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697>
- Varshavsky, A.E. (2017). Problems of development of advanced technologies: robotics. *MIR (Modernisatsia. Innovatsii. Razvitie)*. Vol. 8. No. 4. Pp. 682–697. (In Russ.). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697>
- Гурлев И.В. Цифровизация экономики России и проблемы роботизации // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12. № 4. С. 36.
- Gurlev, I.V. (2020). Digitalisation of the Russian economy and the problems of robotisation. *Vestnik evraziyskoy nauki*. Vol. 12. No. 4. Pp. 36. (In Russ.).
- Земцов С.П. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки // Вопросы экономики. 2017. № 7. С. 142–157. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-142-157>
- Zemtsov, S.P. (2017). Robots and potential technological unemployment in the regions of Russia: experience of study and preliminary estimates. *Voprosy Ekonomiki*. No. 7. Pp. 142–157. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-142-157>
- Конюховская А. Рынок промышленной робототехники в России и мире // РОБОТОТЕХНИКА. 2016. Т. 1. С. 40–44.
- Konyukhovskaya, A. (2016). The market of industrial robotics in Russia and the world. *Robototekhnika*. Vol. 1. Pp. 40–44. (In Russ.).
- Кузык М.Г., Симачев Ю.В. Стратегии адаптации российских компаний к санкциям 2022 г. // Журнал Новой экономической ассоциации. 2023. Т. 60. № 3. С. 172–180. [https://doi.org/10.31737/22212264\\_2023\\_3\\_172-180](https://doi.org/10.31737/22212264_2023_3_172-180)
- Kuzyk, M.G., Simachev, Yu.V. (2023). Strategies of adaptation of Russian companies to sanctions 2022. *Journal Novoy ekonomicheskoi associacii*. Vol. 60. No. 3. Pp. 172–180. (In Russ.). [https://doi.org/10.31737/22212264\\_2023\\_3\\_172-180](https://doi.org/10.31737/22212264_2023_3_172-180)
- Староватова Д.А. Связь уровня роботизации и производительности труда: важен ли масштаб бизнеса? // Journal of new economy. 2023. Т. 24. № 1. С. 81–103. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2023-24-1-4>
- Starovatova, D.A. (2023). The relationship between robots and labour productivity: Does business scale matter? *Journal of New Economy*. Vol. 24. No. 1. Pp. 81–103. (In Russ.). <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2023-24-1-4>

Урунов А.А., Родина И.Б. Влияние искусственного интеллекта, интернет-технологий на рынок труда и стратификацию общества // *Фундаментальные исследования*. 2018. № 1. С. 138–142.

Urunov, A.A., Rodina, I.B. (2018). Impact of artificial intelligence, Internet technologies on the labour market and stratification of society. *Fundamentalnii issledovaniya*. No. 1. Pp. 138–142. (In Russ.).

Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачев Ю.В. Влияние роботизации на производительность промышленных предприятий в России // *Российский журнал менеджмента*. 2023. № 1. С. 66–88. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.104>

Fedyunina, A.A., Gorodnyi, N.A., Simachev, Yu.V. (2023). The impact of robotization on productivity of manufacturing firms in Russia. *Russian Management Journal*. Vol. 21. No. 1. Pp. 66–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.104>

Статья поступила 30.10.2023

Статья принята к публикации 09.11.2023

**Для цитирования:** Федюнина А.А., Городный Н.А., Симачёв Ю.В. Рынок промышленной робототехники в России под санкциями: в поиске драйверов спроса и предложения // *ЭКО*. 2024. № 2. С. 91–107. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91–107

### Информация об авторах

Федюнина Анна Андреевна (Москва) – кандидат экономических наук.

Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: afedyunina@hse.ru; ORCID: 0000–0002–2405–8106

Городный Николай Антонович (Москва) – младший научный сотрудник. Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: na.gorodnyi@hse.ru; ORCID: 0000–0003–2580–0760

Симачёв Юрий Вячеславович (Москва) – кандидат технических наук, директор. Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: yusimachev@hse.ru; ORCID: 0000–0003–3015–3668

### Summary

*A.A. Fedyunina, N.A. Gorodnyi, Yu.V. Simachev*

**Industrial Robotics Market in Russia under Sanctions: in Search of Supply and Demand Drivers**

**Abstract.** The paper considers the potential growth drivers of the domestic robotics market and the conditions under which these drivers can be realized. It is shown that this relatively small market was growing quite rapidly before the introduction of serious sanctions restrictions, with demand for industrial robots growing faster than in the chemical,

Рынок промышленной робототехники в России под санкциями:  
в поиске драйверов спроса и предложения

electronics and automotive industries. At the same time, the market structure was heavily dependent on the presence of only a few foreign manufacturers. The sanctions crackdown has not only created significant challenges, but has also had a galvanizing effect – there are signs of diversification of players in 2022. Potential market drivers include the entry of new foreign producers and filling empty niches with domestic enterprises. For the realization of these drivers, policy predictability and the creation of conditions for the automation of industrial enterprises, as well as human resources for the robotics industry are important.

**Keywords:** *robotics; industrial robots; Russian economy; sanctions; sanctions effects*

**For citation:** Fedyunina, A.A., Gorodnyi, N.A., Simachev, Yu.V. (2024). Industrial Robotics Market in Russia under Sanctions: in Search of Supply and Demand Drivers. *ECO*. No. 2. Pp. 91–107. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-91–107

#### **Information about the authors**

*Fedyunina, Anna Andreevna* (Moscow) – PhD, Centre for Industrial policy studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: afedyunina@hse.ru; ORCID: 0000–0002–2405–8106

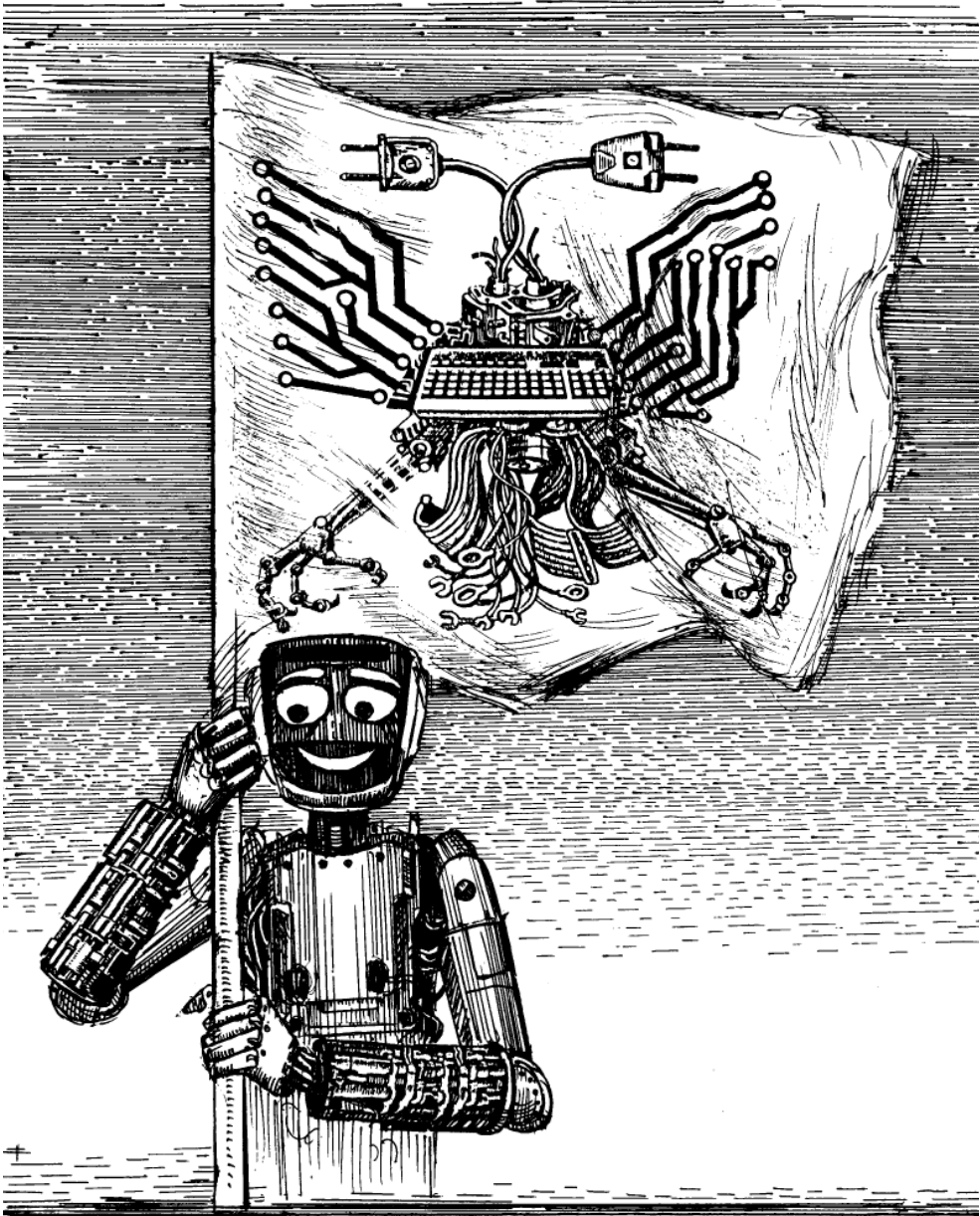
*Gorodnyi, Nikolay Antonovich* (Moscow) – Junior Research Fellow, Centre for Industrial policy studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: na.gorodnyi@hse.ru; ORCID: 0000–0003–2580–0760

*Simachev, Yuri Vyacheslavovich* (Moscow) – PhD, Director.

Centre for Industrial policy studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: yusimachev@hse.ru; ORCID: 0000–0003–3015–3668



# Международный опыт стимулирования роботизации: особенности и факторы эффективности<sup>1</sup>

**М.Г. Кузык, Р.Ю. Неумывакин**

УДК 338.246.027

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-109-130

**Аннотация.** В статье рассмотрены политика России и ряда индустриально развитых стран в области роботизации на горизонте 2015–2020 гг., оценивается эффективность их ключевых направлений. Отмечены существенные различия в подходах к государственному стимулированию роботизации: лишь в некоторых странах имеется соответствующая стратегия, разная роль отводится взаимодействию с бизнесом, довольно редко встречается поддержка образовательных проектов. И если государственное финансирование НИОКР практикуется повсеместно, то поддержка внедрения их результатов характерна лишь для части стран. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о значительном положительном влиянии на роботизацию государственной стратегии и поддержки НИОКР. При этом не удалось выявить влияния государственных инициатив по подготовке кадров, что, однако, может быть обусловлено существенными лагами наступления заметного в масштабах национальной экономики эффекта от подобных мер.

**Ключевые слова:** роботы; роботизация; Индустрия 4.0; государственная политика; государственная поддержка

## Введение

Роботизация промышленного производства и иных сфер экономической деятельности представляет собой одно из ключевых направлений происходящей в настоящее время Четвертой промышленной революции (нередко называемой также переходом к Индустрии 4.0). По данным Международной федерации робототехники, в 2022 г. в мире было установлено свыше полумиллиона промышленных роботов – в 3,5 раза больше, чем в 2012 г.<sup>2</sup> Если в недавнем прошлом промышленные роботы использовались лишь в отдельных высокотехнологичных отраслях (электронной, автомобилестроительной), то в последние годы роботизация охватывает

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена в ходе проведения исследования № 22–00–065 в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета Высшая школа экономики (НИУ ВШЭ)».

<sup>2</sup> IFR. World Robotics 2023 Report: Asia ahead of Europe and the Americas. URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-2023-report-asia-ahead-of-europe-and-the-americas> (дата обращения: 12.10.2023).

практически все отрасли и задачи: от сельскохозяйственного производства до ухода за больными [Шваб, 2016]. Существенным импульсом к расширению спектра областей использования роботов стали пандемия COVID-19 и вызванные ею ограничения (см., например [Shen et al., 2020]). При этом постоянный технологический прогресс в сфере робототехники и смежных областях, таких как искусственный интеллект, интернет вещей, «умные» датчики и др., повышает гибкость и адаптивность роботов, увеличивает набор доступных им функций и операций и тем самым расширяет возможности их применения [Шваб, 2016].

Роботизация обеспечивает фирмам ряд весомых преимуществ. Роботы могут выполнять большинство однотипных операций гораздо быстрее и точнее человека, в результате чего повышается производительность труда и уменьшается количество брака и отходов. Роботизация позволяет уменьшить площадь рабочей зоны и повысить эффективность ее использования. Наконец, роботы могут работать в опасных зонах и вредных для людей условиях, снижая производственный травматизм и минимизируя социальные риски<sup>3</sup>.

Вместе с тем важным препятствием для масштабной роботизации является высокая стоимость приобретения роботов, их установки и технического обслуживания. Кроме того, как и в случае с другими технологиями Четвертой промышленной революции, возможности применения роботов существенно ограничиваются дефицитом работников, обладающих необходимыми навыками и компетенциями<sup>4</sup> [Кулага, 2021; Митин, 2021].

Стремительное развитие робототехники в последние годы, расширение сфер и направлений применения роботов и соответствующих

---

<sup>3</sup> Robotics Education. Применение роботов в современном мире. URL: <https://r-ed.world/tpost/gf72k38ca1-primeneniye-robotov-v-sovremennom-mire?ysclid=lnnbjyg0dm380382565> (дата обращения: 12.10.2023); TSA. Применение робототехники в промышленности. URL: <https://tsa.su/news/primeneniye-robototekhniki-v-promyshlennosti/> (дата обращения: 12.10.2023); Преимущества использования роботов в производстве. URL: <https://www.burn-soft.ru/preimuschestva-ispolzovaniya-robotov-v-proizvodstve> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>4</sup> НАФИ. Пандемия и переход компаний на «удаленку». Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса. URL: <https://nafi.ru/analytics/pandemiya-i-perekhod-kompaniy-na-udalenuku-indeks-tsifrovizatsii-malogo-i-srednego-biznesa/?ysclid=li036hrz22370466495> (дата обращения: 12.10.2023); Cisco. 2020 Small Business Digital Maturity Study. URL: <https://newsroom.cisco.com/c/r/newsroom/en/us/a/y2020/m09/cisco-research-finds-small-businesses-can-add-2-3t-to-global-gdp-growth-by-2024.html> (дата обращения: 12.10.2023); Connected Commerce Council. Digital Safety Net Helps Small Businesses Survive During COVID-19. URL: <https://connectedcouncil.org/digital-safety-net-helps-small-businesses-survive-during-covid-19/> (дата обращения: 12.10.2023).

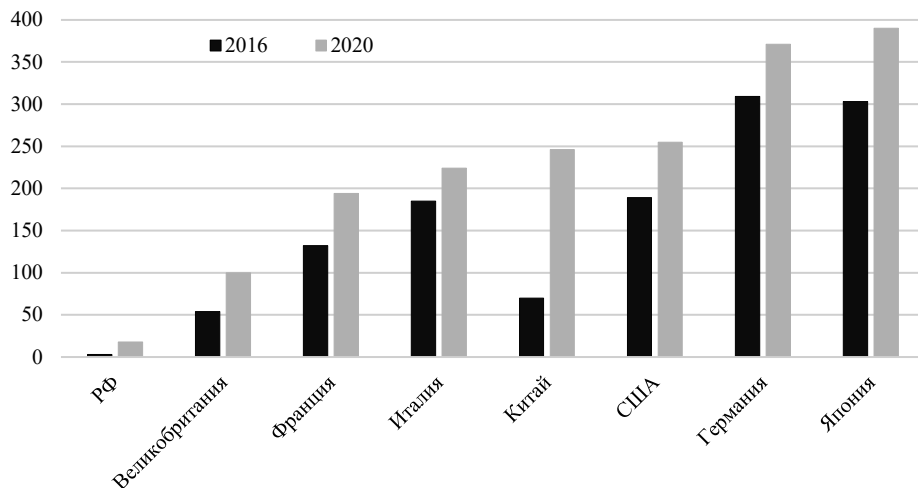
страновых рынков обусловили рост интереса к роботизации со стороны государственных органов. Во многих странах в настоящее время реализуются государственные программы стимулирования разработки, производства и внедрения роботов, включающие разные формы субсидирования, налоговые льготы для компаний, бюджетные инвестиции в НИОКР и др. При этом эффективность этих программ – как и любых других, ориентированных на поддержку инновационных сфер деятельности, сложно поддается оценке. Во-первых, наблюдаемые изменения могут происходить не только благодаря господдержке, но и вследствие иных факторов, не зависящих от реализуемой государством политики. Во-вторых, эффекты от реализуемых мер могут проявляться с существенной задержкой – до нескольких лет. Современные подходы к оценке эффективности государственной поддержки позволяют решить эти проблемы, однако подавляющее большинство известных нам работ акцентируется на анализе эффектов лишь какого-либо одного инструмента поддержки, причем чаще всего – в одной стране. Примеры анализа эффективности государственной политики в сфере роботизации на межстрановом уровне нам не известны.

Настоящая статья посвящена сравнительному анализу национальной политики стимулирования роботизации России и ряда зарубежных стран, являющихся значимыми игроками на мировом рынке робототехники, а также оценке эффективности применяемых подходов в данной сфере. Подчеркнем, что рассматриваемые страны существенно различаются по уровню роботизации производства (рисунок). Их выбор для сравнения обусловлен тремя обстоятельствами. Во-первых, все они относятся к странам с развитой экономикой, входят в топ-12 по объему ВВП<sup>5</sup>. Во-вторых, в каждой из них в течение 2015–2020 гг. наблюдался существенный рост плотности роботизации (количества роботов на 10 тыс. рабочих мест) – от 20% в Германии до более чем в 3,5 раза в Китае. Наконец, что наиболее важно – в каждой из стран в рассматриваемый период реализовывалась политика государственного стимулирования роботизации и осуществлялось бюджетное финансирование соответствующих мер<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.МКТР.РР.КД> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>6</sup> По этой причине в число рассматриваемых стран не вошла Индонезия – страна с крупной экономикой, в которой, однако, в 2015–2020 гг. отсутствовала значимая государственная политика стимулирования роботизации.



**Источник.** Составлено авторами на основе данных IFR.

Плотность роботизации в рассматриваемых странах  
(количество роботов на 10 тыс. работников  
обрабатывающей промышленности) в 2016, 2020 гг.

### **Политика России и ведущих зарубежных стран в сфере роботизации**

Политика стимулирования роботизации в рассматриваемых странах была масштабна и многоаспектна, детально ее рассмотреть в рамках одной статьи не представляется возможным, поэтому мы сосредоточимся лишь на ключевых направлениях действий государства и применявшихся инструментах. При этом обратим внимание на наличие государственной стратегии или программы развития роботизации (как в виде отдельного документа, так и в составе более общего документа стратегического планирования), финансируемой за счет государственных или «квазигосударственных»<sup>7</sup> средств.

#### **Россия**

До 2019 г. целостная государственная стратегия роботизации и развития робототехники в России отсутствовала. При этом, однако, отдельные мероприятия и проекты по разработке и внедрению роботов

<sup>7</sup> Имеются в виду источники финансирования, не являющиеся частью государственного бюджета, однако так или иначе контролируемые органами власти: государственные институты развития, фонды и т.п.

и их компонентов финансировались в рамках госпрограммы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» и некоторых других программ, а также в рамках деятельности некоторых государственных институтов развития – прежде всего, Фонда развития промышленности и Фонда перспективных исследований.

Принятая в 2019 г. дорожная карта «Компоненты робототехники и сенсорики»<sup>8</sup> предусматривает поддержку решения широкого спектра конкретных технологических задач в рамках трех базовых направлений (субтехнологий) – за счет как бюджетных (28,8 млрд руб. до 2024 г. включительно), так и внебюджетных средств (73,8 млрд руб.). Инструментами решения поставленных задач выступают поддержка компаний-лидеров и лидирующих инновационных центров, гранты малым предприятиям («наиболее приоритетные меры»); поддержка отраслевых решений и региональных проектов («приоритетные меры»), а также субсидирование процентной ставки по кредитам и поддержка разработки и внедрения промышленных решений («средний приоритет»). Примечательно, что при наличии среди ожидаемых результатов реализации дорожной карты решения проблемы дефицита кадров соответствующие меры документом не предусмотрены.

### **Китай**

Стратегия развития робототехники фактически является составной частью общенациональной программы «Сделано в Китае 2025», реализуемой с 2015 г. Программа призвана решить проблему недостаточного развития индустриальной базы страны в части, прежде всего, ключевых компонент и материалов, а также передовых технологий. Базовые принципы реализуемой политики – развитие промышленности на основе инноваций, повышение качества и эффективности производства, «зеленое» развитие, оптимизация структуры промышленности, опора на таланты. Робототехника вкупе с высокоточными средствами цифрового контроля является одним из заявленных приоритетов программы [Kennedy, 2015; State Council, 2015; НИУ ВШЭ, 2018]. Кроме того, в 2016 г. правительством Китая был запущен специальный План развития робототехнической отрасли, призванный обеспечить к 2020 г. производство в стране 100 тыс. промышленных роботов [Lin, 2018].

---

<sup>8</sup> Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Компоненты робототехники и сенсорики». URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019robototehnika-i-sensorika.pdf> (дата обращения: 03.11.2022).

Инструментарий оказываемой государством поддержки весьма обширен и включает, в частности, стимулирование проектов разработки робототехнических решений, их внедрения в широком спектре отраслей и сфер деятельности [State Council, 2015; Lin, 2018], весомые льготы по НДС и корпоративному налогу для высокотехнологичных компаний и малых фирм [Koty, 2018], льготные кредиты и др.

### **Япония**

Принятая в 2015 г. государственная Инициатива робототехнической революции (также называемая Новой стратегией роботизации) ставила целью к 2020 г. вдвое увеличить использование промышленных роботов и более чем на порядок – сервисных. Ключевыми сферами роботизации были определены сельское хозяйство, промышленность, отрасли инфраструктуры, а также здравоохранение и социальное обеспечение<sup>9</sup>.

В силу национальных особенностей стратегия основана на принципах частно-государственного партнерства, причем ключевая роль в ее реализации отведена крупным корпорациям [De Backer et al., 2018]. Однако наряду с этим предусматривались и масштабные государственные инвестиции (совокупным объемом до 2020 г. около 20 млрд долл.) – главным образом, на проведение НИОКР на докоммерческой стадии [Smith, 2015]. Кроме того, государство взяло на себя важную роль по организации для бизнеса коммуникационных площадок по обмену передовым опытом и технологиями.

### **США**

До 2018 г. основным стратегическим документом в области роботизации была принятая в 2012 г. Национальная робототехническая инициатива (National Robotics Initiative – NRI)<sup>10</sup>, призванная ускорить разработку передовой робототехники и поддержать конкурентоспособность США

---

<sup>9</sup> Ministry of Economy, Trade and Industry, Government of Japan. Japan's New Robot Strategy. URL: <https://www.djw.de/ja/assets/media/Veranstaltungen/Symposium,%20MGV/duesseldorf-20180416/djw-symposium-duesseldorf-16.04.2018-kurihara-meti.pdf> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>10</sup> Отметим, что с 2009 г. существует также регулярно обновляемая дорожная карта развития робототехники в США – см., например, A Roadmap for US Robotics. URL: <http://www.us-robotics.us/reports/CCC%20Report.pdf> (дата обращения: 12.10.2023); A Roadmap for US Robotics. 2016 Edition. URL: <https://cra.org/ccc/wp-content/uploads/sites/2/2016/11/roadmap3-final-rs-1.pdf> (дата обращения: 12.10.2023).

Международный опыт стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

в данной сфере<sup>11</sup>. Главным направлением оказываемой поддержки было финансирование федеральными ведомствами и агентствами конкретных исследовательских проектов, в том числе в форме прямых инвестиций [Незнамов, Наумов, 2017]. Кроме того, с начала 2000-х гг. финансовую поддержку отдельных прорывных проектов двойного назначения осуществляет Управление перспективных оборонных исследований (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA).

Запущенная в 2019 г. NRI 2.0 помимо «традиционных» мер предусматривала также поддержку образовательных проектов – прежде всего, в части развития у студентов знаний и навыков, связанных с разработкой и использованием роботов<sup>12</sup>. Как исследовательский, так и образовательный акценты прослеживаются и в реализуемой с 2021 г. NRI 3.0<sup>13</sup>.

### **Великобритания**

Несмотря на активное обсуждение национальной стратегии развития робототехники, официальное признание ее необходимости<sup>14</sup>, и даже подготовку соответствующих проектов [Allcock, 2014], подобного рода документ в рассматриваемый период так и не был принят. Кроме того, до 2017 г. отсутствовала и сколько-нибудь явная государственная политика в отношении отрасли – признавая ее значимость, государство фактически оставалось в роли наблюдателя. В 2017-м и в последующие годы был запущен ряд относительно небольших программ, полностью или в преобладающей части ориентированных на поддержку НИОКР: программа «Роботы для более безопасного мира» (94 млн фунтов ст.), предусматривавшая софинансирование совместных инновационных проектов исследовательских организаций и бизнеса по созданию роботов для функционирования в экстремальных и опасных условиях<sup>15</sup>; программа поддержки

---

<sup>11</sup> NASA. National Robotics Initiative (NRI). URL: [https://techport.nasa.gov/view/13682#:~:text=The%20National%20Robotics%20Initiative%20\(NRI\),the%20results%20of%20all%20research](https://techport.nasa.gov/view/13682#:~:text=The%20National%20Robotics%20Initiative%20(NRI),the%20results%20of%20all%20research) (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>12</sup> National Science Foundation. National Robotics Initiative 2.0: Ubiquitous Collaborative Robots. URL: <https://www.nsf.gov/pubs/2020/nsf20522/nsf20522.pdf> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>13</sup> National Science Foundation. National Robotics Initiative 3.0: Innovations in Integration of Robotics. URL: <https://www.nsf.gov/pubs/2021/nsf21559/nsf21559.pdf> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>14</sup> См., например: We need a new UK Robot strategy... URL: <https://www.pqmagazine.com/we-need-a-new-uk-robot-strategy/> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>15</sup> Robotics for a Safer World. URL: <https://www.ox.ac.uk/research/research-impact/robotics-safer-world#:~:text=Robotics%20for%20a%20Safer%20World,a%20safer%20world%20of%20work> (дата обращения: 12.10.2023).

исследований в сфере «социальной» робототехники по уходу за больными, маломобильными и пожилыми людьми (34 млн фунтов ст.) [Mari, 2019]; программа поддержки междисциплинарных исследований в области автономных систем (34 млн фунтов ст.)<sup>16</sup> и некоторые другие.

### **Германия**

Ключевым документом в сфере развития робототехники и роботизации производства в Германии является технологическая программа AUTONOMIK für Industrie 4.0, входящая в состав более общей программы Industrie 4.0, целью которой является внедрение цифровых технологий в традиционное промышленное производство<sup>17</sup>. Последняя, в свою очередь, входит в План действий по Стратегии высоких технологий.

AUTONOMIK für Industrie 4.0 предусматривает поддержку небольшого числа проектов разработки и внедрения передовых технологий, совместно реализуемых компаниями и исследовательскими центрами, в объеме 40 млн евро в год. Кроме того, политика в области роботизации, как и в целом в сфере высоких технологий и промышленного развития, имеет явный акцент на подготовке квалифицированных кадров: так, в университетах Германии в настоящее время открыто около 300 программ, связанных с автоматизацией и роботизацией, в результате чего по количеству учебных мест в сфере робототехники страна занимает первое место в мире<sup>18</sup>.

### **Италия**

В Италии, как и в Германии, государственная поддержка роботизации в рассматриваемый период осуществлялась в рамках Национального плана «Индустрия 4.0» (совокупный объем государственного финансирования в 2017–2020 гг. – 18 млрд евро), в котором, однако, соответствующее направление структурно не обособлено. В целом план ориентирован на стимулирование частных инвестиций в перспективные технологии

---

<sup>16</sup> Automation and the future of work: Government Response to the Committee's Twenty-third Report of Session 2017–19. URL: <https://publications.parliament.uk/pa/cm5801/cmsselect/cmbeis/240/24002.htm> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>17</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. AUTONOMICS for Industry 4.0. URL: [https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/autonomik\\_autonomik%20for%20industry%204.0.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/autonomik_autonomik%20for%20industry%204.0.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>18</sup> GTAI. The Robotics & Automation Industry in Germany. URL: [https://www.gtai.de/resource/blob/2516/9e87feac66357ba6e19fc33e648f4ca4/20211118\\_FactSheet\\_RoboticsAutomationIndustryGermany.pdf](https://www.gtai.de/resource/blob/2516/9e87feac66357ba6e19fc33e648f4ca4/20211118_FactSheet_RoboticsAutomationIndustryGermany.pdf) (дата обращения: 12.10.2023).

Международный опыт стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

Индустрии 4.0, поддержку соответствующих НИОКР, а также на развитие и распространение необходимых навыков и компетенций. Кроме того, существенное внимание уделяется венчурным инвестициям, развитию стартапов и инновационного предпринимательства, в том числе среди молодежи<sup>19</sup>.

### **Франция**

Государственная стратегия в сфере роботизации до настоящего времени отсутствует, однако поддержка развития робототехники фактически осуществляется в рамках Национальной стратегии в сфере искусственного интеллекта, предусматривающей существенный объем государственного финансирования (1,5 млрд евро в 2018–2022 гг.). Стратегия призвана обеспечить высочайший уровень исследований, в частности – путем привлечения ведущих ученых со всего мира, а также широкое распространение соответствующих технологий в экономике и обществе. Ключевой ее составляющей является Национальная программа исследований в сфере искусственного интеллекта (объем государственного финансирования – 700 млн евро), ориентированная на завоевание Францией европейского, а затем и мирового лидерства в данной области<sup>20</sup>. Важно также отметить, что государство уделяет существенное внимание развитию взаимодействия, в том числе международного, ведущих ученых, исследовательских команд и технологических предпринимателей в сфере робототехники, поддерживая регулярное проведение профильных конференций, симпозиумов, конкурсов и пр.

Кратким обобщением рассмотренных кейсов служит таблица 1.

---

<sup>19</sup> Italian Ministry of Economic Development. National plan “Industria 4.0”. URL: [https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/iiot-world-tour-turin/industria-40.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation-gesamt/iiot-world-tour-turin/industria-40.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (дата обращения: 12.10.2023); European Commission. Italy: “Industria 4.0”. URL: [https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-06/DTM\\_Industria4.0\\_IT%20v2wm.pdf](https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-06/DTM_Industria4.0_IT%20v2wm.pdf) (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>20</sup> Gouvernement de la République française. Artificial intelligence for humanity: The French AI Strategy. [https://www.inria.fr/sites/default/files/2021-06/PNRIA-Flyer\\_National\\_EN.pdf](https://www.inria.fr/sites/default/files/2021-06/PNRIA-Flyer_National_EN.pdf) (дата обращения: 12.10.2023);

French National Artificial Intelligence Research Program. URL: <https://www.inria.fr/en/french-national-artificial-intelligence-research-program> (дата обращения: 12.10.2023); European Commission. France AI Strategy Report. URL: [https://ai-watch.ec.europa.eu/countries/france/france-ai-strategy-report\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/countries/france/france-ai-strategy-report_en) (дата обращения: 12.10.2023).

**Таблица 1. Ключевые направления, особенности и инструменты политики рассматриваемых стран в сфере развития робототехники и роботизации**

Страна	Акценты и особенности политики	Наличие специальной государственной стратегии (программы, плана)	Ключевые инструменты, меры
Россия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка разработки и внедрения технологий по широкому спектру направлений,</li> <li>• поддержка отраслевых лидеров</li> </ul>	С 2019 г.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Софинансирование проектов разработки и внедрения,</li> <li>• гранты МСП,</li> <li>• льготные кредиты</li> </ul>
Китай	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преодоление технологического отставания,</li> <li>• развитие собственных промежуточных производств</li> </ul>	С 2015 г. – приоритет общенациональной экономической программы, с 2016 г. – отдельный план	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансовая поддержка проектов разработки и внедрения в широком спектре отраслей,</li> <li>• стимулирование спроса на отечественную продукцию,</li> <li>• стимулирование притока передовых технологий,</li> <li>• налоговые льготы,</li> <li>• льготные кредиты</li> </ul>
Япония	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ГЧП,</li> <li>• поддержка коммуникации,</li> <li>• ведущая роль крупных корпораций</li> </ul>	С 2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансирование НИОКР на докоммерческой стадии</li> </ul>
США	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стимулирование передовых исследований в различных отраслях</li> </ul>	С 2012 г. – последовательность национальных инициатив	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансовая поддержка исследовательских проектов,</li> <li>• поддержка образовательных инициатив</li> </ul>
Великобритания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие единой политики при наличии ряда программ поддержки в перспективных и социально значимых сферах</li> </ul>	Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансовая поддержка проектов разработки и внедрения, а также междисциплинарных исследований</li> </ul>
Германия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание и внедрение прорывных продуктов и технологий,</li> <li>• развитие кооперации, стандартизация,</li> <li>• подготовка квалифицированных кадров</li> </ul>	С 2013 г.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансовая поддержка небольшого числа проектов (как правило, кооперационных) по разработке и внедрению передовых технологий,</li> <li>• специализированные программы по роботизации и автоматизации в вузах</li> </ul>

Страна	Акценты и особенности политики	Наличие специальной государственной стратегии (программы, плана)	Ключевые инструменты, меры
Италия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В рамках общей политики по созданию и распространению технологий Индустрии 4.0,</li> <li>• стимулирование частных инвестиций, НИОКР,</li> <li>• обучение, развитие центров компетенций и инновационного предпринимательства</li> </ul>	Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Налоговые льготы в отношении инвестиций и расходов на НИОКР,</li> <li>• финансирование НИОКР,</li> <li>• подготовка, квалифицированных кадров, в т.ч. управленческих</li> </ul>
Франция	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фактически является составляющей политики в сфере ИИ, делающей акцент на развитии передовых исследований и привлечении талантов</li> </ul>	Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Финансовая поддержка исследований</li> </ul>

**Источник.** Составлено авторами.

В целом, при наличии в каждой из стран национальной политики в сфере развития робототехники и роботизации приоритеты, акценты, и конкретные направления их реализации в анализируемый период значительно различались. Так, для Японии, Великобритании и, отчасти Германии и Италии, характерен акцент на частно-государственном партнерстве, при этом в Японии и Германии существенное внимание уделяется также развитию коммуникации и кооперации ключевых игроков. Несмотря на регулярно озвучиваемую экспертами и представителями бизнеса проблему дефицита квалифицированных кадров для применения роботов и иных технологий Индустрии 4.0, сколько-нибудь значимые меры по ее преодолению реализовывались лишь в Германии, Италии и США (хотя декларировались практически повсеместно) – притом что инвестиции в образование к настоящему моменту зарекомендовали себя в качестве одного из действенных стимулов к переходу на новые методы производства в рамках Индустрии 4.0 [Kim et al., 2023].

Во всех рассматриваемых странах осуществлялось государственное финансирование НИОКР, что неудивительно – эффективность данной формы поддержки имеет немало эмпирических подтверждений (см., например [Cogea et al., 2013]), – тогда как поддержка внедрения их результатов характерна лишь для Китая, России, Германии и отчасти Великобритании.

Наконец, не во всех странах стратегия развития робототехники и роботизации облечена в форму официального документа. Последнее, на наш взгляд, довольно важно, так как в некоторых исследованиях отмечается позитивное влияние самого факта наличия государственной стратегии или программы на развитие соответствующей отрасли, поскольку это, как минимум, привлекает внимание к ней бизнеса и повышает спрос на меры по ее поддержке (см., в частности, [Szczygielski et al., 2017]).

Проведенный обзор национальной политики разных стран в сфере роботизации позволяет выдвинуть следующие гипотезы для эмпирической проверки.

H1. Сам факт наличия государственной стратегии положительно сказывается на роботизации производства.

H2. Финансирование НИОКР и подготовка кадров оказывают положительное влияние на роботизацию.

### **Современные подходы к оценке эффективности госполитики в сфере инноваций**

Оценка государственной политики в области стимулирования инноваций – весьма сложная задач. Во-первых, при ее проведении важно учитывать не только прямые, но и косвенные эффекты, зачастую неочевидные, сложно измеримые и возникающие с существенными лагами. Во-вторых, что еще более важно – требуется идентифицировать именно те результаты и изменения, которые обусловлены государственной политикой и не произошли бы в ее отсутствие. Между тем на практике оценка эффективности конкретных направлений и мер государственной поддержки очень часто проводится по принципу «план/факт» (особенно характерен такой подход для органов власти)<sup>21</sup> либо путем сопоставления наблюдаемых изменений и затрат на реализацию принятых мер [Кочетков, 2022]. Очевидно, что ни тот, ни другой методы не позволяют выделить «чистый эффект» государственной поддержки. Нередко практикуется также социологический подход – выяснение мнений о результативности господдержки ее потенциальных получателей – представителей бизнеса [Simachev et al., 2015; Глухова, 2021; Císera et al., 2021], однако в этом случае возникает проблема субъективизма и, как следствие, смещенности получаемых оценок.

Ключевой на сегодняшний день метод выявления «чистого эффекта» господдержки основан на концепции дополненности и предполагает

---

<sup>21</sup> См., например: Счетная палата Российской Федерации. Анализ госпрограмм – 2021. URL: <https://ach.gov.ru/audit/gp-itog-2021> (дата обращения: 12.10.2023).

сравнение результатов деятельности компаний, получивших поддержку, с контрольной группой специально подобранных фирм, не пользовавшихся аналогичными инструментами поддержки<sup>22</sup>. Данный метод не только широко применяется в современных эмпирических исследованиях (см., например [Dimos, Pugh, 2016]), но и рекомендован к использованию Еврокомиссией<sup>23</sup> и «принят на вооружение» рядом зарубежных государственных организаций, агентств и институтов развития. Однако для его корректного использования необходим существенный объем данных не только о результатах деятельности компаний из обеих выборок, но и об их характеристиках, условиях функционирования и внешней среде.

Наконец, еще один метод оценки эффективности господдержки применительно к развитию экономики или конкретной сферы состоит в выявлении ее взаимосвязи с показателями, отражающими это развитие [Simachev et al., 2015; Глухов и др., 2021; Морозов и др., 2021; Симачев, Кузык, 2021]. В настоящей работе мы воспользуемся аналогичным подходом, причем для большей надежности результатов применим его для международных сопоставлений на пятилетнем горизонте.

### **Эффективность ключевых мер государственной политики в сфере роботизации**

В рамках анализа эффективности государственной политики в сфере роботизации мы оценим взаимосвязь ключевых ее составляющих с уровнем использования роботов в рассматриваемых странах. Базовым показателем, отражающим роботизацию производства в той или иной стране, традиционно выступает ее плотность – количество роботов на 10 тыс. рабочих мест в обрабатывающей промышленности (см., например [Acemoglu, Restrepo, 2021]). Преимущество данного критерия по сравнению с альтернативными, используемыми в литературе (количество установок роботов и проч.) – в его нейтральности к размерам обрабатывающей промышленности, выступающей главным потребителем роботов в национальных экономиках.

В качестве ключевых составляющих политики в области роботизации мы рассматриваем, во-первых, факт наличия соответствующей государственной стратегии или программы, во-вторых, осуществление финансовой поддержки исследований и разработок в сфере развития

---

<sup>22</sup> Подробнее см. об этом [OECD, 2006; Симачев и др., 2016].

<sup>23</sup> European Commission. EVALSED: The Resource for the Evaluation of Socio-Economic Development. URL: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/evaluation/guide/guide\\_evalsed.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/guide/guide_evalsed.pdf) (дата обращения: 12.10.2023).

робототехники и роботизации, в-третьих, наличие образовательных инициатив по подготовке соответствующих кадров. Все они признаются значимыми с позиций развития инновационных сфер, что позволяет нам ожидать их положительного влияния и на роботизацию.

Мы исключили из рассмотрения меры налогового стимулирования, поскольку доказано, что при потенциально более широком по сравнению с инструментами прямой финансовой поддержки круге реципиентов, налоговые льготы приводят к менее значимым результатам [Симачев и др., 2016]. Более того, некоторые исследователи отмечают негативный эффект от применения налоговых льгот для инновационных отраслей, объясняя его принципом оппортунизма – введение весомых налоговых стимулов для внедрения той или иной технологии Индустрии 4.0 нередко привлекает предприятия, для которых ее использование не является экономически целесообразным, если сопутствующие затраты перекрываются выгодами от полученной льготы, в результате чего по совокупности реципиентов может наблюдаться отрицательный эффект [Maksimchuk et al., 2021].

В качестве контрольной переменной, отражающей межстрановые различия, используется индекс глобальной конкурентоспособности<sup>24</sup>. Описание переменных представлено в Приложении.

Для оценки связи между уровнем роботизации, выступающим в качестве зависимой переменной, и рассматриваемыми направлениями государственной политики (при контроле за межстрановыми различиями) мы используем панельную регрессию с фиксированными эффектами – данный подход считается оптимальным, когда анализ проводится на уровне отдельных стран (см., например [Вербик, 2006]). При оценке используются лаги от 1 до 3 лет, поскольку эффекты от господдержки зачастую проявляются с существенной задержкой [Lopez-Acevedo, Tan, 2010; Crespi et al., 2011].

Полученные результаты (см. табл. 2) свидетельствуют о наличии позитивного влияния на роботизацию факта принятия на государственном уровне соответствующей стратегии, что, однако, проявляется не ранее, чем через два года. Это, вообще говоря, подтверждает аргументы

<sup>24</sup> Ключевое преимущество данного индекса состоит в том, что он представляет собой комплексный показатель, характеризующий особенности страны с позиций ее глобальной конкурентоспособности по широкому спектру составляющих, в числе которых макроэкономическая стабильность, качество институтов, бизнес среда и предпринимательская культура, качество человеческого капитала, инфраструктура, инновации, развитие информационно-коммуникационных технологий и др. World Economic Forum. Global Competitiveness Report. URL: <https://www.weforum.org/publications/series/global-competitiveness-report/> (дата обращения: 12.10.2023).

Международный опыт стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

сторонников принятия даже минимальных по объемам финансирования государственных программ: документально зафиксированные намерения правительства служат важным сигналом для бизнеса и стимулируют его интерес к отрасли, оказавшейся в фокусе внимания государства.

**Таблица 2. Влияние ключевых направлений государственной политики на роботизацию: параметры моделей панельной регрессии, 2015–2020 гг.**

Независимые переменные	Зависимая переменная – плотность роботизации			
	без лага	с лагом 1 год	с лагом 2 года	с лагом 3 года
Стратегия <sup>a</sup>	0,056	0,079	<b>0,979***</b>	<b>0,547**</b>
Поддержка НИОКР <sup>a</sup>	–	0,053	0,023	<b>0,229**</b>
Подготовка кадров <sup>a</sup>	–	–	0,067	-0,179
Индекс глобальной конкурентоспособности	Контроль			

**Примечания.**

<sup>a</sup> значения независимых переменных определялись авторами на основе официальной информации органов власти рассматриваемых стран. Для конкретной страны и года переменная принимала значение 1 в случае наличия соответствующего направления политики (например, расходов на НИОКР) в данном году, в противном случае – 0.

\*\*\*  $p < 0,01$ ;

\*\*  $0,01 \leq p < 0,05$ .

$R^2 = 0,21$ ;  $N = 48$ .

Наличие пропущенных значений обусловлено тем, что во многих странах соответствующие меры начали реализовываться до рассматриваемого периода.

**Источник.** Рассчитано авторами.

Выявлено также положительное влияние на роботизацию государственного финансирования соответствующих НИОКР, что служит очередным подтверждением многократно отмечавшейся в литературе важности данного направления поддержки. При этом эффект от подобного рода мер наступает не ранее, чем через три года, что обусловлено весьма длительным в общем случае циклом разработки и внедрения передовых технологий.

Вопреки ожиданиям, мы не обнаружили какого-либо влияния на роботизацию государственной поддержки образовательных инициатив. Однако, учитывая отмеченную выше актуальность проблемы дефицита кадров для цифровой экономики в целом и робототехнической отрасли в частности, мы можем предположить, что эффекты от образовательных программ наступают с лагом, превышающим три года –

поскольку и сама подготовка квалифицированных специалистов, и их последующее «внедрение» в производство занимают длительное время.

### **Заключение**

Внедрение роботов в различные сферы экономической деятельности является одним из главных технологических трендов последних лет. Роботизация влечет за собой значительные преимущества как для фирм, так и, в конечном счете, для государства и общества, повышая эффективность производства, качество товаров и услуг, безопасность труда и т.д. Однако на ее пути имеются существенные барьеры, связанные с высокой стоимостью роботов и кадровым дефицитом, что повышает важность государственной поддержки.

На сегодняшний день большинство индустриально развитых и многие развивающиеся страны реализуют свою политику стимулирования роботизации и развития робототехники. Однако ее акценты и механизмы во многом различаются, что отчетливо видно на примере рассмотренных нами кейсов. Далеко не всегда государственная политика оформлена в качестве «статусного» официального документа – стратегии или программы. Некоторые страны делают акцент на частно-государственном партнерстве, уделяют первоочередное внимание развитию коммуникации и кооперации ключевых игроков. Во всех рассмотренных странах практикуется государственное финансирование НИОКР, чего нельзя сказать о поддержке внедрения их результатов.

Эконометрический анализ позволил сделать вывод о положительном влиянии на роботизацию факта принятия на государственном уровне соответствующей стратегии, которая, как мы полагаем, выступает в качестве важного сигнала для бизнеса и стимулирует его интерес к разработке и внедрению соответствующих технологий. Кроме того, мы получили очередное подтверждение важности государственной поддержки НИОКР для развития инновационных отраслей и сфер деятельности, в нашем случае – робототехнической. Отсутствие же заметного влияния на роботизацию инициатив по подготовке кадров, на наш взгляд, может объясняться недостаточно длительным горизонтом наблюдений.

Проведенное исследование позволяет сформулировать некоторые рекомендации для российской политики в сфере роботизации. Во-первых, имеет смысл внимательнее изучить и перенять передовой зарубежный опыт. Так, пример Китая говорит о важности поддержки трансфера в страну передовых зарубежных технологий и стимулирования

Международный опыт стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

внутреннего спроса, кейс США свидетельствует об эффективности межведомственного характера реализуемой политики при наличии, однако, общих целей и подходов, Япония демонстрирует значимость ориентации на реальные потребности бизнеса, Германия и Италия – поддержки кооперации ключевых игроков и образовательных инициатив, Франция – использования внешних компетенций и привлечения талантов из-за рубежа. Во-вторых, современная российская политика делает основной акцент на поддержке инновационных лидеров, и в меньшей степени – центров передовых исследований и разработок, хотя последние крайне важны для формирования устойчивой национальной индустрии робототехники. В-третьих, мы еще раз убедились, что для достижения сколько-нибудь заметных эффектов государственная политика в сфере инноваций должна быть долгосрочной и последовательной. Наконец, критически важным условием успешности политики является изначальная ориентация на создание и освоение продуктов и технологий, конкурентоспособных не только на национальном, но и на мировом рынке.

#### Приложение. Описание используемых переменных

Переменная	Описание	Тип	Min	Max	Среднее	Дисперсия
Плотность роботизации	Количество установленных роботов на 10 тыс. занятых в промышленности в соответствующем году, натуральный логарифм	Веществ.	1	5,89	4,70	1,76
Стратегия	Наличие государственной стратегии (программы, плана) в области роботизации в соответствующем году	Дамми	0	1	0,73	0,20
Поддержка НИОКР	Наличие государственного финансирования НИОКР в области робототехники и роботизации в соответствующем году	Дамми	0	1	0,58	0,25
Подготовка кадров	Наличие государственного финансирования подготовки кадров в области робототехники и роботизации в соответствующем году	Дамми	0	1	0,31	0,22
GCI	Индекс глобальной конкурентоспособности страны в соответствующем году	Веществ.	4,44	5,85	5,21	0,19

**Литература/ References**

- Вербик М. Модели, основанные на панельных данных // Прикладная эконометрика. 2006. № 1. С. 94–135.
- Verbeek, M. (2006). Panel Data Models. *Applied Econometrics*. Vol. 1. No. 1. Pp. 94–135. (In Russ.).
- Глухова М.Н. Влияние пандемии на взаимодействие бизнеса и власти: взгляд бизнеса // Журнал Новой экономической ассоциации. 2021. № 4 (52). С. 235–239. DOI: 10.31737/2221–2264–2021–52–4–11
- Glukhova, M.N. (2021). The impact of COVID-19 pandemic on business-state interaction: The business view. *Journal of the New Economic Association*. No. 4. Pp. 235–239. (In Russ.). DOI: 10.31737/2221–2264–2021–52–4–11
- Глухов К.В., Чебаев И.А., Михалевский А.В. Анализ эффективности мер государственной поддержки сектора малого и среднего предпринимательства в России в период пандемии // Вестник университета. 2021. № 6. С. 5–13. DOI: 10.26425/1816–4277–2021–6–5–13
- Glukhov, K.V., Chebashev, I.A., Mikhalevsky, A.V. (2021). Efficiency analysis of state support measures for the small and medium-sized business sector in Russia during the pandemic. *Vestnik universiteta*. No. 6. Pp. 5–13. (In Russ.). DOI: 10.26425/1816–4277–2021–6–5–13
- Кулага А.С. Влияние пандемии COVID-19 на процессы цифровизации малого бизнеса // Стратегии бизнеса. 2021. Т. 9. № 5. С. 149–152. DOI: 10.17747/2311–7184–2021–5–149–152
- Kulaga, A.S. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic on the digitalization of small businesses. *Business Strategies*. Vol. 9. No. 5. Pp. 149–152. (In Russ.). DOI: 10.17747/2311–7184–2021–5–149–152
- Кочетков Е.П. Антикризисная эффективность государственной поддержки бизнеса в условиях пандемии коронавируса: эмпирический анализ // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 1. С. 73–93. DOI: 10.18184/2079–4665.2022.13.1.73–93
- Kochetkov, E.P. (2022). Crisis Effectiveness of Government Business Support in the Conditions of the Coronavirus Pandemic: an Empirical Analysis. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. Vol. 13. No. 1. Pp. 73–93. (In Russ.). DOI: 10.18184/2079–4665.2022.13.1.73–93
- Митин В. Цифровизация крупных предприятий: ожидания, результаты, препятствия, влияние COVID-19 // itWeek. 2021. URL: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=216701&ysclid=ln7ta2v62489058001> (дата обращения: 12.10.2023).
- Mitin, V. (2021). Digitalization of large enterprises: expectations, results, obstacles, COVID-19 impact. *itWeek*. (In Russ.). Available at: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=216701&ysclid=ln7ta2v62489058001> (accessed 12.10.2023).

Международный опыт стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

- Морозов Р., Акулова М., Панасевич В.* Малый и средний бизнес в период пандемии: эффективность мер поддержки // *Банкаўскі веснік: інфармацыйна-аналітычны і навучна-практычны журнал Нацыянальнага банка Рэспублікі Беларусь*. 2021. № 7. С. 62–72.
- Marozau, R., Akulava, M., Panasevich, V. (2021). Small and Medium Business in the Period of Pandemic: Efficiency of the Support Measures. *Bank Bulletin Journal*. No.7. Pp. 62–72. (In Russ.).
- Незнамов А.В., Наумов В.Б.* Вопросы развития законодательства о робототехнике в России и в мире // *Юридические исследования*. 2017. № 8. С. 14–25. DOI: 10.25136/2409–7136.2017.8.23292
- Neznamov, A., Naumov, V. (2017). Issues of development of legislation on robotics in Russia and in the world. *Legal Studies*. No. 8. Pp. 14–25. (In Russ.). DOI: 10.25136/2409–7136.2017.8.23292
- НИУ ВШЭ.* Структурные изменения в российской экономике и структурная политика. Аналитический доклад / Под науч. рук. Е.Г. Ясина М: НИУ ВШЭ, 2018. 252 с.
- HSE. Structural Changes in the Russian Economy and Structural Policy. (2018). Analytical report. / Scientific supervisor Yasin E.G. Moscow, NRU HSE. 252 p. (In Russ.).
- Симачев Ю.В., Кузык М.Г.* Взаимодействие российского бизнеса с наукой: точки соприкосновения и камни преткновения // *Вопросы экономики*. 2021. № 6. С. 103–138. DOI: 10.32609/0042–8736–2021–6–103–138
- Simachev, Yu.V., Kuzyk, M.G. (2021). Interaction of Russian business with science: Points of contact and stumbling blocks. *Voprosy Ekonomiki*. No. 6. Pp. 103–138. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2021–6–103–138
- Симачев Ю.В., Кузык М.Г., Зудин Н.Н.* Результаты налоговой и финансовой поддержки российских компаний: проверка на дополнительность // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2016. № 2 (34). С. 59–93.
- Simachev, Yu.V., Kuzyk, M.G., Zudin, N.N. (2016). The Impact of Public Funding and Tax Incentives on Russian Firms: Additionality Effects Evaluation. *Journal of the New Economic Association*. No. 2. Pp. 59–93. (In Russ.).
- Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М: Эксмо, 2016. 138 с.
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Moscow, Eksmo. 138 p. (In Russ.).
- Acemoglu, D., Restrepo, P. (2021). Demographics and Automation. *Review of Economic Studies*. Vol. No. 1. Pp. 1–44. DOI: 10.1093/restud/rdab031
- Allcock, A. (2014). UK Robotics and Autonomous Systems strategy published. Machinery. Available at: <https://www.machinery.co.uk/content/news/uk-robotics-and-autonomous-systems-strategy-published/connect.innovateuk.org/documents/2903012/16074728/RAS%20UK%20Strategy?version=1.0> (accessed 12.10.2023).
- Cirera, X., Cruz, M., Davies, E., Grover, A., Iacovone, L., Lopez, J., Maduko, F., Medvedev, D., Nayyar, G., Ortega, S., Torres, J. (2021). Policies to support businesses through the COVID-19 Shock: A Firm Level Perspective. *Policy Research Working Paper*. No. 9506. Washington DC, World Bank. Available at: <https://openknowledge>.

- worldbank.org/server/api/core/bitstreams/649c33c1-46e9-56fd-8319-4122b9a26b4e/content (accessed 28.10.2023).
- Correa, P., Andrés, L., Borja-Vega, C. (2013). The Impact of Government Support on Firm R&D Investments: A Meta-Analysis. *Policy Research Working Paper*. No. 6532. Washington DC, World Bank. Available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/158151468164363390/pdf/WPS6532.pdf> (accessed 28.10.2023).
- Crespi, G., Maffioly, A., Melendez, M. (2011). Public Support to Innovation: the Colombian COLCIENCIAS' Experience. Technical Notes IDB-TN-264, Inter-American Development Bank. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/235712825\\_Public\\_Support\\_to\\_Innovation\\_The\\_Colombian\\_COLCIENCIAS'\\_Experience](https://www.researchgate.net/publication/235712825_Public_Support_to_Innovation_The_Colombian_COLCIENCIAS'_Experience) (accessed 28.10.2023).
- De Backer, K., DeStefano, T., Menon, C., Suh J.R. (2018). Industrial robotics and the global organization of production. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. No. 2018/03. OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/dd98ff58-en
- Dimos, C., Pugh, G. (2016). The Effectiveness of R&D Subsidies: A Meta-Regression Analysis of the Evaluation Literature. *Research Policy*. Vol. 45. No. 4. Pp. 797–815. DOI: 10.1016/j.respol.2016.01.002
- Kennedy, S. (2015). Made in China 2025. Washington, D.C., Center for Strategic and International Studies (CSIS). Available at: <https://www.csis.org/analysis/made-china-2025> (accessed 12.10.2023).
- Kim, S.H., Jeon, J.H., Aridi, A., Jun, B. (2023). Factors That Affect the Technological Transition of Firms Toward the Industry 4.0 Technologies. *IEEE Access*. Vol. 11. Pp. 1694–1707. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3233390
- Koty, A.C. (2018). China to Cut US\$9.5 Billion in Taxes for Small and Micro Enterprises, High-tech Firms. China Briefing. Available at: <https://www.china-briefing.com/news/china-cut-us9-5-billion-taxes-small-micro-enterprises-high-tech-firms> (accessed 12.10.2023).
- Lin, I-T. S. (2018). The Robotics Industry in China. China Briefing. Available at: <https://www.china-briefing.com/news/chinas-robot-industry> (accessed 12.10.2023).
- Lopez-Acevedo, G., Tan, H. (eds.) (2010). *Impact Evaluation of SME Programs in Latin America and the Caribbean*. The World Bank.
- Maksimchuk, O., Maznitsa, E., Chizho, L. (2021). The role of tax potential in stimulating the effectiveness of innovation in the digital economy. *E3S Web of Conferences*. Vol. 274. P. 10003. DOI: 10.1051/e3sconf/202127410003
- Mari, A. (2019). UK government announces new funding for robot development. Computer Weekly. Available at: <https://www.computerweekly.com/news/252472954/UK-government-announces-new-funding-for-robot-development> (accessed 12.10.2023).
- OECD. (2006). *Government R&D Funding and Company Behaviour: Measuring Behavioural Additionality*. Paris, OECD Publishing. DOI: 10.1787/9789264025851-en.

Международный опыт стимулирования роботизации:  
особенности и факторы эффективности

- Shen, Y., Guo, D., Long, F., Mateos, L.A., Ding, H., Xiu, Z., Hellman, R.B., King, A., Chen, S., Zhang, C., Tan, H. (2020). Robots under COVID-19 pandemic: A comprehensive survey. *Ieee Access*. No. 9. Pp. 1590–1615. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3045792
- Simachev, Yu., Kuzyk, M. Feygina, V. (2015). Public Support for Innovation in Russian Firms: Looking for Improvements in Corporate Performance Quality. *International Advances in Economic Research*. Vol. 21. Pp. 13–31. DOI: 10.1007/s11294–014–9509–5
- Smith, G. (2015). Robot Revolution Initiative launched by Japan heralds a new machine age. *Geek Reply*. Available at: <https://geekreply.com/technology/2015/05/18/robot-revolution-initiative-launched-by-japan-heralds-a-new-machine-age#:~:text=The%20Robot%20Revolution%20Initiative%20is,fields%20from%20the%20private%20sector> (accessed 12.10.2023).
- State Council. (2015). Made in China 2025. Available at: <http://www.cittadellascienza.it/cina/wp-content/uploads/2017/02/IoT-ONE-Made-in-China-2025.pdf> (accessed 12.10.2023).
- Szczygielski, K., Grabowski, W., Pamukcu, M. T., Tandogan, V. S. (2017). Does government support for private innovation matter? Firm-level evidence from two catching-up countries. *Research Policy*. Vol. 46. No. 1. Pp. 219–237. DOI: 10.1016/j.respol.2016.10.009

Статья поступила 30.09.2023

Статья принята к публикации 22.11.2023

**Для цитирования:** Кузык М.Г., Неумывакин Р.Ю. Международный опыт стимулирования роботизации: особенности и факторы эффективности // ЭКО. 2024. № 2. С. 109–130. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-109-130

### Информация об авторах

Кузык Михаил Георгиевич (Москва) – кандидат экономических наук. Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: mkuzyk@hse.ru; ORCID: 0000–0003–2971–6718

Неумывакин Роман Юрьевич (Москва) – стажер-исследователь. Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

E-mail: ryuneumyvakin@edu.hse.ru

### Summary

*M.G. Kuzyk, R.Yu. Neumyvakin*

**The International Experience of Stimulating Robotization: Features and Factors of Effectiveness**

**Abstract.** The paper considers the policies of Russia and a number of industrialized countries in the field of robotization on the horizon of 2015–2020, assesses the effectiveness of their key areas. Significant differences in approaches to state stimulation of robotization are noted: only some countries have an appropriate strategy, different role is given to interaction with business, and support for educational projects is quite rare. And while public funding of R&D is practiced everywhere, support for the implementation of its results is typical for only a part of countries. The results of the analysis show a significant positive impact of government strategy and R&D support on robotization. At the same time, it was not possible to identify the impact of state initiatives on personnel training, which, however, may be due to significant lags in the onset of a noticeable effect of such measures on the scale of the national economy.

**Keywords:** *robots; robotization; Industry 4.0; state policy; government support*

**For citation:** Kuzyk, M.G., Neumyvakin, R.Yu. (2024). The International Experience of Stimulating Robotization: Features and Factors of Effectiveness. *ECO*. No. 2. Pp. 109–130. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-109-130

#### **Information about the authors**

*Kuzyk, Mikhail Georgievich* (Moscow) – PhD in Economics. Centre for Industrial Policy Studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: [mkuzyk@hse.ru](mailto:mkuzyk@hse.ru)

*Neumyvakin, Roman Yuryevich* (Moscow) – Intern Researcher. Centre for Industrial Policy Studies, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: [ryuneumyvakin@edu.hse.ru](mailto:ryuneumyvakin@edu.hse.ru)

# Ценовой кризис на рынке яйца: факты и последствия

**Н.И. Шагайда, Д.С. Терновский**

УДК 338.57.055.2

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-131-145

**Аннотация.** Резкий рост цен на яйцо в 2023 г. в России вызвал широкий общественный резонанс, что потребовало объяснений экспертов и представителей органов власти. Одним из аргументов был тезис о повышении спроса на этот продукт в связи с ростом благосостояния граждан. В статье проведен анализ ситуации, который охватывает динамику цен, оценку изменений в потреблении, реализации, производстве продукта, возможности сговора производителей и продавцов, спросе на яйцо со стороны пищевой промышленности во второй половине 2023 г. Авторы отмечают проблемы на стадии производства, низкую рентабельность, насыщение внутреннего рынка. По их мнению, возврат цен на прежний уровень вряд ли возможен, рост цен был предопределен и полезен с позиции сохранения стимулов ведения деятельности в яичном птицеводстве, предупреждения дефицита яйца в магазинах. По итогам анализа сделаны предложения для Правительства РФ с целью повышения привлекательности бизнеса по производству яйца.

**Ключевые слова:** цены на продовольствие; волатильность цен; рост цен; куриное яйцо; птицеводство; конъюнктура рынка

## Введение и описание проблемы

Резкий рост цен на яйцо во второй половине 2023 г. вызвал дискуссию о причинах и возможности предупреждения подобных кризисов.

Сигналы о потенциальном ценовом кризисе поступали и ранее. Так, с середины мая 2023 г. годовой рост цен на яйцо превысил уровень инфляции, с конца июня 2023 г. средняя цена на продукт с учетом инфляции превысила свое среднее пятилетнее значение, а в конце сентября был зафиксирован рост цены более чем на 10% за 60 дней без учета сезонности (+10,7% с 25 сентября по 1 октября 2023 г.). В дальнейшем рост цен замедлился, но не остановился – к середине января 2024 г. относительно сопоставимого периода прошлого года цена выросла на 64%.

Ретроспективно можно установить (рис. 1), что моментом окончательного формирования ценового кризиса стала середина сентября 2023 г. Если для экономистов и экспертов рынка ситуация не представлялась угрожающей, то потребители и продавцы данного продукта довольно своевременно оценили риски – число запросов, посвященных росту цен на яйцо, начало резко расти в неделю, начинающуюся с 18 сентября. Возможно, на информационный фон повлияло интервью директора

«АБ-Центра» Алексея Плугова, опубликованное 19 сентября<sup>1</sup>, в котором он спрогнозировал рост цен на яйцо на 15% к концу 2023 г. Однако этот прогноз, запустивший обсуждение ситуации с ценами, оказался сильно занижен – за указанный экспертом период розничные цены выросли более чем на 50%. Лишь в декабре 2023 г. представители птицефабрик яичного направления заявили, что достигнутая цена является «справедливой и адекватной»<sup>2</sup>.

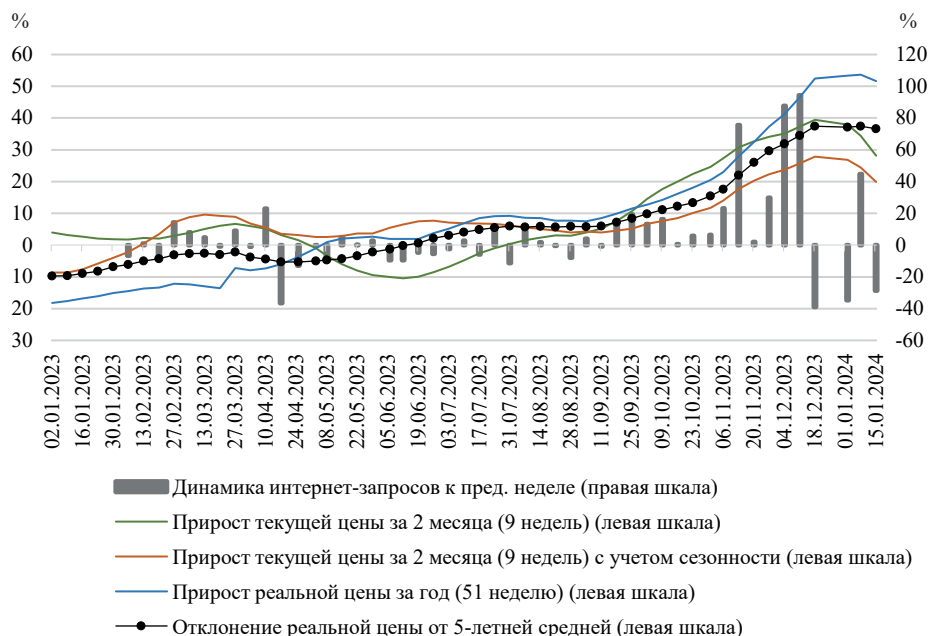


Рис. 1. Показатели, характеризующие динамику розничных цен на куриное яйцо в России в 2023 г.<sup>3</sup>

Вполне закономерно, что такой рост цен стал объектом пристального внимания со всех сторон и потребителей, и власти, появилось много гипотез о причинах роста, которые разберем далее.

<sup>1</sup> В России предсказали рост цен на мясо и яйца. URL: <https://lenta.ru/news/2023/09/19/seny/>

<sup>2</sup> В России поставили точку в вопросе с ценами на яйца. Сколько должен стоить десяток яиц и ждать ли снижения цен? URL: <https://lenta.ru/news/2024/01/10/v-rossii-postavili-tochku-v-voprose-s-tsenami-na-yaytsa-skolko-dolzhen-stoit-desyatok-yaits-i-zhdat-li-snizheniya-tsen/>

<sup>3</sup> Динамика интернет-запросов определялась по данным сервиса. URL: <https://wordstat.yandex.ru/> для запроса «цены на яйца».

При проведении исследования использовались стандартные методы экономико-статистического анализа временных и пространственных данных. Сезонная декомпозиция временных рядов [Бессонов, 2005] выполнялась на основе алгоритма X-13ARIMA-SEATS с использованием пакета анализа statsmodels.tsa.x13 для языка Python. Качество подгонки моделей оценивалось с использованием взвешенной абсолютной процентной ошибки прогнозирования (WAPE).

Источником данных, в случаях, не оговоренных отдельно, послужила информация Росстата, размещенная на сайтах ведомства (URL: <https://rosstat.gov.ru/> и URL: <https://fedstat.ru/>).

Проблемы роста цен на яйцо в последние годы характерны не только для России. В силу того, что ценовой кризис в зарубежных странах возник раньше, в иностранной экономической литературе ему посвящен уже ряд публикаций [Muhammad et al., 2023; Lu, 2023; Malone et al., 2021]. В то же время отечественная литература, публиковавшая исследования мер регулирования рынка продовольствия, как правило, с использованием внешнеторговых инструментов, в основном не затрагивает проблемы доступности и цен на куриное яйцо [Прокопьев, 2015, 2016; Бородин et al., 2013, 2019, 2021; Голубев, 2022].

### **Оценка изменений в объемах потребления и розничных продажах**

Среднедушевое потребление яйца в России растет, продолжая тренд, начавшийся после спада первой половины 1990-х годов (минимум – 1996 г., 208 шт. на человека в год). Начиная с 2012 г. (276 шт.) темпы роста потребления замедляются, однако в 2022 г. наблюдается наибольший за десятилетие прирост к предыдущему году (+2,5%). В результате среднедушевое потребление достигло уровня 1991 г. – 288 шт. что превышает рациональную норму – 260 яиц/чел. (рис. 2).

С позиции здорового питания увеличение потребления вряд ли целесообразно, но яйцо остается источником относительно дешевого животного белка, что – теоретически – может поддерживать спрос в группах с недостаточными доходами, которые пока не могут обеспечить себе более сбалансированное питание. В этой связи рост относительно рациональной нормы на 11% не является критичным. Можно предположить, что если тенденция роста потребления продолжилась в 2023 г., а производство росло меньшими темпами, то увеличение спроса способствовало повышению розничных цен.

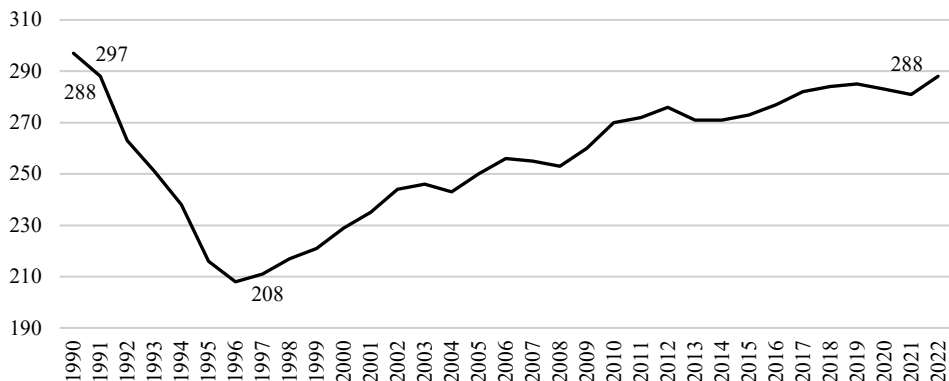


Рис. 2. Фактическое потребление яйца в РФ на члена домохозяйства в 1990–2022 гг., шт./год

На то, что спрос в 2023 г. продолжал расти, указывает динамика изменения продаж в октябре по сравнению с сентябрем: по данным Росстата, прирост реализации яйца в рознице увеличился на 7,7%. Темпы роста продаж яйца существенно превышали динамику реализации других продуктов (+1,9%). Однако такого рода сезонный всплеск – обычное явление: продажи яйца заметно увеличиваются трижды в год – весной (к православной Пасхе), осенью, что, вероятно, связано с переходом к зимней модели потребления, и в декабре (в преддверии новогодних праздников). Объемы продаж в эти «пики» в 2023 г. не отклонялись от сложившейся модели сезонности и не были максимальными за рассматриваемый период. При этом цены в прошлые периоды большего спроса не демонстрировали колебаний, подобных тем, что наблюдались осенью 2023 г. (рис. 3).

Наблюдаемый при декомпозиции положительный тренд реализации яйца в розничной торговле при относительной стабильности среднедушевого потребления и численности населения отчасти объясняется результатом перераспределения производства по категориям хозяйств: оно все больше смещается в сельскохозяйственные организации. Те сельские жители, которые раньше держали кур и потребляли яйца своего ЛПХ, теперь покупают их в магазине, увеличивая спрос (в 2015 г. доля производства в ЛПХ составляла 20,5%, а в 2022–16,9%).

Модель декомпозиции индекса реализации яйца демонстрирует отчетливый тренд на увеличение объемов реализации, сезонность формирует пики, а влияние остальных факторов носит случайный характер (нижняя часть рисунка). В соответствии с этой моделью в ноябре отклонение

## Ценовой кризис на рынке яйца: факты и последствия

фактических объемов реализации от расчетных составило  $-0,1\%$ , что не превышает взвешенную абсолютную процентную ошибку прогнозирования (WAPE $2,5\%$ ).

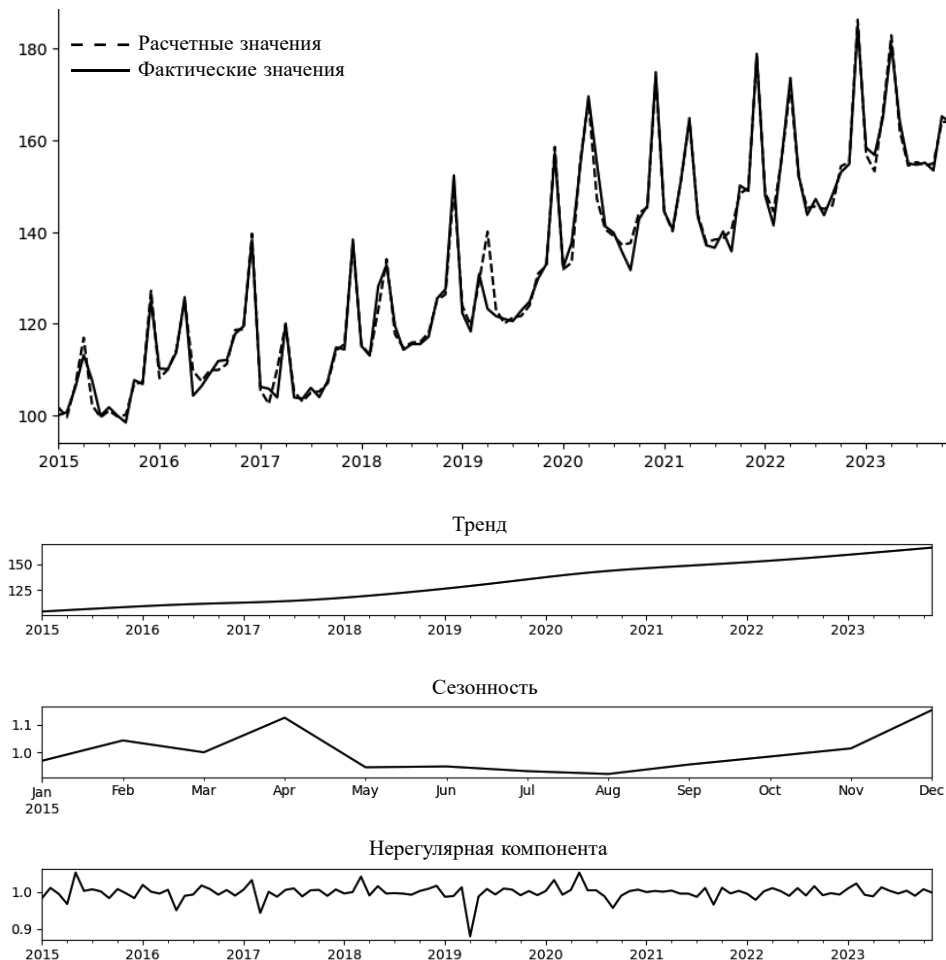


Рис. 3. Модель сезонной декомпозиции индекса реализации куриного яйца в розничной торговле (за исключением малого бизнеса) в 2015–2023 гг., январь 2015 г. = 100

### Оценка изменений в объемах производства яйца

Производство яйца с июня 2023 г. стало сокращаться, но это соответствовало исторически сложившейся модели сезонности. Зато дальнейшее снижение объемов производства в июле было нетипичным для рынка. Начиная с июля, валовой выпуск этого продукта месяц к месяцу

сокращался, при этом, уже с августа, показатель к сопоставимому периоду прошлого года тоже находился в отрицательной зоне (рис. 4).

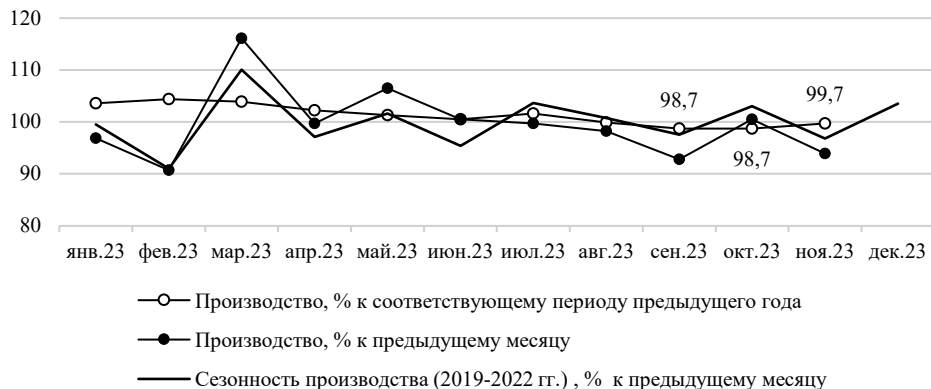


Рис. 4. Динамика производства яйца в 2023 г., %

По данным Росстата, в целом за период с января по ноябрь 2023 г. производство все же превышало уровень 2022 г. – 101,3%, но это слабо повлияло на состояние рынка в последние месяцы 2023 г. В отличие от большинства продуктов растениеводства и животноводства, которые могут сохраняться длительное время в исходном (зерно, овощи, фрукты), замороженном (мясо) или переработанном (мука, масло, сахар, молочный порошок) виде, временной разрыв между производством и потреблением яйца, как правило, невелик (от 7 до 90 суток). Запасы позволили в сентябре продать больше яйца, чем было произведено в этом же месяце, но это уже отразилось на ценах: в соответствии с законами рынка, сокращение предложения стало фактором роста цен.

Называются две основные гипотезы о причинах падения производства.

- *Потеря поголовья из-за птичьего гриппа*

Это обстоятельство действительно имело место. Так, в Башкортостане птичий грипп стал одной из причин сокращения поголовья птицы на 43,6% в октябре 2023 г. к октябрю 2022 г., всего же по России количество птицы снизилось на 3,2%<sup>4</sup>. Из-за формата отчетности о случаях выявления птичьего гриппа и потерях по данным Всемирной организации здоровья животных нельзя выделить потери именно среди кур яичного направления.

<sup>4</sup> Полухин А.. Росптицесоюз не ожидает роста производства мяса птицы и яиц по итогам года // Ведомости. 22 ноября 2023. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/11/22/1006982rosptitsoyuz-ne-ozhidaet-rosta-proizvodstva-myasa-ptitsi-i-yaits>

Не вызывает сомнения, что широкое распространение болезни в мире требует доступа российских производителей к высокотехнологичным средствам профилактики<sup>5</sup>. И конечно, необходимо поддерживать российские НИР по разработке мер профилактики с целью получить современные (безвредные для человека и эффективные) отечественные препараты, а также обеспечить их признание на международном уровне, чтобы не осложнять экспорт выращенной с их помощью продукции.

Кроме того, для предотвращения больших потерь в будущем важно не концентрировать много животных на одних площадках, что должно учитываться при государственной поддержке крупных и сверхкрупных проектов птицефабрик.

- *Снижение продуктивности стада (яйценоскости)*

Действительно, в январе-ноябре 2023 г. средняя по стране яйценоскость зафиксирована на уровне 286 шт./год, что меньше показателя годом ранее (288 шт.). И хотя сокращение в яйценоскости несоразмерно потерям в общем производстве, все же требуется выявление его причин. Если они связаны с ограничением применения высокотехнологичных ресурсов или технологий, то необходимо восстановить доступ к ним в целях предотвращения усугубления ситуации.

В то же время, по нашему мнению, системной причиной проблем в производстве может быть *низкая рентабельность бизнеса по производству яйца*, которая ограничивает инвестиции в его развитие. Отметим, что среди основных видов производимой продукции (зерно, подсолнечник, сахарная свекла, картофель, овощи открытого грунта, молоко, мясо свиней, птицы) куриное яйцо стабильно имеет самую низкую рентабельность (по состоянию на 2022 г. она составила без субсидий 2,4%, с государственными субсидиями – 3,7%; для сравнения: рентабельность зерна в тот же год без учета субсидий была 29,4%, подсолнечника – 58,9%, картофеля – 32,7%, овощей – 17,7%, молока – 21,1)<sup>6</sup>. Очевидно, что при таком раскладе яичный бизнес проигрывает другим видам сельхоздеятельности в конкурентной борьбе за средства инвесторов. По нашим расчетам, для обеспечения рентабельности на уровне 30% в 2022 г. цены производителей яйца должны были быть на 25% выше их фактических значений.

Учитывая динамику основных показателей, можно сделать вывод, что рост цен в сентябре произошел в ситуации, когда сокращения продаж

---

<sup>5</sup> Considering vaccination as part of available avian influenza control measures. URL: <https://www.woah.org/en/avian-influenza-vaccination-why-it-should-not-be-a-barrier-to-safe-trade/>

<sup>6</sup> Сельское хозяйство в России. 2023: Стат.сб./Росстат. С 29 .М., 2023. С.103. URL:[https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Sel\\_xoz-vo\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Sel_xoz-vo_2023.pdf)

еще не было, но уже началось падение производства. Фактически продолжающийся рост цен остановил повышенный спрос на яйцо в ноябре 2023 г. и предотвратил его дефицит.

### **Оценка прочих факторов роста на цены на яйцо**

*Использование яйца на переработку* имеет ограниченный масштаб. Кроме довольно экзотичных продуктов, как «яйца без скорлупы и желтки яичные, свежие или консервированные»; «яйца в скорлупе консервированные или вареные»; «белок яичный», «желтки яичные мороженые» и т.п., на которые используется мало яиц, значимым на рынке является производство соусов на основе или с применением яйца. Однако их производство по месяцам 2023 г. незначительно отличалось от производства годом ранее.

*Экспорт.* За первые 9 месяцев 2023 г. был отмечен рост экспорта яйца более чем на 40%<sup>7</sup>. Потенциально это могло оказать давление на цены, создав относительный дефицит на внутреннем рынке. И хотя масштабы экспорта довольно скромные (в последние пять лет они колеблются в интервале 1,5–1,7% от валового выпуска), он однозначно сокращает предложение на внутреннем рынке. Обсуждаемые меры по ограничению экспорта<sup>8</sup>, безусловно, окажут положительный эффект для предложения на внутреннем рынке при падении производства, но нужно иметь в виду, что экспорт – драйвер развития отрасли. Поэтому даже временные ограничения могут иметь долгосрочные негативные последствия: ненадежный поставщик – нежелательный партнер при внешнеторговых операциях.

Экспорт яйца имеет колоссальные перспективы, если иметь в виду потенциал производства на дешевых кормах, конкурентную цену (яйцо выгодно отличается от других животноводческих продуктов России, имея многолетний показатель NPC<sup>9</sup> на уровне 1), близость

---

<sup>7</sup> Экспорт сельхозпродукции: итоги 9 месяцев 2023 года. URL: <https://agrotrend.ru/news/42180-eksport-selhozproduktsii-itogi-9-mesyatsev-2023-goda>; <https://agrotrend.ru/news/42180-eksport-selhozproduktsii-itogi-9-mesyatsev-2023-goda/>

<sup>8</sup> Костырев А. Курицу запирают в России // Коммерсантъ. 2023. 26.нояб. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6298462>

<sup>9</sup> Nominal Protection Coefficient, - номинальный коэффициент защиты, показывающий отличие фактической цены от той, которая могла бы быть при ликвидации всех барьеров на пути внешней торговли. Например, если НКЗ больше 1 – национальные производители защищены. См.: OECD'S PRODUCER SUPPORT ESTIMATE AND RELATED INDICATORS OF AGRICULTURAL SUPPORT Concepts, Calculations, Interpretation and Use (The PSE Manual). URL: <https://www.oecd.org/agriculture/topics/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation/documents/producer-support-estimates-manual.pdf>

регионов Азии с активно растущим населением. Ключевое внешнее ограничение развития экспорта – ветеринарные требования в странах-импортерах. В этой связи повышается значимость усилий соответствующих служб в России по синхронизации ветеринарных требований, предотвращению заболеваний в целях снижения издержек сельхозпроизводителей по экспорту яйца.

**Сговор производителей и продавцов.** В качестве одной из возможных причин роста цен представители ФАС назвали картельный сговор<sup>10</sup>. Несмотря на привлекательность такой гипотезы, что связано с понятными механизмами противодействия, она не выдерживает критики. Во-первых, число производителей куриного яйца довольно велико (по данным за 2016 г., на производстве яйца специализировались 506 сельскохозяйственных организаций). Во-вторых, это преимущественно независимые сельхозпроизводители: в агрохолдинговые структуры интегрированы 45% яичных птицефабрик против 74% свиноводческих ферм и 69% производителей бройлеров (2016 г.). В рознице также действуют множество независимых продавцов. В таких условиях сговор маловероятен.

**Цена на российское яйцо занижена** как по сравнению с другими странами, так и с ценами на альтернативные продукты птицеводства. Даже после резкого повышения цен российское яйцо остается одним из самых дешевых в мире (рис. 5). При этом следует отметить, что ослабление рубля сделало конкурентными и российские цены на мясо птицы, что усилило стимулы переориентации фабрик яичного направления на другую продукцию птицеводства, даже несмотря на высокие издержки такого перехода.

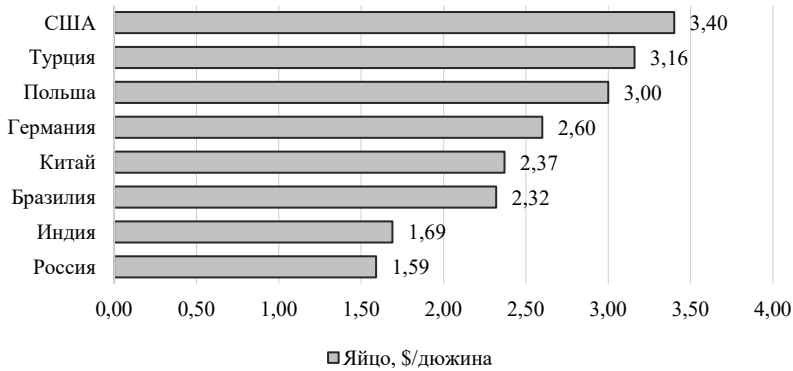
Отметим, что цены на яйцо во всем мире в последние годы растут с заметным опережением общей инфляции. Так, в 2022 г. цены производителей яйца в США возросли в 2,25 раза по сравнению с 2021 г., в Нидерландах и Китае (в долларах США) – в 1,5 раза<sup>11</sup>. Основной причиной такого резкого роста называется глобальная эпидемия птичьего гриппа, начавшаяся в 2022 г.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> Меликов В. «Картельный сговор»: кого накажут за рост цен на яйца. URL: <https://news.ru/society/kartelnyj-sgovor-kogo-nakazhut-za-rost-cen-na-yajca-reshit-li-problemu/>

<sup>11</sup> Расчет авторов по данным ФАО (<https://www.fao.org/faostat/en/#home>)

<sup>12</sup> Anthony Tellez. Why Are Egg Prices Still So High? It's Not The Reason You Think. <https://www.forbes.com/sites/anthonytellez/2023/01/12/why-are-egg-prices-still-so-high-its-not-the-reason-you-think/?sh=b779af97c6b6>



Источник рис.5,6. По данным <https://www.globalproductprices.com/>

Рис. 5. Розничные цены на яйцо в отдельных странах, долл. США

При этом яйцо остается значительно менее выгодным продуктом в птицеводстве, чем курятина, хотя разрыв в ценах этих продуктов по-прежнему сокращается (рис. 6).

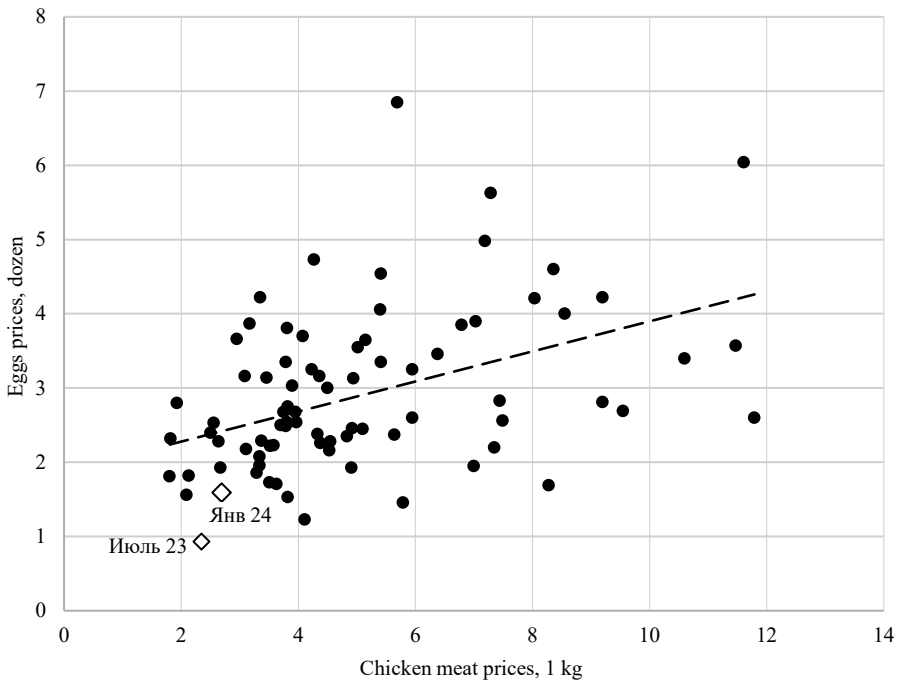
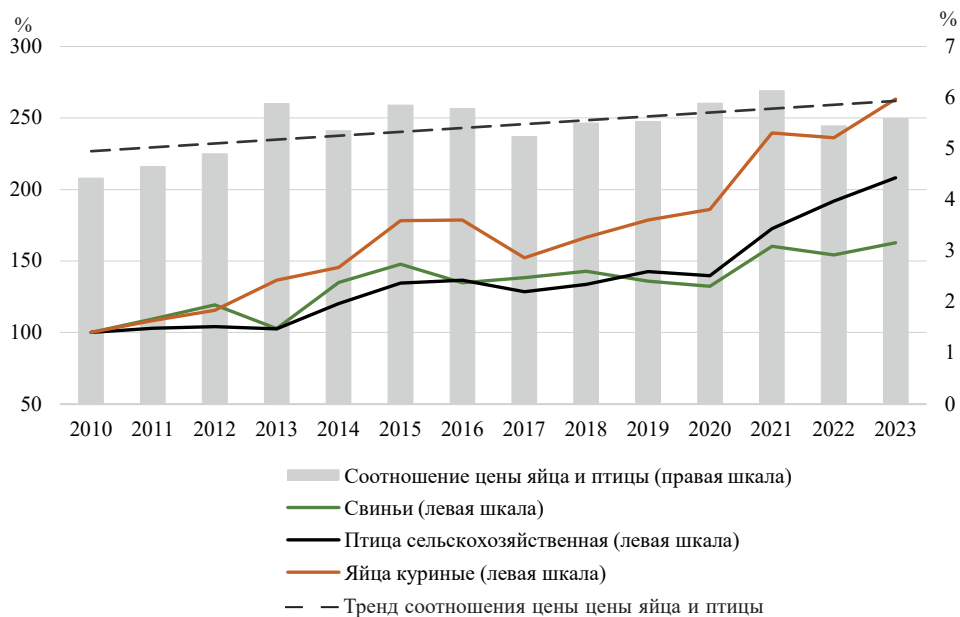


Рис. 6. Соотношение розничных цен на куриное мясо и яйцо в долларах США по странам мира в январе 2024 г. (– РФ, июль 2023 г. обозначен  $\diamond$  для сравнения изменений)

Рост цен на яйцо в России укладывается в существующую, по крайней мере, последнее десятилетие, тенденцию удорожания яйца относительно других доступных источников животного белка – мяса птицы и свинины. В 2023 г. цена на яйцо по сравнению с 2010 г. выросла в 2,6 раза, тогда как мясо птицы стало дороже в 2,1 раза, а свинина – в 1,6 раза. Если в 2010 г. цена 1000 шт. яиц составляла 4,4% от цены тонны птицы в живом весе, то к 2023 г. это соотношение увеличилось до 5,6% (рис. 7).



**Примечание.** По данным за 11 месяцев 2023 г.

Рис. 7. Динамика цен производителей на свиней и птицу в живом весе, яйца куриные в России в 2010–2023 гг., 2010 г. =100%

Такая динамика соотношения цен на яйцо и курятины добавляет интриги в решение вечного вопроса, что важнее: яйцо или курица?

### Заклучение

Итак, осенью 2023 г. традиционное сезонное повышение спроса наложилась на необычное падение производства. Цены выполнили свою рыночную функцию – урегулировали спрос и предложение, не допустив дефицита продукта, что могло бы быть, учитывая сложившуюся динамику спроса и сокращение производства на рынке яйца.

В настоящее время яичное производство – достаточно конкурентный вид деятельности. Это состояние целесообразно поддерживать, чтобы снять с государства контроль за возможным сговором

сельхозпроизводителей. В части сокращения риска потерь при заболеваниях целесообразно не поощрять бизнес создавать сверхкрупные производства через механизм господдержки.

Для предотвращения потерь в производстве целесообразно содействовать разработке современных ресурсов (корма, вакцины, и т.д.), а до этого – содействовать доступу к зарубежным высокотехнологичным ресурсам и технологиям.

Внутреннее потребление имеет ограниченный потенциал роста в связи с насыщением рынка, поэтому для стимулирования модернизации, расширения объемов производства целесообразно сокращать риски для отрасли. Например, конкретизировать правила введения предельно допустимых цен на яйцо как социально значимый продукт. Сейчас все категории яйца считаются социально значимыми, что дает право Правительству Российской Федерации устанавливать предельно допустимые розничные цены на них. По нашему мнению, если сохранять вообще возможность ограничения цены, то было бы достаточно выбрать только одну категорию яйца для этого, чтобы в случае введения ограничений сельхозпроизводители смогли перенести свои издержки на другие категории продукта.

Ограничение экспорта яйца крайне нежелательно. Экспортные поставки любят стабильность. Для развития отрасли было бы полезно на государственном уровне обеспечить синхронизацию российских ветеринарных требований и стандартов с требованиями и стандартами потенциальных стран-импортеров, минимизируя тем самым барьеры, препятствующие выходу на зарубежные рынки отдельных сельхозпроизводителей или их объединений.

Кроме того, на наш взгляд, с целью снижения социального напряжения было бы полезно публиковать информацию о росте цен на отдельные продукты параллельно с информацией об их вкладе в продовольственную инфляцию (с учетом доли продукта в потребительской корзине). Так, при росте цен на яйцо на 61,3% (декабрь 2023 к декабрю 2022 гг.) вклад яйца в рост общего индекса цен на продовольствие, который составил 8,9%, всего – 0,9 п.п. Оно остается на четвертом месте по значимости вклада в рост потребительских цен за год после мясных продуктов, овощей и фруктов<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Мониторинг волатильности цен и вклада отдельных продовольственных товаров в рост цен на продовольствие (ежемесячный). Центр агропродовольственной политики ИПЭИ РАНХиГС

Цены на яйцо вряд ли вернуться на прежний уровень, для этого нет видимых предпосылок. Если же через какое-то время возобновится прирост производства, а его рентабельность вырастет хотя бы до средней рентабельности по сельскому хозяйству, то меры регулирования рынка яйца следует признать адекватными. По критериям доступности и конкурентности производимого продукта яичная подотрасль – одна из лучших в российском сельском хозяйстве. Более справедливое ценообразование позволит ей и дальше развиваться в этом направлении.

### Литература/ References

- Бессонов В.А.* Проблемы анализа российской макроэкономической динамики переходного периода. М.: ИЭПП, 2005.
- Bessonov, V.A. (2005). *Problems of analyzing the Russian macroeconomic dynamics of the transition period*. Moscow, IEPP. (In Russ.).
- Бородин К.Г., Прокопьев М.Г., Строчков А.С.* Оценка перспектив развития отечественного рынка мяса птицы в условиях присоединения России к ВТО // Проблемы прогнозирования. 2013. № 2.
- Borodin, K.G., Prokop'ev, M.G., & Strokov, A.S. (2013). Assessment of the prospects for the development of the domestic poultry meat market in the context of Russia's accession to the WTO. *Problemy prognozirovaniya*. No. 2. (In Russ.).
- Бородин К.Г.* Влияние экспортных ограничений на внутренний рынок экспортера // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 12. С. 31–39. DOI:10.24411/2072–8042–2019–00123
- Borodin, K. G. (2019). The impact of export restrictions on the domestic market of the exporter. *Rossijskij vneshnejekonomicheskij vestnik*. No. 12. Pp. 31–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2072–8042–2019–00123>
- Бородин К.Г.* Методология прогнозирования рынков агропродовольственной продукции на основе однопродуктовых моделей частичного равновесия // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2021. № 6 (75). С. 52–62.
- Borodin, K.G. (2021). Methodology for forecasting the markets of agricultural products based on single-product partial equilibrium models. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozjajstve*. No. 6(75). Pp. 52–62. (In Russ.).
- Голубев А.В.* Методические подходы к регулированию цен на продовольствие // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 238. № 6. С. 268–293.
- Golubev, A.V. (2022). Methodological approaches to regulating food prices. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*. No. 238(6). Pp. 268–293. (In Russ.).
- Прокопьев М.Г.* Моделирование влияния тарифно-таможенной политики на рынки отдельных видов сельскохозяйственной продукции // Экономическая наука современной России. 2015. № 1(68). С. 83–91.

- Prokop'ev, M. G. (2015). Modeling the impact of tariff and customs policy on the markets of certain types of agricultural products. *Ekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii*. No. 1(68). Pp. 83–91. (In Russ.).
- Проконьев М.Г. Анализ влияния цен на импортные товары на цены внутреннего рынка: методические аспекты // Экономика и математические методы. 2016. Том 52. № 1. С. 20–27.
- Prokop'ev, M. G. (2016). Analysis of the impact of prices on imported goods on domestic market prices: methodological aspects. *Ekonomika i matematicheskie metody*. No. 52(1). Pp. 20–27. (In Russ.).
- Andrew Muhammad, Charles Martinez, Abdelaziz Lawani. (2023). Why Are Eggs so Expensive? Understanding the Recent Spike in Egg Prices. *Choices*. Quarter 2.
- Jiacong, Lu. Study on Influencing Factors of Egg Price Fluctuation. *AEMPS* (2023) Vol. 27: 20–25. DOI: 10.54254/2754–1169/27/20231203
- Malone, T., K.A. Schaefer, and J.L. Lusk. (2021). Unscrambling US Egg Supply Chains amid COVID-19. *Food Policy* 101: 102046.

Статья поступила 13.02.2024

Статья принята к публикации 17.02.2024

**Для цитирования:** Шагайда Н.И., Терновский Д.С. Ценовой кризис на рынке яйца: факты и последствия // ЭКО. 2024. № 2. С. 131–145. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-131-145

### Информация об авторах

*Шагайда Наталья Ивановна* (Москва) – доктор экономических наук, директор Центра агропродовольственной политики Института прикладных экономических исследований (ИПЭИ) РАНХиГС.

E-mail: shagaida@ranepa.ru; ORCID: 0000–0002–1782–6146

*Терновский Денис Сергеевич* (Москва) – доктор экономических наук. Центр агропродовольственной политики Института прикладных экономических исследований (ИПЭИ) РАНХиГС.

E-mail: ternovskiy-ds@ranepa.ru; ORCID: 0000–0002–0878–962X

### Summary

*N.I. Shagaida, D.S. Ternovskiy*

#### Price Crisis in the Egg Market: Facts and Consequences

**Abstract.** The sharp rise in egg prices in 2023 in Russia caused a wide public outcry, which required explanations from experts and government officials. One of the arguments was the thesis about the increase in demand for eggs due to the growing prosperity of citizens. The paper analyzes the situation, which covers price dynamics, assessment of changes in consumption, sales, production of the product, the possibility of collusion between producers and sellers, demand for eggs from the food industry in the second half of 2023. The authors note the problems at the production stage, low profitability, saturation

of the domestic market. In their opinion, the return of prices to the previous level is hardly possible, the price increase was predetermined and useful from the position of preserving the incentives of activity in egg poultry farming, preventing the shortage of eggs in stores. According to the results of the analysis proposals for the Government of the Russian Federation are made in order to increase the attractiveness of egg production business.

**Keywords:** *food prices; price volatility; price growth; hen egg; poultry farming; market conditions*

**For citation:** Shagaida, N.I., Ternovskiy, D.S. (2024). Price Crisis in the Egg Market: Facts and Consequences. *ECO*. No. 2. Pp. 131–145. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-131-145

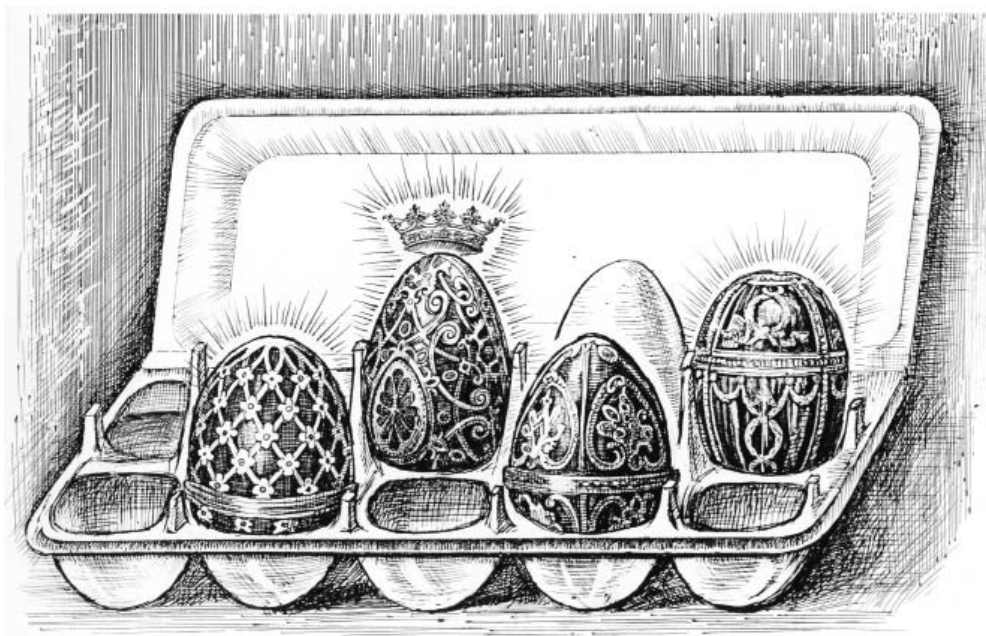
### Information about the authors

*Shagaida, Natalia Ivanovna* (Moscow) – Doctor Economic Sciences. Director. The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

E-mail: shagaida@ranepa.ru; ORCID: 0000–0002–1782–6146

*Ternovskiy, Denis Sergeevich* (Moscow) – Doctor Economic Sciences. The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

E-mail: ternovskiy-ds@ranepa.ru; ORCID: 0000–0002–0878–962X



# Нехватка работников в сельском хозяйстве России: есть ли потенциал для восполнения?<sup>1</sup>

**А.А. Потапова**

УДК: 331.5:63–05

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-146-168

**Аннотация.** Автор анализирует потенциал российского рынка труда для восполнения дефицита кадров в сельском хозяйстве, который в 2023 г. Минсельхозом РФ был оценен в 200 тыс. чел. Ключевой вывод – при сложившемся размещении производительных сил в сельском хозяйстве России внутренний потенциал для обеспечения дефицита кадров ограничен. Наблюдается несоответствие вакансий и соискателей по образованию и квалификации, несовпадение трудоизбыточных и трудодефицитных регионов. В отдельных из них уровень оплаты в сельском хозяйстве выше, чем по региональной экономике, но ниже, чем в целом по экономике России. Низкий уровень оплаты труда не дает стимулов для внутренней миграции работников. Улучшение условий проживания на сельских территориях не может в полной мере решить проблему нехватки кадров в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство; рынок труда; сельскохозяйственная занятость населения; безработное население; потенциальная рабочая сила; дефицит кадров; трудовые мигранты; аутстаффинг; сельские территории

## Введение

В последние два десятилетия сельское хозяйство России демонстрирует высокие темпы роста, благодаря чему страна не только достигла самообеспеченности практически по всем видам сельскохозяйственной продукции, но и превратилась в нетто-экспортера продовольствия. Вместе с этим численность занятых в сельском хозяйстве неуклонно сокращается. С одной стороны, это обусловлено изменениями аграрной структуры производства [Узун и др., 2022; Yanbykh et al., 2020] (увеличением вклада сельскохозяйственных организаций (СХО) и товарных фермерских хозяйств, сокращением – низкотоварных хозяйств населения) и ростом производительности труда [Сарайкин, 2021; Богдановский, 2018]. С другой стороны, в секторе отмечается нехватка кадров в связи с сокращением численности сельского населения [Нефедова, Мкртчян,

<sup>1</sup> Автор выражает благодарность Наталье Ивановне Шагайде, доктору экономических наук, директору Центра агропродовольственной политики ИПЭИ РАНХиГС за идеи и полезные замечания в рамках подготовки настоящей статьи.

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

2017], низким уровнем оплаты труда [Дульзон, 2020], сезонным характером сельскохозяйственной занятости и сложными условиями работы [Аверкиева, 2017].

Ограничения в условиях пандемии COVID-19 существенно повлияли на рынок труда [Капелюшников, 2022], в том числе в сельском хозяйстве, в связи с резким снижением количества трудовых мигрантов [Флоринская, Мкртчян, 2021]. Минсельхоз России в 2020 г. оценивал потребность АПК в иностранных сезонных работниках в 23 тыс. чел., а в 2021 г. – уже более чем в 39 тыс.<sup>2</sup> Однако эти данные могут быть занижены в связи с теневой занятостью мигрантов, а также привлечением кадров через сторонние компании, оказывающие услуги на поставку работников (аутстаффинг)<sup>3</sup>. Такая форма найма широко практикуется в последнее время, особенно – на крупных и высокомеханизированных производствах.

Выводя работников за штат, предприятия обходят требования закона (например, для экономии на отчислениях во внебюджетные фонды), освобождают себя от социального обеспечения работников (выплаты больничных, отпусков), могут не соблюдать режим работы и т.д. При этом работники оформлены не в сельхозорганизациях, а в рекрутинговых компаниях, и не попадают в отраслевые статистические отчеты.

Как правило, иностранцы востребованы в трудоемких отраслях земледелия и «закрывают» вакансии сезонных работников для сбора, упаковки и первичной переработки сельскохозяйственной продукции.

В 2020 и 2021 гг. в России принимались экстренные меры по восполнению вакансий в АПК за счет местных кадров (не всегда успешно [Потапова, 2021]) и привлечения трудовых мигрантов<sup>4</sup>. В настоящее время в условиях внешних ограничений и политики импортозамещения происходит усиление государственной поддержки сельхозпроизводите-

---

<sup>2</sup> В Минсельхозе обсудили ситуацию на продовольственном рынке и кадровое обеспечение сезонных работ 2021 года // Министерство сельского хозяйства России, 24 декабря 2020 [Эл. ресурс]. URL: <https://mex.gov.ru/press-service/news/v-minselkhoz-obsudili-situatsiyu-na-prodovolstvennom-rynke-i-kadrovое-obespechenie-sezonnnykh-rabot/> (дата обращения: 30.11.2023).

<sup>3</sup> Симдянова М. Аутстаффинг в сельском хозяйстве [Эл. ресурс]. URL: [https://www.agbz.ru/interviews/-mayya-simdyanova-HR-direktor-firmyi-disan\\_-autstaffing-v-selskom-hozyaystve/](https://www.agbz.ru/interviews/-mayya-simdyanova-HR-direktor-firmyi-disan_-autstaffing-v-selskom-hozyaystve/) (дата обращения: 15.11.2023).

<sup>4</sup> Минсельхоз предложил расширить возможность привлечения трудовых мигрантов в российский АПК // Министерство сельского хозяйства России, 11 февраля 2021 [Эл. ресурс]. URL: <https://mex.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-predlozhit-rasshirit-vozmozhnost-privlecheniya-trudovykh-migrantov-v-rossiyskiy-apk/> (дата обращения: 30.11.2023).

лей для сохранения стабильности действующих предприятий и стимулирования открытия новых, в том числе – содействуя росту занятости населения [Светлов и др., 2019; Ушачев и др., 2018]. Нехватка рабочих рук может стать еще одним вызовом, с которым столкнется аграрный сектор. Целью данной статьи является анализ потенциала российского рынка труда в части восполнения дефицита кадров в сельском хозяйстве.

В статье использовались данные Росстата, в том числе выборочных обследований рабочей силы (ОРС)<sup>5</sup>. В анкету обследования включены различные характеристики численности и состава занятых и безработных (пол, возраст, уровень образования, занимаемая должность, продолжительность рабочего времени и т.д.). Микроданные обследования за 2022 г. были сгруппированы в разбивке сельских территорий и городов, регионов страны, а также по основным видам экономической деятельности.

### **Занятость в сельском хозяйстве России**

Среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве России в 2022 г. составила 4,5 млн чел., или 6,3% от общего числа занятых в экономике<sup>6</sup>. Из них 1,3 млн чел. трудятся в сельскохозяйственных организациях (среднесписочная численность работников)<sup>7</sup>. Численность занятых в сельском хозяйстве в целом, и в СХО в частности, ежегодно снижается, но с 2020 г., после начала пандемии, темпы сокращения замедлились практически вдвое (рис. 1). В период с 2020 по 2022 гг. количество сельскохозяйственных работников уменьшилось на 88 тыс. чел.

В региональном разрезе сокращение численности занятых в сельском хозяйстве с 2017 по 2022 гг. происходило практически повсеместно, за исключением десяти субъектов РФ. Наибольший прирост сельскохозяйственных занятых произошел в Чеченской Республике и Ингушетии (18,6 и 9,9 тыс. чел. соответственно), далее следуют Камчатский край,

---

<sup>5</sup> Итоги выборочного обследования рабочей силы [Эл. ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13265> (дата обращения: 10.10.2023).

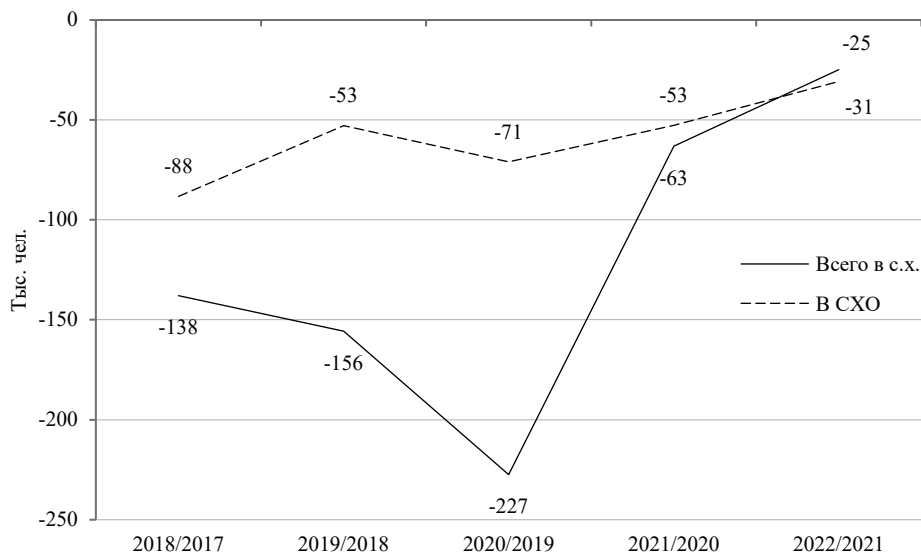
<sup>6</sup> Среднегодовая численность занятых в экономике (расчеты на основе интеграции данных) с 2017 г. (человек, значение показателя за год) [Эл. ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58994> (дата обращения: 18.11.2023).

<sup>7</sup> Среднесписочная численность работников по полному кругу организаций с 2017 г. [Эл. ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58699> (дата обращения: 18.11.2023).

Расчет: работники, работавшие неполный рабочий день или неполную рабочую неделю, учитываются в среднесписочной численности пропорционально отработанному времени.

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

Кемеровская область, Карачаево-Черкесия и Кабардино-Балкария, Адыгея и Тыва. В перечисленных северокавказских республиках растет доля занятых в сельском хозяйстве в общем числе занятых.



Источник рис 1, 2, 5–9, табл. 1, 2. Составлено по данным Росстата.

Рис. 1. Сокращение среднегодовой численности занятых в сельском хозяйстве и среднесписочного состава работников в СХО в 2017–2022 гг.

Сельскохозяйственная занятость сокращается во всех регионах – лидерах по производству аграрной продукции (табл. 1). Отметим, что выпуск сельхозпродукции в них за рассматриваемый период увеличился, что свидетельствует о росте производительности труда. В большинстве регионов в аграрной структуре преобладают сельхозорганизации, и с 2017 г. их доля в валовом выпуске сектора увеличивается, кроме Дагестана, где доминируют хозяйства населения. Наибольшее сокращение численности занятых в сельском хозяйстве (почти вдвое) произошло в Республике Башкортостан, Оренбургской и Пензенской областях, где отмечается самый высокий рост производительности труда. В Белгородской же области, напротив, с 2017 по 2022 гг. сельскохозяйственная занятость практически не изменилась, что можно связать с устоявшейся агрохолдинговой структурой производства, животноводческой специализацией региона и высокой производительностью труда.

**Таблица 1. Показатели занятости в сельском хозяйстве в регионах-лидерах по производству сельскохозяйственной продукции России, 2017 и 2022 г.**

Регион	Средне-годовая численность занятых в с.х, тыс. чел.		Доля занятых в с.х. от общей занятости		Доля в производстве продукции с.х.	Рост производительности труда в с.х., п.п.	Доля СХО в производстве продукции с.х.	
	2022	2022/2017	2022	2022/2017			2022	2022/2017
РФ	4466	-609	6,3	-0,8	100,0	90,6	60,1	4,9
Краснодарский кр.	232	-15	8,5	-1,0	7,0	76,6	62,8	1,4
Ростовская обл.	218	-15	10,8	-1,1	5,3	89,8	49,2	0,5
Белгородская обл.	93	-0,05	12,0	-0,3	4,1	54,5	85,7	-0,3
Воронежская обл.	130	-16	11,5	-1,8	4,0	98,6	68,1	13,9
Респ. Татарстан	138	-13	6,9	-0,8	3,7	47,5	56,7	7,7
Ставропольский кр.	178	-19	13,8	-2,2	3,2	64,9	69,5	4
Саратовская обл.	84	-6	7,9	-0,4	3,1	107,4	40,2	4,8
Респ. Башкортостан	107	-51	6,4	-2,8	3,0	142,1	46,7	7,9
Алтайский кр.	123	-5	11,4	-1,2	2,9	105,5	59,2	7,1
Волгоградская обл.	133	-16	11,8	-1,4	2,9	106,5	46,6	5,6
Курская обл.	55	-4	10,8	-0,7	2,8	96,4	79,7	3,3
Тамбовская обл.	94	-19	20,4	-3,1	2,4	125,9	75,5	5,1
Липецкая обл.	54	-11	9,8	-1,6	2,3	132,0	77,1	4,4
Респ. Дагестан	216	-38	18,8	-4,6	2,3	90,9	14,3	2,2
Оренбургская обл.	94	-40	11,2	-3,3	2,2	141,2	36,5	3,4
Самарская обл.	79	-10	4,9	-0,5	2,1	131,8	46,4	5,1
Пензенская обл.	51	-19	9,2	-2,4	1,9	207,0	74,3	8,4
Московская обл.	86	-4	2,5	-0,1	1,9	92,0	67,6	2,5
Новосибирская обл.	64	-19	4,9	-1,3	1,8	147,1	68,4	1,5
Челябинская обл.	80	-13	4,7	-0,7	1,7	35,4	60,6	2,1

В 2022 г. 72% от общей численности занятых в сельском хозяйстве составили сельские жители. При этом в период с 2017 по 2022 гг. среднегодовой темп прироста численности занятых в секторе среди сельского населения

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

находился на уровне  $-1,3\%$ . Сокращалась и рабочая сила<sup>8</sup> сельского населения, хотя и с меньшей интенсивностью (среднегодовой темп  $-0,8\%$ ). Таким образом, сельское хозяйство не может обеспечить сельское население необходимыми рабочими местами, хотя и является главным источником его занятости. В 2022 г.  $18,7\%$  сельского населения России было занято в сельском хозяйстве, что почти в 2,5 раза ниже по сравнению с 2000 г. ( $49\%$ ). Развитие аграрного сектора и рост его производительности снижают потребность в большом количестве работников, но повышают требования к их квалификации и навыкам. Это порождает поиск сельскими жителями других видов занятости [Никулина и др., 2022], в том числе за пределами сельской местности [Nefedova, Glezer, 2023].

Чуть более четверти сельскохозяйственных занятых составляет городское население. Причем, в отличие от селян, их численность увеличивается – с 2017 по 2022 гг. со среднегодовым темпом  $2,4\%$ . Основная часть горожан занята в сельском хозяйстве на руководящих и квалифицированных должностях, а также в сфере обслуживания и торговли. Скорее всего, это занятые из малых городов или рабочих поселков, наделенных статусом городских поселений. Наибольшее количество горожан в общем числе сельскохозяйственных работников характерно для урбанизированных северных и дальневосточных регионов страны, где развито рыболовство (Мурманская, Сахалинская области, Приморский, Хабаровский и Камчатский края). Рост числа горожан, занятых в сельском хозяйстве, также может быть связан с изменением категорий населенных пунктов. Так, с 2017 по 2021 г. численность городского населения по причине преобразования сельских населенных пунктов в городские увеличилась на 190 тыс. чел.

### **Дефицит кадров в сельском хозяйстве**

В России постепенно сокращается как численность занятых в сельском хозяйстве, так и их доля в общей занятости, что является нормальным трендом социально-экономического развития государства. Во многих развитых странах – крупнейших глобальных производителях и экспортерах сельскохозяйственной продукции доля сельского хозяйства в занятости населения, в том числе сельского, в разы меньше, чем в России [Потапова, Наумов, 2022]. В трудоемких отраслях сельского хозяйства и переработки аграрной продукции за рубежом отмечается нехватка работников, восполняемая за счет привлечения иностранной рабочей силы [Наумов, Потапова, 2017].

---

<sup>8</sup> Рабочая сила – лица в возрасте 15 лет и старше, которые в рассматриваемый период считаются занятыми или безработными.

В последнее время в России также все чаще начали говорить о проблеме дефицита как высоко-, так и низкоквалифицированных кадров в сельском хозяйстве. В докладе председателя Комитета Государственной думы по аграрным вопросам академика РАН В.И. Кашина на парламентских слушаниях был отмечен дефицит работников в сельском хозяйстве на уровне 80 тыс. чел.<sup>9</sup> В своем выступлении на пленарном заседании Новосибирского агропродовольственного форума зам. министра сельского хозяйства России О.Н. Лут заявила о дефиците кадров в агропромышленном комплексе в 200 тыс. чел.<sup>10</sup> Скорее всего, оба эксперта имели в виду дефицит работников только в сельхозорганизациях, так как занятость наемных работников в крестьянских фермерских хозяйствах и деятельность хозяйств населения слабо наблюдаемы отечественной статистикой.

Нехватку рабочих кадров в сельском хозяйстве подтверждает и рост числа требуемых работников. С 2017 г. оно возросло в три раза и в 2023 г. составило 50,7 тыс. чел., в том числе 26,1 тыс. в животноводстве<sup>11</sup>. Отметим, что рост потребности в трудовых ресурсах обгоняет динамику сельскохозяйственного производства (рис. 2).



**Примечание.** \* – Оценка за I и II кварталы.

*Рис. 2.* Темпы роста требуемых работников и продукции сельского хозяйства в 2018–2023 гг.

<sup>9</sup> Доклад председателя Комитета Госдумы по аграрным вопросам, академика РАН В.И. Кашина на парламентских слушаниях на тему: «О реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства», 23 марта 2023 [Эл. ресурс]. URL: <http://komitet-agro.duma.gov.ru/novosti/c060fc9c-9f1a-4b1c-b25f-37230edc947d> (дата обращения: 02.11.2023).

<sup>10</sup> *Расулов В.* В агропроме подняли денежный вопрос // Коммерсантъ, 08.11.2023 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6322674> (дата обращения 29.11.2023).

<sup>11</sup> Численность требуемых работников списочного состава на вакантные рабочие места на конец отчетного квартала с 2017 г. [Эл. ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/57768> (дата обращения: 18.11.2023).

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

По данным сервиса открытой аналитики HeadHunter также видна тенденция к увеличению дефицита работников в сфере сельского хозяйства<sup>12</sup>. Начиная с ноября 2022 г. происходит рост числа вакансий по отношению к каждому месяцу предыдущего года, в то время как число резюме по профобласти «сельское хозяйство» сокращается (рис. 3).

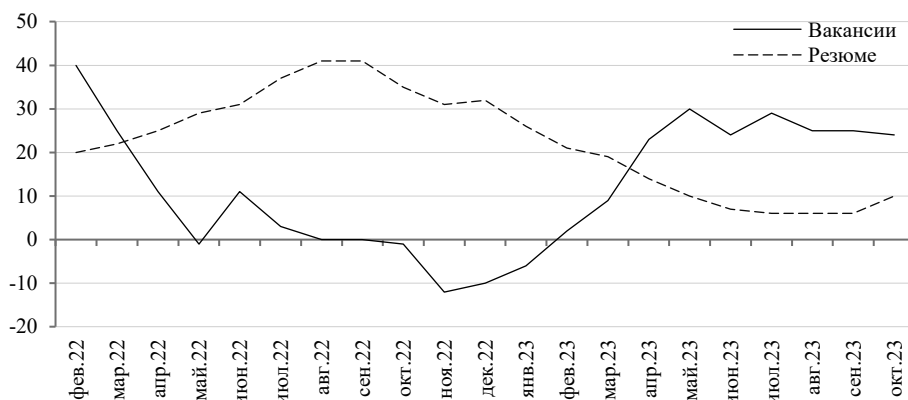


Рис. 3. Динамика вакансий и резюме по профобласти «сельское хозяйство» в 2022–2023 гг. на hh.ru, % относительно месяца предыдущего года

Нужно отметить, что выборка вакансий по hh.ru может быть «смещенной», так как через эту платформу, как правило, осуществляется поиск кадров предприятиями из крупных городов. Лидерами спроса на работников сельского хозяйства стали крупные аграрные регионы с холдинговой структурой производства: Краснодарский край, Ростовская, Московская, Воронежская, Белгородская области<sup>13</sup>. В лидеры также входит Москва, где расположено множество головных офисов, через которые осуществляется поиск работников для региональных подразделений.

Согласно выборке hh.ru, самыми востребованными профессиями в АПК в 2022 г. стали менеджеры по продажам и работе с клиентами, агрономы и водители. Далее следовали ветеринарные врачи, операторы производственной линии, инженеры и бухгалтеры. Большинство из представленных вакансий предполагает наличие, как минимум, среднего

<sup>12</sup> Статистика: сервис открытой аналитики рынка труда [Эл. ресурс]. URL: <https://stats.hh.ru/> (дата обращения: 08.11.2023).

<sup>13</sup> Кузнецов И. Самые востребованные профессии в сельском хозяйстве и АПК в начале 2023 года // Сфера. 2023. 10 янв. [Эл. ресурс]. URL: <https://sfera.fm/articles/trendy/samye-vostrebovannye-professii-v-selskom-khozyaistve-i-apk-v-nachale-2023-goda> (дата обращения: 08.11.2023)

профессионального образования. Такой набор вакансий согласовывается с более быстрым сокращением в СХО числа рабочих, которые выполняют собственно сельскохозяйственные задачи, по сравнению с руководителями и специалистами, деятельность которых направлена на обслуживание предприятия и носит зачастую универсальный характер<sup>14</sup>. Таким образом, сельхозорганизации конкурируют за кадры с компаниями других отраслей.

По данным hh.ru, с 2022 г. соотношение количества резюме к количеству вакансий<sup>15</sup> в сельском хозяйстве в целом по России находится в диапазоне дефицита соискателей (рис. 4). Самый «дефицитный» месяц – июнь – разгар сельскохозяйственного сезона, в 2022 г. на одну вакансию было всего три соискателя, а в 2023 г. – уже два. Причем именно в этот период уровень предлагаемых зарплат работников сельского хозяйства увеличился: в июне 2023 г. он вырос на 6% по сравнению с уровнем заработной платы, предлагаемым в январе 2023 г., и на 10% по сравнению с июнем 2022 г.

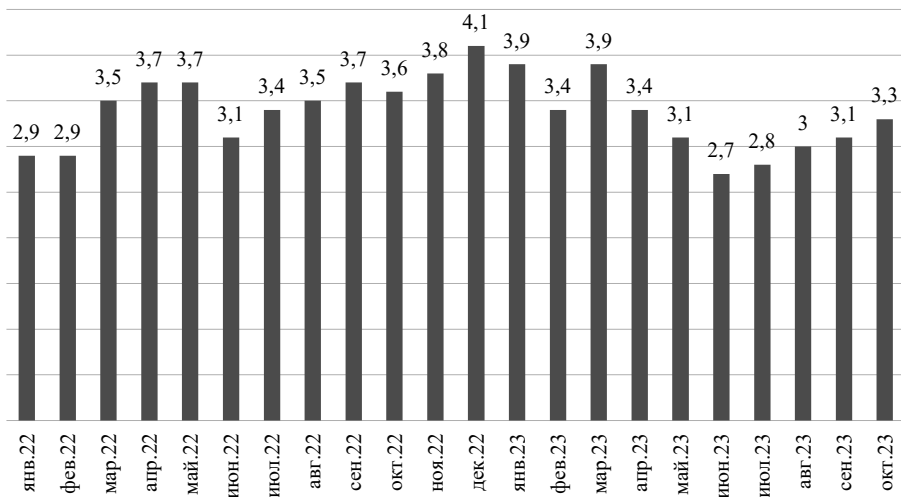


Рис. 4. Соотношение количества резюме к количеству вакансий по профобласти «сельское хозяйство» на hh.ru в 2022–2023 гг.

<sup>14</sup> Форма № 5-АПК. Отчет о численности и заработной плате работников сельскохозяйственной организации.

<sup>15</sup> Динамика hh.индекса показывает соотношение количества резюме к количеству вакансий на рынке: <=1.9 – острый дефицит соискателей; 2.0–3.9 – дефицит; 4.0–7.9 – умеренный уровень конкуренции за рабочие места; 8.0–11.9 – высокий уровень конкуренции; >=12 – крайне высокий уровень конкуренции.

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

В июне 2023 г. в 22 регионах России отмечался острый дефицит соискателей в сельском хозяйстве, тогда как годом ранее таких регионов насчитывалось 19. Самая высокая нехватка кадров была в регионах Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, а также в Курганской, Тамбовской, Владимирской, Смоленской, Тульской, Псковской областях, Карачаево-Черкесии и Карелии. Примечательно, что в большинстве из них средняя предлагаемая заработная плата, по данным hh.ru, превышала 90 тыс. руб., за исключением областей Центрального округа (50–60 тыс. руб.), а также Алтайского края и Кемеровской области (64–70 тыс. руб.). Не было дефицита кадров в сельском хозяйстве в Чеченской Республике, Ингушетии, Дагестане, Крыму и Астраханской области<sup>16</sup>.

## **Людские ресурсы для занятости в сельском хозяйстве**

### *Безработное население*

Потенциал восполнения дефицита кадров в сельском хозяйстве России формирует в первую очередь безработное население, к которому в соответствии с определением Международной организации труда относятся лица в возрасте старше 15 лет, не имеющие доходного занятия, но активно занимающиеся поиском работы и готовые приступить к ней. В исследуемый период максимальная численность безработных в стране была отмечена в 2020 г. (4,3 млн чел.), в 2022 г. она снизилась до 2,9 млн. Примерно треть безработных России составляет сельское население, и его доля постепенно снижается. Большая часть безработных имеет опыт работы, в том числе в сельском хозяйстве – в 2022 г. 176 тыс. чел.<sup>17</sup>, что на 40% ниже по сравнению с 2017 г. (табл. 2).

Далее охарактеризуем безработных трудоспособного возраста, имеющих опыт работы в сельском хозяйстве. Около 75% из них – это мужчины, в основном в возрасте старше 40 лет. В 2022 г. 36% сельскохозяйственных безработных имели среднее профессиональное образование, еще треть – среднее общее, причем по этим показателям разницы между селом и городом нет. Существенная разница видна в других образовательных категориях: в городе доля безработных, имеющих опыт работы в сельском хозяйстве и диплом о высшем образовании, в три раза выше, чем в селе, а доля лиц только с основным общим образованием вдвое ниже (рис. 5).

---

<sup>16</sup> Статистика: сервис открытой аналитики рынка труда [Эл. ресурс] URL: <https://stats.hh.ru/> (дата обращения: 08.11.2023).

<sup>17</sup> 166 тыс. из них находятся в трудоспособном возрасте (к таковым в 2022 г. относятся мужчины в возрасте 16–61,5 лет, женщины – в возрасте 16–56,5 лет).

Таблица 2. Численность безработного населения старше 15 лет с опытом работы в сельском хозяйстве в 2017–2022 гг., тыс. чел.

Год	Безработные				Доля сельского населения в общем числе безработных	Доля безработных с опытом работы (всего)	в т.ч.: доля с опытом работы в с.х.
	Всего	в т.ч.:		в с.х.			
		сельское население	всего				
2017	3969	1427	2939	294	35,9	74	10
2018	3658	1291	2661	269	35,3	73	10
2019	3465	1181	2620	246	34,1	76	9
2020	4321	1340	3384	263	31,0	78	8
2021	3631	1177	2681	246	32,4	74	9
2022	2951	931	2121	176	31,6	72	8

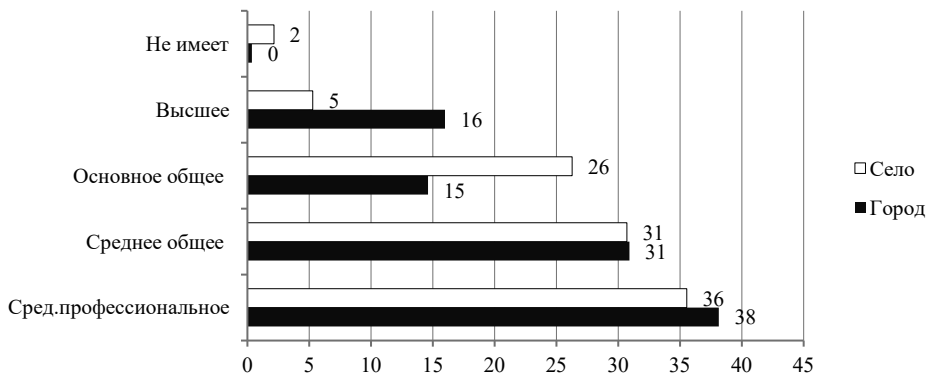


Рис. 5. Структура сельскохозяйственных безработных по уровню образования, 2022 г.

Уровень образования влияет на характер занятий, выполняемых на последнем месте работы. Чуть более трети безработного сельского населения, занятого ранее в сельском хозяйстве, были низкоквалифицированными работниками (среди городского населения – 28%). Около половины из них трудились операторами производственных установок и машин или были квалифицированными работниками (полеводцами, овощеводами, товарными производителями продукции растениеводства и животноводства). В структуре городских сельскохозяйственных безработных повышена доля специалистов высшего и среднего уровня квалификации, работников, обслуживающих население, а также руководителей (рис. 6).

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

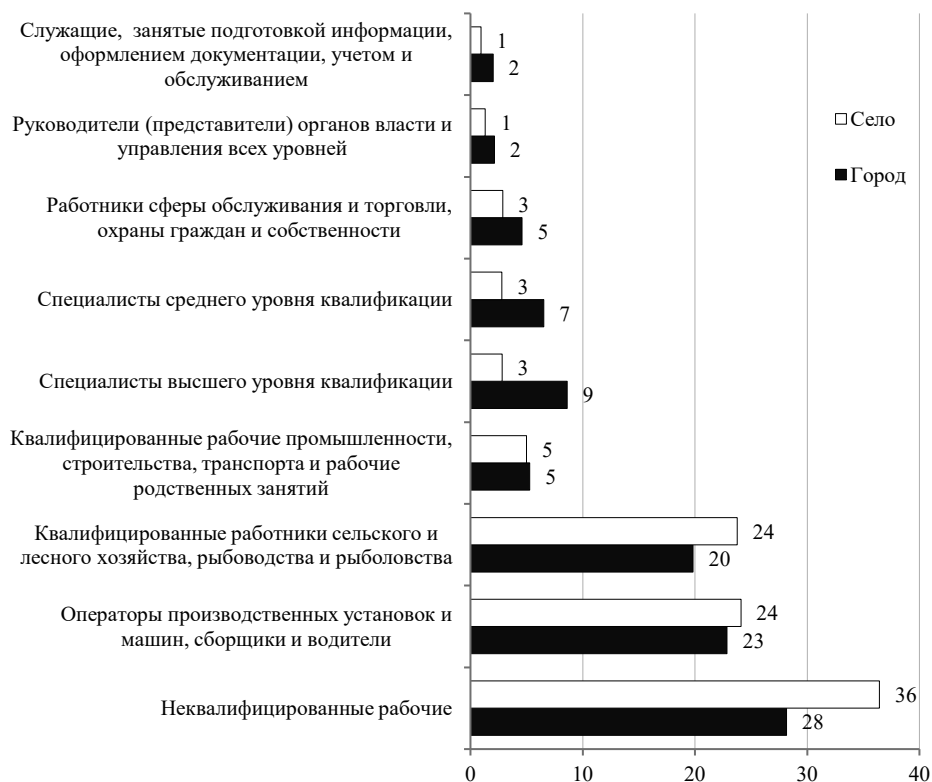


Рис. 6. Структура сельскохозяйственных безработных по группе занятий по последнему месту работы, 2022 г.

Примерно 40% активно ищущих работу с опытом сельскохозяйственной занятости сосредоточено в 12 регионах страны, в основном на юге европейской части России и Сибири, а также в Поволжье. Именно здесь производится более трети сельскохозяйственной продукции страны. Наибольшее количество соискателей в Башкортостане (9,5 тыс. чел.) и Кабардино-Балкарии (6,7 тыс. чел.).

Официальные данные по дефициту кадров в сельском хозяйстве по регионам отсутствуют, поэтому мы использовали данные hh.ru по соотношению количества резюме и вакансий в профобласти «сельское хозяйство». В большинстве случаев регионы с острой нехваткой кадров в сельском хозяйстве (менее двух человек на вакансию) не совпадают с регионами с наибольшим количеством соискателей. Исключением являются Алтайский край и Иркутская область (рис. 7).

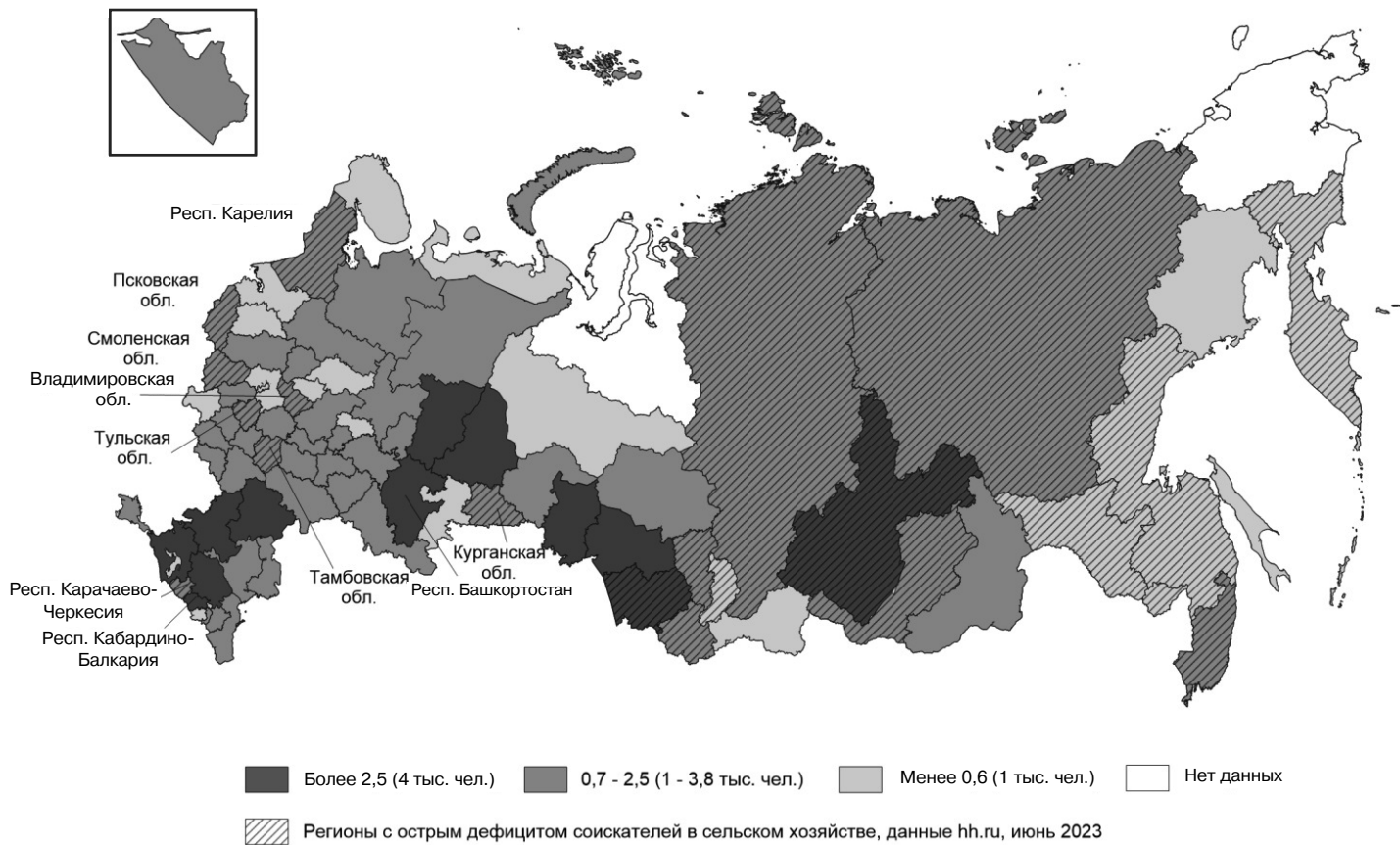


Рис. 7. Безработные трудоспособного возраста, имеющие опыт работы в сельском хозяйстве, по регионам РФ, 2022 г., %

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

В целом, сельскохозяйственные безработные сосредоточены в регионах с развитым сельским хозяйством, в том числе в тех, где самое большое количество вакансий, по данным hh.ru. Однако большая часть сельскохозяйственных работников в обозначенных регионах имеет лишь общее школьное образование, что подтверждает гипотезу о том, что эти соискатели не соответствуют требованиям работодателя. Исключением являются Ставропольский и Краснодарский края, а также Омская область, где преобладают активно ищущие работу с высшим и средним профессиональным образованием (табл. 3).

**Таблица 3. Причина увольнения и уровень образования сельскохозяйственных безработных, 2022 г. (топ-12 регионов по числу сельскохозяйственных безработных)**

Регион	Безработные с опытом работы в с.х., тыс. чел.	Причина увольнения, %			Уровень образования, %			
		окончание срока договора	сокращение штата, ликвидация предприятия	по желанию работника	высшее	профессиональное	общее	нет
РФ	166,4	15	18	67	8	36	54	2
Респ. Башкортостан	9,5	8	28	64	3	43	48	7
Респ. Кабардино-Балкария	6,7	28	-	72	9	35	56	-
Алтайский кр.	5,9	6	16	78	2	35	58	5
Новосибирская обл.	5,5	24	18	57	3	34	59	4
Волгоградская обл.	5,3	13	11	76	5	29	66	-
Ростовская обл.	5,1	37	8	55	3	17	80	-
Ставропольский кр.	4,9	9	12	80	45	18	36	-
Краснодарский кр.	4,9	6	37	57	4	50	46	-
Омская обл.	4,7	42	7	51	3	62	33	2
Иркутская обл.	4,6	14	39	47	8	17	71	4
Свердловская обл.	4,3	16	7	78	-	27	73	-
Пермский кр.	4,2	4	38	59	2	27	68	3

Судя по данным таблицы, сельскохозяйственные безработные, как правило, увольняются с предыдущего места по своей инициативе (53 тыс. чел. – по собственному желанию и еще 56 тыс. – по состоянию здоровья, семейным и другим личным причинам). Отсюда можно сделать вывод о том, что прежняя работа в чем-то не удовлетворяла их требования, в основном, очевидно, по уровню дохода. Действительно, в 2022 г. среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в сельском хозяйстве по России составила 46 тыс. руб., что на 28 п.п. ниже, чем в целом по экономике<sup>18</sup>. Лишь в 19 регионах страны заработная плата в сельском хозяйстве была выше средней по региону (табл. 4). Но проблема в том, что в большинстве случаев сам уровень региональной зарплаты относительно невелик (исключение составляют северные регионы, где в целом высокий уровень зарплат и отмечается дефицит кадров, в том числе для сельского хозяйства и рыболовства).

**Таблица 4. Перечень регионов, в которых уровень оплаты в сельском хозяйстве превышен относительно средней оплаты в регионе**

Регион	Зарботная плата в с.х. региона		
	к средней зарплате по экономике региона	к средней зарплате в с.х. по России	к средней зарплате по экономике в РФ
Мурманская обл.	219,3	415,1	297,6
Камчатский кр.	145,3	327,0	234,4
Приморский кр.	140,9	191,3	137,1
Магаданская обл.	140,2	363,7	260,7
Хабаровский кр.	124,5	173,9	124,7
Тамбовская обл.	123,7	103,5	74,2
Архангельская обл.	120,8	168,1	120,5
Респ. Карелия	116,6	140,7	100,8
Севастополь	115,6	106,2	76,2
Орловская обл.	113,7	100,0	71,7
Респ. Мордовия	108,3	93,0	66,7

<sup>18</sup> Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике [Эл. ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57824> (дата обращения: 09.11.2023).

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

Окончание табл. 4.

Регион	Заработная плата в с.х. региона		
	к средней зарплате по экономике региона	к средней зарплате в с.х. по России	к средней зарплате по экономике в РФ
Калининградская обл.	108,1	111,2	79,7
Белгородская обл.	107,9	111,5	79,9
Пензенская обл.	107,1	96,1	68,9
Курская обл.	106,6	106,6	76,4
Сахалинская обл.	103,7	232,0	166,3
Липецкая обл.	102,7	103,5	74,2
Брянская обл.	101,9	90,1	64,6
Ставропольский кр.	101,6	91,4	65,5

Примерно 56 тыс. чел. сельхозбезработных были уволены по инициативе работодателя: при ликвидации предприятия, сокращении штата или в связи с окончанием срока трудового договора. То есть причинами незанятости в этих случаях помимо ликвидации рабочих мест могут быть несоответствие работников требованиям работодателя (по уровню образования и квалификации) или нежелание последнего брать на себя обязательства по выплате зарплаты и социальных пособий, соблюдению минимальных условий труда. Характерно, что более половины сельскохозяйственных безработных, потерявших работу по инициативе работодателя, находятся в состоянии незанятости длительный период времени (от одного до трех лет – 20% от общего числа уволенных при ликвидации предприятия или сокращении штата, более трех лет – 43%). Только часть таких безработных могла бы быть возвращена на работу при прохождении переобучения [Лясникова, Лясников, 2024].

### ***Потенциальная рабочая сила***

К таковой принято относить незанятых лиц, которые выражают заинтересованность в получении работы за оплату или прибыль, однако сложившиеся условия ограничивают их активные поиски работы или готовность приступить к работе (учащиеся, матери с маленькими детьми и пр.). В исследуемый период численность потенциальной рабочей силы в возрасте старше 15 лет росла в 2019 и 2020 гг., а затем начала сокращаться, и в 2022 г. составила 1010 тыс. человек. Из них 95% не ищут работу, но готовы к приступить к ней.

По данным выборочного обследования рабочей силы, в 2022 г. насчитывалось около 76 тыс. чел. в трудоспособном возрасте, имеющих опыт работы в сельском хозяйстве, но в моменте незаняты, которые готовы начать работать, хотя и не ищут вакансии. В основном это жители сельской местности (90%). Основной причиной их пассивности на рынке труда является «отсутствие возможности найти работу», – 38% на селе против 21% в городе. Еще около 15% сельских незанятых отчаялись найти работу после длительных поисков или не знают, как и где ее искать (рис. 8).

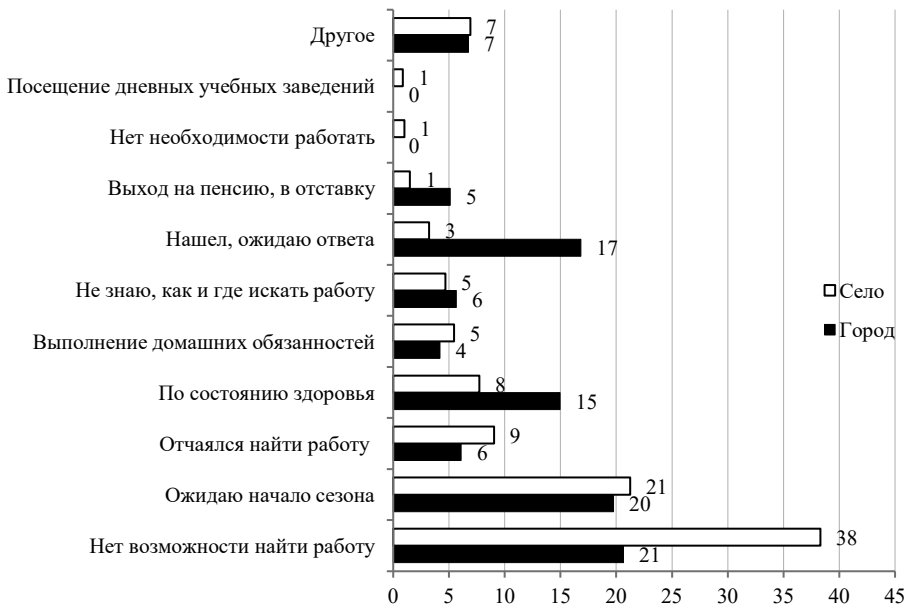


Рис. 8. Незанятое население трудоспособного возраста с опытом работы в сельском хозяйстве, которое не ищет работу, но готово приступить к ней, по причинам непоиска работы

Эти данные коррелируют с утверждением, что отсутствие работы по специальности, а также уровень заработных плат и условий труда по месту жительства являются одной из причин трудовой миграции сельского населения [О состоянии..., 2019]. Отметим, что, по данным Всероссийской переписи населения 2020–2021 гг., место работы 32% жителей сельской местности находилось вне населенного пункта их проживания. Более того, в 11 субъектах РФ половина сельских жителей занята вне своего населенного пункта (в основном это субъекты Центрального федерального округа, а также Республика Марий Эл и Чувашия и Калининградская область) (рис. 9).



**Источник.** Составлено по данным Всероссийской переписи населения.

*Рис. 9.* Доля сельского населения, занятого вне своего населенного пункта или субъекта, 2020–2021 гг.

## **Заключение**

По данным Росстата, за последние годы снижение численности занятых в сельском хозяйстве составило около 88 тыс. чел, что ниже обозначенного в 2023 г. дефицита кадров в данной отрасли в 200 тыс. чел. Резкий рост требуемых работников с 2020 г. можно связать со сложностью привлечения в СХО трудовых мигрантов, в том числе через сторонние организации, в связи с пандемийными ограничениями, ослаблением курса рубля и т.д. В случае сохранения текущего тренда нехватка кадров в АПК будет увеличиваться, что может оказать негативное влияние на производство, разнообразие и доступность продукции сельского хозяйства.

Внутренний потенциал для покрытия дефицита трудовых ресурсов в сельском хозяйстве России ограничен. Во-первых, наблюдается несоответствие вакансий и соискателей по уровню образования и квалификации. Треть незанятых в трудоспособном возрасте и с опытом работы в сельском хозяйстве имеет низкую квалификацию и может быть возвращена на работу только при условии прохождения обучения или переквалификации. На наш взгляд, помочь частично решить эту проблему могло бы реформирование образовательных программ, в первую очередь среднего профессионального образования, для повышения качества сельских трудовых ресурсов.

Во-вторых, по представленным данным отмечается несовпадение трудоизбыточных и трудодефицитных регионов: основная масса сельскохозяйственных безработных проживает там, где не требуются работники сельхозпрофиля, в то время как в других регионах наблюдается дефицит кадров в АПК. Этот дисбаланс может быть устранен, например, за счет внутренней миграции к местам возможного трудоустройства в сельском хозяйстве. Однако необходимо учитывать, что возрастает конкуренция за работников со стороны других отраслей экономики.

Наконец, важной проблемой является низкий уровень оплаты труда в секторе. Для того чтобы привлечь и удержать трудовые ресурсы, материальные стимулы в АПК должны быть не меньше, чем в добывающих и прочих производствах. Частично они присутствуют на сезонных работах, что видно по данным hh.ru о росте предлагаемой заработной платы в весенне-летний период. Однако для постоянной работы материальных стимулов мало, так как лишь в отдельных несельскохозяйственных субъектах заработок в АПК выше среднего по региону и страны в целом. Повышение заработной платы в сельском хозяйстве возможно через установление минимальной почасовой оплаты, которая уже введена

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

в зарубежных странах<sup>19</sup> и обговаривается в России<sup>20</sup>. Так как установление минимального месячного уровня легко обходится переводом работников на неполную занятость, распространенную в сельском хозяйстве.

Повышение привлекательности сельской жизни (благоустройство сельских территорий, строительство дорог, предоставление широкого круга услуг, льготное жилье и др.) без создания рабочих мест с достойным уровнем дохода может лишь частично решить проблему дефицита кадров, в основном за счет сокращения оттока населения из сельских территорий.

### Литература/ References

- Аверкиева К.В.* Изменения в аграрной занятости в российском черноземье и нечерноземье с начала 2000-х гг. // Региональные исследования. 2017. № 4 (58). С. 15–24.
- Averkieva, K.V. (2017). Agricultural employment change in blacksoil zones of Russia since 2000-th years. *Regional'nye issledovaniya*. No. 4 (58). Pp. 15–24. (In Russ.).
- Богдановский В.А.* Факторы и резервы роста производительности труда в сельском хозяйстве // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 9. С. 114–121.
- Bogdanovskii, V.A. (2018). Factors and reserves of productivity growth in agriculture. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaistve*. No. 9. Pp. 114–121. (In Russ.).
- Дульзон С.В.* Оплата сельскохозяйственного труда: современное состояние и направления совершенствования // Никоновские чтения. 2020. С. 221–224.
- Dul'zon, S.V. (2020). Payment for agricultural labor: current status and areas for improvement. *Nikonovskie chteniya*. Pp. 221–224. (In Russ.).
- Капелюшников Р.И.* Анатомия коронакризиса через призму рынка труда // Вопросы экономики. 2022. № 2. С. 33–68
- Kapelyushnikov, R. I. (2022). The anatomy of the corona crisis through the lens of the labor market adjustment. *Voprosy ekonomiki*. No. 2. Pp. 33–68. (In Russ.).
- Котырло Е.С., Никулина Ю.Н., Зайцев А.А.* Долгосрочный тренд снижения занятости в российском сельском хозяйстве и политика контрсанкций: был ли эффект? // Экономический журнал ВШЭ. 2021. № 25(4). С. 515–539.
- Kotyrllo, E.S., Nikulina, Yu.N., Zaitsev, A.A. (2021). Long-term trend employment decline in Russian agriculture and countersanctions policy: was there any effect? *Ekonomicheskii zhurnal HSE*. No. 25(4). Pp. 515–539. (In Russ.).
- Лясникова Ю.В., Лясников Н.В.* Роль образования в системе агропромышленного комплекса России как фактор его инновационного развития // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Том 11. № 1.

---

<sup>19</sup> State Minimum Wage Laws // U.S. Department of Labor [Эл. ресурс]. URL: <https://www.dol.gov/agencies/whd/minimum-wage/state>(дата обращения 19.02.2024).

<sup>20</sup> В России предложили ввести почасовой МРОТ // Система ГАРАНТ, 23 сентября 2020 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/news/1412875/> (дата обращения 19.02.2024).

- Lyasnikova, Yu.V., Lyasnikov N.V. (2024). The role of education in the Russian agro-industrial complex as a factor in its innovative development. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'*. No. 1.
- Наумов А.С., Потанова А.А. Влияние международной трудовой миграции на современное региональное развитие мирового сельского хозяйства // Региональные исследования. 2017. № 4. С. 56–70/
- Naumov, A.S., Potapova, A.A. (2017). Influence of the international labor migration on modern regional development of the world agriculture. *Regional'nye issledovaniya*. No. 4. Pp. 56–70. (In Russ.).
- Нефедова Т.Г., Мкртчян Н.В. Миграция сельского населения и динамика сельскохозяйственной занятости в регионах России // Вестник Московского университета. Сер. 5: География. 2017. № 5. С. 58–67
- Nefedova, T.G., Mkrtychyan, N.V. (2017). Migration of rural population and dynamics of agricultural employment in the regions of Russia. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya*. No. 5. Pp. 58–67. (In Russ.).
- Никулина Ю.Н., Арефьева В.А., Сарайкин В.А. Альтернативная сельская занятость и её связь с возвратной миграцией горожан // Народонаселение. 2022. Т. 25. № 1. С. 118–128.
- Nikulina, Yu.N., Aref'eva, V.A., Saraikin, V.A. (2022). Non-agricultural rural employment and urban-rural migration: is there a connection. *Narodonaselenie*. Vol. 25. No. 1. Pp. 118–128. (In Russ.).
- О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2017 г.: Ежегодный доклад по результатам мониторинга / Н.И. Шагайда, Р.Г. Янбых, В.Я. Узун [и др.]. М.: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. 332 с.
- Shagaida, N.I., Yanbykh, R.G., Uzun, V. Ya. [et al.] (2019). *On the state of rural areas in the Russian Federation in 2017: Annual report on monitoring results* / Moscow: Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex. 332 p. (In Russ.).
- Потанова А.А. Подходы к обеспечению потребности в сезонных работниках сельского хозяйства за счет трудовых мигрантов в условиях Covid-19 // Экономическое развитие России. 2021. С. 32–41.
- Potapova, A.A. (2021). Approaches meeting the need for seasonal agricultural workers through labor migrations in the context of Covid-19. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii*. Pp. 32–41. (In Russ.).
- Потанова А.А., Наумов А.С. Пространственно-временной анализ занятости в сельском хозяйстве в странах мира // Вестник Московского университета. Сер. 5: География. 2022. № 5. С. 79–93.

Нехватка работников в сельском хозяйстве России:  
есть ли потенциал для восполнения?

- Potapova, A.A., Naumov, A.S. (2022). Spatio-temporal analysis of agricultural employment in the counties of the world. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5: Geografiya*. No. 5. P. 79–93. (In Russ.).
- Сарайкин В.А. Экономические и структурные изменения в сельскохозяйственном производстве России за период 2006–2016 гг. (по данным сельскохозяйственных переписей) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 1. С. 16–23
- Saraikin, V.A. (2021). Economic and structural changes in agricultural production in Russia for the period 2006–2016. (according to agricultural census data). *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii*. No. 1. Pp. 16–23. (In Russ.).
- Светлов Н.М., Янбых Р.Г., Логинова Д.А. О неоднородности эффектов господдержки сельского хозяйства // Вопросы экономики. 2019. № 4. С. 59–73.
- Svetlov, N.M., Yanbykh, R.G., Loginova, D.A. (2019). On the diversity of the effects of the state support for agriculture. *Voprosy ekonomiki*. No. 4. Pp. 59–73. (In Russ.).
- Узун В.Я., Шагайда Н.И., Гатаулина Е.А., Шишкина Е.А. Холдингизация агробизнеса России. М.: Издательский дом «Дело» РАНХ и ГС. 2022. 275 с.
- Uzun, V. Ya., Shagaida, N.I., Gataulina, E.A., Shishkina, E.A. (2022). *Holding of Russian agribusiness*. Moscow. Publishing house “Delo” RANH and GS. 275 p. (In Russ.).
- Ушачев И.Г., Маслова В.В., Чекалин В.С. Государственная поддержка сельского хозяйства в России: проблемы, пути их решения // АПК: экономика, управление. 2018. № 3. С. 4–12.
- Ushachev, I.G., Maslova, V.V., Chekalin, V.S. (2018). State support of agriculture in Russia: problems, ways of their decision. *APK: ekonomika, upravlenie*. No. 3. Pp. 4–1. (In Russ.).
- Флоринская Ю.Ф., Мкртчян Н.В. Миграция в Россию: самый низкий уровень за десятилетие // Экономическое развитие России. 2021. № 1. С. 50–54
- Florinskaya, Yu.F., Mkrtychyan, N.V. (2021). Migration to Russia: the lowest rate in a decade. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii*. No. 1. Pp. 50–54. (In Russ.).
- Nefedova, T.G., Glezer, O.B. (2023). Transformation of the Russia's sociogeographical space. *Regional Research of Russia*. Vol. 13. No. 1. Pp. 143–169.
- Yanbykh, R., Saraikin, V., Lerman, Z. (2020). Changes in Russia's Agrarian Structure: What Can We Learn from Agricultural Census? *Russian Journal of Economics*. Vol. 6. No. 1. Pp. 26–41.

Статья поступила 12.12.2023

Статья принята к публикации 04.03.2024

**Для цитирования:** Потанова А.А. Нехватка работников в сельском хозяйстве России: есть ли потенциал для восполнения? // ЭКО. 2024. № 2. С. 146–168.  
DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-146-168

### Информация об авторах

*Потапова Александра Андреевна* (Москва) – кандидат географических наук. Центр агропродовольственной политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы.

E-mail: potapova-aa@ranepa.ru; ORCID: 0000-0001-6071-9787

### Summary

*A.A. Potapova*

#### **Shortage of Workers in Russia's Agriculture: Is there Potential to Recover?**

**Abstract.** The author analyzes the potential of the Russian labor market to compensate for the shortage of personnel in agriculture, which in 2023 the Ministry of Agriculture of the Russian Federation estimated at 200 thousand people. The key conclusion is that given the current distribution of productive forces in agriculture in Russia, the internal potential to meet the shortage of personnel is limited. There is a mismatch between vacancies and applicants in terms of education and qualifications, mismatch between labor-surplus and labor-deficit regions. In some regions the level of remuneration in agriculture is higher than in the regional economy, but lower than in the Russian economy as a whole. The low level of labor remuneration does not provide incentives for internal migration of workers in agriculture. Improvement of living conditions in rural areas cannot fully solve the problem of staff shortage in agriculture.

**Keywords:** *agriculture; labor market; agricultural employment of population; unemployed population; potential labor force; personnel shortage; labor migrants; outstaffing; rural territories*

**For citation:** Potapova, A.A. (2024). Shortage of Workers in Russia's Agriculture: Is there Potential to Recover? *ECO*. No. 2. Pp. 146–168. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-146-168

### Information about author

*Potapova, Alexandra Andreevna* (Moscow) – Candidate of Geographic Sciences. Center of Agro-food policy, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

E-mail: potapova-aa@ranepa.ru; ORCID: 0000-0001-6071-9787

# О потреблении бутилированной воды в России: эколого-экономический аспект

**А.Д. Калач**

УДК 332.1:338.14

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-169-186

**Аннотация.** В статье анализируются вопросы использования питьевой воды как элемента природного капитала, ограниченного общественного блага. Рассмотрены технологии по обеспечению населения питьевой водой и обоснована необходимость развития производства бутилированной воды как составной части рынка экологических товаров и услуг. На основе проведенного социологического опроса в 30 регионах страны оценена готовность населения к потреблению бутилированной питьевой воды, с учетом качества (экологических характеристик) и цены продукта, бренда компании-производителя, установлена взаимосвязь между уровнем дохода и готовностью использовать бутилированную питьевую воду. Предложены инструменты по финансированию и регулированию проектов по производству бутилированной питьевой воды, а также развитию системы маркировки данной продукции.

**Ключевые слова:** ограниченное природное общественное благо; социологический опрос; потребление бутилированной питьевой воды; экологические условия жизни населения

## Введение

Вода – это неотъемлемый ресурс, обеспечивающий жизнедеятельность всех организмов на Земле, включая человека. Она используется в различных сферах: от непосредственного употребления в пищу до нужд хозяйственной деятельности. Пресная вода составляет всего 2,5% от общего объема воды на Земле, что делает ее дефицитным ресурсом для мира в целом, и в особенности – для некоторых его регионов. Это связано с ростом численности населения, загрязнением водных ресурсов, изменением климата<sup>1</sup>. По данным ВОЗ, в 2022 г. во всем мире не менее 1,7 млрд человек использовали недостаточно очищенную питьевую воду<sup>2</sup>.

Обеспеченность населения чистой питьевой водой относится к числу важнейших целей устойчивого развития, принятых ООН, так как непосредственно влияет на здоровье, санитарные условия жизни людей.

<sup>1</sup> Вода для людей, вода для жизни. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. М., 2003. URL: [unesdoc.unesco.org](https://unesdoc.unesco.org)

<sup>2</sup> Информационный бюллетень ВОЗ. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/drinking-water>

Эта проблема тесно связана с проблемой состояния пресноводных источников и водоемов. В 2022 г. 73% населения мира (6 млрд человек) пользовались услугами питьевого водоснабжения, организованного с соблюдением требований экологической безопасности<sup>3</sup>.

Неравномерность распределения водных ресурсов на территории России делает всё более острым вопрос доступности экологически чистой питьевой воды и для ее населения. Среди источников обеспечения населения качественной питьевой водой обычно выделяют централизованное водоснабжение, использование скважин, защищенные колодцы и другие природные источники, а также бутилированную питьевую воду.

Указом Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» определены цели и задачи, направленные на повышение качества жизни, включая обеспечение населения страны качественной питьевой водой, а также меры по охране окружающей среды, рациональному использованию водных ресурсов, модернизации системы водоснабжения и очистки сточных вод, созданию систем учета качества питьевой воды.

По данным Росстата, в 2022 г. 93,6% населения России пользовались услугами водоснабжения, организованного с соблюдением требований безопасности; 88,7% использовали организованные с соблюдением требований безопасности услуги санитарии, включая устройства для мытья рук (в 2018 г. эта доля составляла 85,8%). В то же время вырос уровень нагрузки на водные ресурсы: забор пресной воды в процентном отношении к имеющимся ее запасам увеличился с 1,3% в 2020 г. до 1,4% в 2021 г., а доля нормативно очищенной сточной воды – с 13,4% в 2018 г. до 22,1% в 2022 г.<sup>4</sup>

### **Вода как ограниченное природное общественное благо**

Изучение качества водных ресурсов в эколого-экономических исследованиях тесно связано с теорией природного капитала, который рассматривается как совокупность природных ресурсов и экосистемных услуг.

Известный немецкий экономист Хорст Зиберт в своих исследованиях развивал концепцию окружающей среды как ограниченного, дефицитного блага, особенность которого заключается в том, что, с одной стороны, человек использует его для обеспечения своих потребностей, например,

---

<sup>3</sup> Вода для людей, вода для жизни. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. М., 2003. URL: [unesdoc.unesco.org](https://unesdoc.unesco.org)

<sup>4</sup> Росстат. Данные по показателям ЦУР. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/data/goal6>

в питьевой воде, чистом воздухе и т.д., с другой – окружающая среда утилизирует, ассимилирует отходы жизнедеятельности, нейтрализует их вредное воздействие [Siebert, 1985a]. Таким образом, окружающая среда – это дефицитный товар, так как нехватка или порча ее ресурсов может привести к тому, что нельзя будет удовлетворить жизненно важные потребности человека.

Между использованием ресурсов окружающей среды как потребительского товара и окружающей средой как поглотителя вредных веществ, происходит конкуренция, и это может иметь долгосрочные последствия и для самой среды, и для будущих поколений. Задача экологической экономики состоит в обеспечении возможностей благополучного и безопасного существования будущих поколений (принцип предупреждения): ныне живущие должны нести издержки в результате ликвидации прошлого (накопленного) экологического ущерба (экологический долг) [Потравный и др., 2018].

В таком контексте, по мнению академика РАН В.А. Крюкова, при решении проблемы устойчивого социально-экономического и экологического развития, в том числе при обеспечении населения питьевой водой, следует руководствоваться принципами системности, междисциплинарности на всех этапах жизненного цикла проекта [Крюков, 2024].

В прошлом долгосрочные экологические эффекты крайне редко оценивались экономически, как по причине непонимания глубины проблемы, так и из-за отсутствия инструментария для такой оценки. Сегодня, когда дефицит ресурсов окружающей среды стал реальностью, риск будущего экологического ущерба необходимо учитывать при планировании любых взаимодействий с ней (прогнозировании воздействий на нее).

Возвращение в природу отходов и загрязняющих веществ усугубляют ограниченность природных благ и дефицит ресурсов окружающей среды. Но в течение большей части истории человечество не осознавало серьезность этой проблемы, что имело неприятные экологические последствия. Только в XX веке в отдельных странах стали вводить экономические стимулы для бережного отношения к окружающей среде, взимать плату за нанесенный ей ущерб (ее загрязнение).

Однако расходы на улучшение состояния окружающей среды как общественного блага не могут быть востребованы непосредственно у каждого индивидуума, потому что человек не может быть лишен возможности пользоваться чистым воздухом или чистой питьевой водой. При этом люди остаются свободны в своем выборе требований к качеству окружающей среды.

Напомним, что после аварийного разлива дизельного топлива вблизи Норильска в мае 2020 г. местное население отмечало в качестве одной из важнейших проблем обострение болезней, вызванных употреблением загрязненной питьевой воды [Потравная, 2021], а обеспечение населения чистой питьевой водой было выделено в числе мер поддержки местных жителей.

Безусловно, мы не можем запросить на рынке, сколько человек готов заплатить, если в зоне его жизнедеятельности в воздухе будет меньше загрязняющих веществ или, скажем, готовы ли жители отдельных регионов страны платить за очистку реки. Однако мы вполне можем оценить готовность населения оплачивать потребление благ, отличающихся особыми экологическими характеристиками (например, отдыхать за городом, где воздух чище, покупать очищенную питьевую воду и т.д.). И такая готовность может рассматриваться как реакция рынка на ограниченность тех или иных общественных благ, их качество.

Очевидно, что без принятия надлежащих мер по эффективному и устойчивому управлению природными благами может возникнуть конфликт целей между экономическим ростом и охраной окружающей среды [Siebert, 1985b; Tuninetti et al., 2020]. Конфликты же за право доступа к источникам питьевой воды уже давно стали реальностью в некоторых регионах мира. В качестве примеров можно привести споры Египта и Судана вокруг использования вод Нила; Турции, Сирии и Ирака вокруг Евфрата; Узбекистана, Таджикистана и Кыргызстана – в связи с регулированием и контролем использования вод Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи. Ограниченные водные ресурсы на густонаселенном Ближнем Востоке – давнее поле столкновения интересов, вплоть до вооруженных конфликтов, между Израилем, Палестиной, Сирией и Иорданией.

Комплексный подход к обеспечению населения качественными водными ресурсами сегодня подразумевает [Галкина и др., 2023; Калачев, Николаева, 2013; Лихачева, 2013] следующее:

- устойчивое управление (установление правил и нормативов, контроль за эксплуатацией водных ресурсов, учет их состояния);
- эффективное и экономичное использование в быту и в промышленности на основе ресурсосберегающих технологий;
- сохранение водных экосистем;
- адаптация к климатическим изменениям в части смягчения воздействия на экономику, население и окружающую среду, улучшения водоснабжения в засушливых районах;

– развитие инфраструктуры для водоснабжения и канализации, ее модернизация на основе наилучших доступных технологий.

### **Применяемые технологии для обеспечения населения питьевой водой**

Среди наиболее распространенных технологий и способов получения питьевой воды [Калач, 2023а] можно назвать *обратный осмос* (фильтрация для очистки питьевой воды, обезвреживания сточных вод, опреснения морской воды); *вакуумную дистилляцию* (технология, основанная на принципе перехода воды из жидкой фазы в паровую, а затем обратно в жидкость); *биореактивную обработку* (использование бактерий и других микроорганизмов для биологического разложения органических веществ); *ультрафиолетовое облучение*.

В качестве источника пресной питьевой воды помимо естественных водоемов (рек, озер, подземных источников) могут использоваться дождевая вода и атмосферная влага (технологии их сбора и очистки актуальны для пустынных и засушливых районов), а также опресненная морская вода (для удаления из нее солей и минералов часто используются солнечное излучение и тепловая энергия).

В качестве дополнительного, а в некоторых случаях – альтернативного способа обеспечения населения качественной питьевой водой следует рассматривать производство бутилированной воды [Квинт и др., 2021]. Такой подход особенно актуален для стран с острым дефицитом пресной воды.

Помимо преодоления дефицита питьевой воды в отдельных регионах, потребление бутилированной воды может рассматриваться и в качестве одной из форм коммерциализации пресной воды как ограниченного природного блага [Калач, 2023б]. Рынок бутилированной воды активно развивается и становится важной частью рынка экологических товаров, работ и услуг.

Известно, что россияне потребляют меньше бутилированной воды по сравнению с жителями Европы. Некоторые исследователи связывают это с более низким уровнем доходов населения [Полуянов, Полуянов, 2021]. Но одним из объяснений может быть также наличие в России водопроводной воды приемлемого качества (если не видно разницы, зачем платить больше?). Наконец, некоторые граждане используют бытовые фильтры для дополнительной очистки воды. В настоящее время в стране имеется достаточно качественной питьевой воды, которая

в значительной мере обеспечивает потребности населения<sup>5</sup>. Что касается вопроса, насколько дороже бутилированная вода по отношению к водопроводной в ЕС и в России, то за рубежом в абсолютном выражении цена бутилированной воды выше, как и затраты домохозяйств на потребление водопроводной воды. При этом в относительном выражении цена бутилированной воды в ЕС и в России, как и затраты на водообеспечение, не особо отличаются с учетом сложившихся доходов населения. Цель настоящего исследования состоит в обосновании готовности населения России к потреблению бутилированной питьевой воды.

### **Готово ли население платить за чистую питьевую воду?**

Для оценки этой готовности используются различные методы, выбор которых определяется целями исследования. Так, на основе программно-целевого подхода разрабатываются программы и мероприятия по обеспечению доступа населения к бутилированной питьевой воде, оценивается эффективность их реализации; балансовый метод позволяет оценить доступные ресурсы (водные и финансовые) и потребности населения в питьевой воде; нормативный может применяться для определения потребности населения в бутилированной питьевой воде, а также для установления норм и стандартов ее качества. Методы экономико-математического моделирования могут быть использованы для прогнозирования потребности населения в бутилированной питьевой воде на основе различных факторов; метод систематизации позволяет классифицировать и анализировать различные аспекты поведения населения и потребления бутилированной питьевой воды в регионе.

В настоящей работе использован социологический подход, направленный на изучение мнений и предпочтений людей относительно потребления бутилированной воды, а также определение их готовности платить за такой продукт. Это важно для понимания тех мотивов и факторов, которые влияют на использование бутилированной воды населением. Кроме того, такие опросы позволяют выявить проблемы

---

<sup>5</sup> Данные контроля состояния водопроводов демонстрируют общее улучшение ситуации в России. За период 2013–2022 гг. доля водопроводов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям, снизилась с 17,8% до 14,2%, а объем жилищного фонда, оборудованного водопроводом составил 86,1%. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году (Государственный доклад 2022 (ecology-gosdoklad.ru))

и барьеры, которые могут сдерживать потребление продукта (например, финансовые ограничения, доступность или недостаточное доверие качеству воды) [Богатырев, Чупрова, 2018].

В рамках исследования в августе-сентябре 2023 г. было опрошено 262 человека (98 мужчин и 164 женщины) из более чем 30 регионов Российской Федерации, в том числе Москва и Московская область – 43,1%, Ставропольский край – 14,5%, Республика Коми – 9,5%, Карачаево-Черкесская Республика – 6,1%, Краснодарский край – 3%, Иркутская область – 2,3%, другие регионы – 21,5%.

Анкета включала 21 вопрос, включая гендерный и возрастной статус респондентов, их уровень дохода и образования, регион проживания и сферу деятельности, уровень информированности о проблемах дефицита питьевых ресурсов, методах и технологиях очистки воды, готовности использовать бутилированную воду в качестве альтернативного источника, отношение к брендам и стоимости, доверию экологической маркировке, готовности нести дополнительные затраты за качество потребляемой питьевой воды и др.

В опросе учитывался уровень образования и сферы деятельности респондентов: 84,7% опрошенных имели высшее образование, 14,9% – среднее и среднее специальное. При этом 67,9% были наемными рабочими, 22,5% – работниками бюджетной сферы и 9,6% – индивидуальными предпринимателями. Также в анкету был включен вопрос об уровне доходов респондентов, который около 90% опрошенных оценили как средний, выше среднего и высокий.

Опрос проводился в электронном формате, что предполагало наличие у респондентов доступа к компьютерам и определенным образом повлияло на выборку. Последняя оказалась смещена относительно общероссийского населения за счет выбранной формы опроса. Очевидно, что компьютерами пользуются в основном образованные люди, с доходом не ниже среднего, они же (по данным разных исследований) более ответственно относятся к своему здоровью, имеют более широкий кругозор и пр.

Данные опроса показали, что существенная часть респондентов (66%) осведомлены о проблеме исчерпания ресурсов питьевой воды на планете и считают, что это оказывает влияние на уровень и качество жизни (табл. 1).

**Таблица 1. Осведомленность респондентов о проблематике исчерпания ресурсов питьевой воды и ее влиянии на качество жизни населения, %**

Вариант ответа	Влияет	Не влияет	Затрудняюсь ответить	Итого
Да, я об этом знаю, эта проблема меня волнует	72,3	58,3	24,0	66,4
Да, знаю, эта тема мне не интересна	9,9	33,3	8,0	11,8
Нет, не знаю	4,7	8,3	28,0	7,3
Никогда не задумывался над этим вопросом	13,2	0,0	40,0	14,5
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0

Более половины респондентов (56%) пользуются бутилированной водой в качестве альтернативного источника питьевой воды, в том числе 38,2% делают это часто, 17,9% – постоянно. Лишь 6,1% респондентов указали, что не используют бутилированную питьевую воду (табл. 2).

**Таблица 2. Частота потребления бутилированной воды по возрастным группам населения, %**

Вариант ответа	От 18 до 30 лет	От 31 до 40 лет	От 41 до 50 лет	От 51 до 60 лет	Свыше 60 лет	Итого
Использую часто	35,6	42,9	36,4	36,4	37,5	38,2
Использую редко	38,5	33,3	38,6	36,4	25,0	36,3
Постоянно пользуюсь	18,3	19,1	15,9	18,2	12,5	17,9
Не использую	4,8	4,8	9,1	9,1	12,5	6,1
Другое	2,9	0,0	0,0	0,0	12,5	1,5
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Наиболее ориентированы на потребление бутилированной воды люди в возрасте от 18 до 40 лет. В анкете был представлен вопрос «Готовы ли вы использовать бутилированную воду (в таре 0,5 до 19 л) для своих питьевых нужд?», на который 178 респондентов из 262 (68%) ответили утвердительно.

Доля респондентов, которые видят потенциал в использовании бутилированной воды в качестве способа обеспечения населения питьевой водой, но которые сами не готовы её использовать, по результатам опроса составила 21%. В определенном смысле это люди, на которых влияют определенные сдерживающие факторы, при нивелировании последних они, вероятно, будут готовы использовать бутилированную воду.

Респондентам были предложены в анкете марки воды, бренды производителей, по которым им предстояло высказать свое предпочтение (табл. 3).

**Таблица 3. Предпочтение населения по использованию  
бутилированной воды по брендам, %**

Бренд/ цена	Цена, руб./л	Предпочитает	Готовность населения платить		
			готовы	не готовы	затрудняюсь ответить
«Святой Источник»	40	23,3	54,1	31,2	14,8
«Архыз»	40	22,9	55,0	25,0	20,0
«Ессентуки»	75	11,8	64,5	16,1	19,4
«Нарзан»	80	10,3	70,4	11,1	18,5
«Боржоми»	120	9,2	66,7	20,8	12,5
Другие марки	20–40	22,5	44,1	42,4	13,6
Общий итог		100,0			

По данным нашего опроса, более 68,7% респондентов, использующих бутилированную воду, выбирают её исходя из среднего и низкого ценовых сегментов. Так, к низкому ценовому сегменту относится бутилированная вода до 30 руб./л (например, «Сенежская», «Шишкин лес»), средний ценовой сегмент – от 30 до 40 (например, «Архыз», «Святой Источник»), от 40 до 80 – средне-высокий сегмент («Ессентуки», «Нарзан»), высокий – свыше 80 руб./л («Боржоми», «Апаран») и премиальный сегмент («Эвиан», «Сан Бенедетто»).

По мнению 35% опрошенных, основным ограничивающим фактором в использовании бутилированной воды является цена, а 28% считают таковым отсутствие соответствующей культуры потребления, еще 17% заявили, что не доверяют качеству продукта, а 13% отметили несовершенство технологий очистки. При этом 22% респондентов назвали условием покупки бутилированной воды снижение затрат на производство, а 43% заявили о необходимости развития технологий и производства чистой питьевой воды. Примечательно, что 32% опрошенных для решения вопроса об улучшении обеспечения населения питьевой водой предложили более качественную очистку водопроводной воды, что говорит о стремлении людей к экономии своих затрат при сохранении приоритета качества питьевой воды.

Свыше 56% респондентов заявили, что готовы нести дополнительные затраты на воду, которая будет отвечать всем существующим стандартам экологичности (табл. 4).

Мы поинтересовались и предельной величиной «премии за экологию», выяснив, что 34% респондентов из тех, кто уже потребляет бутилированную воду, считают нормальным дополнительный расход средств в размере 5%, а 33% готовы платить на 10% больше. С учетом разницы стоимости литра водопроводной воды от бутилированной более чем в 20 раз, респонденты высказали готовность платить за благоприятное качество воды от 10 руб./л.

**Таблица 4. Готовность населения нести дополнительные затраты на питьевую воду, отвечающую стандартам качества, % от всех опрошенных**

Готовность населения нести дополнительные затраты на воду	Уровень дохода				Итого
	низкий	средний	выше среднего	высокий	
Готовы	35,0	55,0	68,0	60,0	56,0
Не готовы	46,0	30,0	12,0	30,0	27,0
Затрудняюсь ответить	19,0	15,0	20,0	10,0	16,0
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Также можно отметить, что 48% участников опроса заявили, что смотрят на специальную маркировку продукции о её качестве и экологичности и доверяют ей. У 30% доверия к такой маркировке нет, и эта цифра, с одной стороны, коррелирует с уровнем слабой информированности населения о качестве и экологичности бутилированной воды (28% среди опрошенных), а с другой стороны, говорит о недостаточном доверии потребителей из-за случаев с контрафактом и браком на производстве. Доля тех, кто считает, что дополнительные затраты на повышение экологического качества питьевой воды не нужны, составила 20%.

В определенной мере уровень доверия населения к потреблению питьевой воды в регионе проживания связан с качеством водопроводной воды. В Российской Федерации действуют довольно строгие нормативы по питьевой воде, во многих городах можно спокойно пить воду из-под крана, и бутилированная вода объективно нужна только там, где ее удобнее потреблять.

Отказ населения от покупки бутилированной воды можно лишь условно увязывать с низкой культурой потребления. При этом необходимо учитывать объективную реальность: кто-то может пользоваться фильтрами, кто-то доверяет своему горводоканалу. В настоящее время

имеются рейтинги, где исследуется качество водопроводной воды<sup>6</sup>, известны случаи с обнаружением некачественной бутилированной воды<sup>7</sup>.

В рамках исследования была построена корреляция между уровнем дохода и количеством респондентов, готовых использовать бутилированную воду. Связь этих факторов оказалась довольно высокой (табл. 5).

Для целей обеспечения населения качественной питьевой водой большинство респондентов (60%) выбрали рациональное использование имеющихся водных ресурсов, 21% поддерживают использование экологически чистой бутилированной воды (в таре от 0,5 до 19 л) в качестве способа обеспечения своих потребностей.

Таблица 5. Расчёт корреляции между уровнем дохода и количеством респондентов, готовых использовать бутилированную воду

<b>X – уровень дохода (оценка респондентов)</b>	<b>Y – готовность использовать бутилированную воду (человек)</b>
Высокий	17
Выше среднего	114
Средний	42
Низкий (прожиточный минимум)	5
<b>Коэффициент корреляции</b> $r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}} = 0,51$	

### **Финансирование и регулирование производства бутилированной питьевой воды**

Среди источников финансирования проектов по производству бутилированной питьевой воды можно выделить следующие.

1. Собственные средства инвесторов (компаний – производителей бутилированной воды, и компаний, занятых в сфере водопотребления (производители фильтров, очистительных установок и т.д.).

2. Государственное финансирование, выделяемое в рамках государственных проектов и программ по обеспечению населения питьевой водой. Например, в рамках федерального проекта «Чистая вода» (2019–2024 гг.) за счет средств государственного бюджета реализуются мероприятия

<sup>6</sup> Можно ли пить воду из-под крана в Новосибирской области? URL: <https://ngs.ru/text/ecology/2021/03/09/69788834/>

<sup>7</sup> Питьевая вода известных производителей оказалась опасной для здоровья. URL: <https://roscontrol.com/journal/tests/pitevaya-voda-izvestnih-proizvoditeley-okazalas-opasnoy-dlya-zdorovya/>

по повышению качества питьевой воды посредством модернизации систем водоснабжения с использованием перспективных технологий водоподготовки, включая технологии бутилирования питьевой воды.

3. Гранты и субсидии, направленные на обеспечение населения качественной бутилированной питьевой водой (например, в штате Калифорнии (США) предоставляются гранты для обеспечения школ бутилированной водой<sup>8</sup>).

4. Средства негосударственных организаций и благотворительных фондов (например, Фонд «Экология» поддерживает проекты по утилизации пластиковых бутылок, проекты «Вода России»).

5. Международные организации. Всемирный банк и другие организации финансируют проекты по развитию рынков бутилированной воды и обеспечения чистой питьевой водой населения в рамках шестой цели в области устойчивого развития – «Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех».

6. Финансовая поддержка проектов рационального водопользования в рамках корпоративной социальной ответственности бизнеса (например, партии питьевой бутилированной воды направляются бизнес-структурами в зону Специальной военной операции (более 15 т воды «Сенежская», более 17 т воды «Нарзан» и «Архыз»).

7. Средства инвестиционных фондов, банков и других финансовых институтов. Например, якутский «Алмазэргиэнбанк» финансирует проекты по обеспечению жителей арктического поселка Оленек чистой бутилированной водой.

8. Средства частных лиц, привлеченные в проекты по улучшению обеспечения населения чистой питьевой водой.

Регулирование производства и продажи бутилированной воды осуществляется по следующим направлениям:

– лицензирование деятельности в части добычи минеральных вод. Данный инструмент является достаточно эффективным для обеспечения контроля качества продукции в России недропользователями;

– защита наименования места происхождения товара<sup>9</sup>. Некоторые марки бутилированной воды могут называться с учетом места происхождения («Байкал», «Ессентуки» и др.);

---

<sup>8</sup> General Fund-Water Resilience Infrastructure-Water Recucling. URL: [https://www.waterboards.ca.gov/water\\_issues/programs/grants\\_loans/schools/](https://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/grants_loans/schools/)

<sup>9</sup> ГК РФ Статья 1516. Географическое указание и наименование места происхождения товара.

– утилизационные и экологические сборы. Данные инструмент направлен на экономическое стимулирование мер по утилизации и переработке отходов при потреблении бутилированной воды, при этом производитель обязан отчитываться о количестве утилизированных отходов<sup>10</sup>.

Одним из инструментов регулирования развития рынка производства и потребления чистой бутилированной воды может стать также развитие системы «Честный знак», которая показывает дату и место происхождения товара [Калач, 2023с], хотя данная маркировка по сравнению с зарубежными аналогами [Tausova et al., 2022] в меньшей степени отражает экологические и климатические факторы.

В целях повышения доверия у потребителей к качеству бутилированной воды, а также к брендам, предлагается дополнить данную маркировку унифицированными знаками, характеризующими:

***(а) источник происхождения воды***

- Питьевая вода – вода после очистки или доочистки из централизованных систем питьевого водоснабжения (например, на бутылках воды «Бон Аква» и «Аква Минерале» указывается: вода централизованного источника водоснабжения, то есть водопроводная. Это вода первой категории.

- Минеральная вода – это вода с общей минерализацией больше 1 г/л, которая характеризуется лечебным или направленным профилактическим действием.

- Артезианская или природная минеральная вода – вода высшей категории, которую добывают из скважин глубиной 60–100 м, пробуренных в защищенные от загрязнений водоносные горизонты.

***(б) соответствие методам и способам очистки***

- Для минеральных и артезианских вод используются накопительные системы фильтрации. Работа таких фильтров построена на накоплении примесей в фильтрующей среде.

- Для воды из централизованных систем водоснабжения используются мембранные системы (обратный осмос), что позволяет очистить до 99% примесей.

Основанием для экологической маркировки и сертификации бутилированной воды может выступать процедура экологического

---

<sup>10</sup> Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024).

аудита<sup>11</sup>. Кроме того, важным аспектом повышения доверия потребителей являются борьба с контрафактом и всероссийские рейтинги брендов и производителей.

В отношении борьбы с контрафактом уже сейчас достигнуты определенные успехи, как при помощи маркировки «Честный знак», так и самими производителями путем выявления контрафактной или мимикрирующей продукции и обращения в судебные инстанции.

Но в настоящее время отсутствуют и достоверные рейтинги качества бутилированной воды, которые пользовались бы известностью и доверием населения. К примеру, рейтинг Роскачества построен на отзывах потребителей и может быть субъективен. По мнению автора, важной инициативой была бы организация независимого экспертного совета, например, на базе площадки Рейтингового агентства «Эксперт РА».

Также следует отметить, что развитие рынка бутилированной воды напрямую не оказывает влияние на коммунальные службы в части повышения качества поставляемой воды. Тем не менее последние видят свой потенциал в дополнительном предложении услуг, связанных с установкой и обслуживанием фильтрующих элементов в домохозяйствах. Например, в Москве и Московской области ЕИРЦ предлагает услугу по установке фильтров для воды «Аквафор» стоимостью 15 тыс. руб. в год, что в два раза дешевле подписки на поставку бутилированной воды (27 тыс. руб. в год на поставку десяти бутылей по 19 л ежемесячно).

Рынок фильтрующих элементов в России за 2019–2023 гг. показывает прирост на 14% (с 84 до 96 млн шт.), что говорит о нарастании в скором времени конкуренции между этими двумя сегментами в сфере обеспечения населения чистой питьевой водой.

## **Заключение**

Установлено, что вода как важный элемент природного капитала представляет собой ограниченное общественное благо. Производство бутилированной воды следует рассматривать как одно из альтернативных направлений обеспечения населения качественной питьевой водой. Статус и значимость этого сегмента варьируется в зависимости от развитости коммунальных служб и качества питьевой воды в регионе или конкретном городе.

---

<sup>11</sup> Экологический аудит: теория и практика. Учебник / Под ред. Потравного И.М. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. 583 с.

Популярность бутилированной воды растет. Более половины респондентов (56%) отметили, что используют ее часто или на постоянной основе. Важным фактором в развитии рынка бутилированной питьевой воды является ее потребительная стоимость. Свыше 46% опрошенных предпочитают воду из среднего и низкого ценовых сегментов, что указывает на важность для них ценовой доступности.

Выявлено, что 56% респондентов готовы платить больше за воду, отвечающую стандартам качества. Выполненный нами прогноз спроса на бутилированную воду на основании материалов исследовательских агентств Euromonitor и Nielsen IQ показывает ежегодный рост на 12%, что говорит о высоком потенциале рынка бутилированной питьевой воды.

Снижение цены бутилированной воды за счет применения новых технологий может быть эффективной стратегией для привлечения новых потребителей, особенно в условиях нарастающей конкуренции со стороны производителей фильтров для воды и развития коммунальных систем водоснабжения.

### **Литература/References**

- Богатырев М.И., Чупрова Е.Р.* Основные проблемы рынка питьевой воды в России // Бизнес-образование в экономике знаний. 2018. № 3(11). С. 12–15.
- Bogatyrev, M.I., Chuprova, E.R. (2018). Main problems of the drinking water market in Russia. *Business education in the economics of knowledge*. No. 3(11). Pp. 12–15. (In Russ.).
- Галкина А.В., Ярикова М.Е., Белозубова Н.Ю., Рыбаков А.В.* Анализ тенденций водопользования на территории Российской Федерации // Актуальные исследования. 2023. № 7 (137). Ч.1. С. 61–70.
- Galkina, A.V., Yarikova, M.E., Belozubova, N.Yu., Rybakov, A.V. (2023). Analysis of water use trends in the Russian Federation. *Current Research*. No. 7 (137). Part I. Pp. 61–70. (In Russ.).
- Калачев С.Л., Николаева М.А.* Проблемы питьевого водоснабжения // Пиво и напитки. 2013. № 5. С. 40–44.
- Kalachev, S.L., Nikolaeva, M.A. (2013). Problems of drinking water supply. *Beer and drinks*. No. 5. Pp. 40–44. (In Russ.).
- Калач А.Д.* Эколого-экономическая оценка технологий по обеспечению населения чистой питьевой водой // Островские чтения. 2023а. № 1. С. 155–159.
- Kalach, A.D. (2023a). Ecological and economic assessment of technologies for providing the population with clean drinking water. *Ostrovskie readings*. No. 1. Pp. 155–159. (In Russ.).

- Калач А.Д. Оценка эффективности использования возобновляемых источников энергии при производстве бутилированной питьевой воды // Горизонты экономики. 2023б. № 3 (76). С. 83–88.
- Kalach, A.D. (2023b). Assessing the efficiency of using renewable energy sources in the production of bottled drinking water. *Horizons of Economics*. No. 3 (76). Pp. 83–88. (In Russ.).
- Калач А.Д. Характеристика тенденций развития рынка бутилированной воды в России // Глобальные вызовы и национальные экологические интересы: экономические и социальные аспекты. Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики / Под ред. Т.О. Тагаевой, Л.К. Казанцевой. Новосибирск, 2023с. С. 402–408.
- Kalach, A.D. (2023c). *Characteristics of trends in the development of the bottled water market in Russia*. In Global challenges and national environmental interests: economic and social aspects. Collection of materials from the XVII International Scientific and Practical Conference of the Russian Society of Ecological Economics. Ed. by Tagaeva, L.K. Kazantseva. Novosibirsk. Pp. 402–408. (In Russ.).
- Квинт В.Л., Сасаев Н.И., Хворостяная А.С. Стратегирование российской индустрии бутилированной воды: тренды, приоритеты и принципы // Экономическое возрождение России. 2021. № 2 (68). С. 20–33.
- Kvint, V.L., Sasaev, N.I., Khvorostyanaya, A.S. (2021). Strategizing the Russian bottled water industry: trends, priorities and principles. *The Economic Revival of Russia*. No. 2 (68). Pp. 20–33. (In Russ.).
- Крюков В.А. РАН и практика – уроки взаимодействия // ЭКО. 2024. № 1. С. 4–7. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–1–4–7
- Kryukov, V.A. (2024). RAS and Practice – Lessons of Interaction. *ECO*. No. 1. Pp. 4–7. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–1–4–7
- Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2013. Т. 17. № 3. С. 497–623.
- Likhacheva, A.B. (2013). The problem of fresh water as a structural factor of the world economy. *Economic Journal of Higher School of Economics*. T. 17. No. 3. Pp. 497–623. (In Russ.).
- Полуянов Е.В., Полуянов В.П. Особенности организации рынка питьевого водоснабжения в мировой практике // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2021. № 1. С. 176–185. DOI: 10.22394/2079-1690-2021-1-1-176-185
- Polyanov, E.V., Poulyanov, V.P. (2021). Features of the organization of the drinking water supply market in world practice. State and municipal management. Scientific notes. No. 1. Pp. 176–185. DOI: 10.22394/2079-1690-2021-1-1-176-185
- Потравный И.М., Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Развитие методов экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей среды и их практическое приложение // Экономическая наука современной России, 2018. № 3 (82). С. 35–48.

О потреблении бутилированной воды в России:  
эколого-экономический аспект

- Potravný, I.M., Novoselov, A.L., Novoselova, I. Yu. (2018). Development of methods for economic assessment of damage from environmental pollution and their practical application. *Economic science of modern Russia*. No. 3 (82). Pp. 35–48. (In Russ.).
- Потравная Е.В. Взаимодействие бизнеса и коренных народов Севера: чего ждет население после аварии в Норильске? // ЭКО. 2021. № 7. С. 19–39. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-7-19-39
- Potravnaya, E.V. (2021). Interaction between business and indigenous peoples of the North: what can the population expect after the accident in Norilsk? *ECO*. No. 7. Pp. 19–39. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-7-19-39
- Siebert, Horst. (1985a). *Umwelt als knappes Gut, Diskussionsbeiträge* – Serie A. No. 207. Universität Konstanz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Konstanz. 27 p.
- Siebert, Horst. (1985b). Zum Zielkonflikt zwischen Wachstum und Umwelt, In: Milde, Hellmuth Monissen, Hans G. (Ed.) *Rationale Wirtschaftspolitik in komplexen Gesellschaften: Gérard Gäfigen zum 60. Geburtstag*. Stuttgart: Kohlhammer. Pp. 385–398.
- Tuninetti, M., Ridolfi, L., Laio, F. (2020). *Charting out the future agricultural trade and its impact on water resources*. Science of the Total Environment. Vol. 714. Article 136626.
- Tausová, M., Culková, K., Kudelas, D., Gabániová, L., Kosco, J., Mehana, I. (2022). Evaluation of water resources through efficiency index and water productivity in EU. *Energies*.

Статья поступила 14.11.2023

Статья принята к публикации 30.12.2023

**Для цитирования:** Калач А.Д. О потреблении бутилированной воды в России: эколого-экономический аспект // ЭКО. 2024. № 2. С. 169–186. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-169-186

### Информация об авторе

Калач Артем Дмитриевич (Москва) – Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова.

E-mail: Kalach.A@edu.rea.ru; ORCID: 0009-0005-0707-068X

### Summary

*A.D. Kalach*

#### **On Bottled Water Consumption in Russia: Environmental and Economic Aspects**

**Abstract.** The paper reviews the issues of drinking water use as an element of natural capital, a limited public good. The author considers technologies to provide the population with drinking water and substantiates the need to develop the production of

bottled water as a component of the market of environmental goods and services. Based on a sociological survey in 30 regions of the country, the readiness of the population to consume bottled drinking water has been assessed, taking into account the quality (environmental characteristics) and price of the product, the brand of the manufacturing company, and the relationship between the level of income and readiness to use bottled drinking water has been established. The paper suggests tools for financing and regulation of projects for the production of bottled drinking water, as well as the development of a labeling system for these products.

***Keywords:** limited natural public good; sociological survey; consumption of bottled drinking water; environmental living conditions of the population*

**For citation:** Kalach, A.D. (2024). On Bottled Water Consumption in Russia: Environmental and Economic Aspects. *ECO*. No. 2. Pp. 169–186. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-169-186

#### **Information about the author**

*Kalach, Artem Dmitrievich* (Moscow) – Russian University of Economics named after Plekhanov.

E-mail: Kalach.A@edu.rea.ru; ORCID: 0009–0005–0707–068X

# ТКО в России: верным путем идем?..<sup>1</sup>

**Н.С. Рогачев**

УДК 504.03

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-187-200

**Аннотация.** В статье рассматриваются ключевые изменения последних 5–7 лет в сфере российской политики обращения с отходами. Показано, что все они оказались либо малозэффективны, либо принесут эффект, обратный ожидаемому. Появление института региональных операторов породило монополизацию региональных систем обращения с ТКО без фактического контроля монополиста за цепочкой движения отходов; введение единого тарифа в ценообразовании привело к накоплениям задолженностей у операторов, неплатежам со стороны населения и общему экономическому коллапсу системы. Отмечаются несогласованность региональных территориальных схем обращения с отходами и проблемы их содержания. Подчеркивается, что решение о развитии сжигания ТКО является нецелесообразным и требует пересмотра. Автор убежден, что стратегия России в области ТКО нуждается в существенной корректировке с участием всех заинтересованных сторон.

**Ключевые слова:** твердые коммунальные отходы; ТКО; реформа; региональный оператор; единый тариф; территориальная схема; переработка отходов; сжигание отходов

## Введение

Вопросы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в современной России не были приоритетными в рамках эколого-экономической повестки и практически не обсуждались в широких слоях общества вплоть до второй половины 2010-х гг. Исторически сложившаяся система обращения с ТКО, предполагающая размещение на свалках и полигонах практически всех образующихся отходов, до определенного момента устраивала все заинтересованные стороны – население, государство и компании, осуществляющие обращение с отходами.

Однако к концу второго десятилетия XXI в. обнаружилось, что места размещения отходов переполнены или близки к тому, а какие-либо планы по обустройству новых площадок и перенаправлению на них все возрастающих потоков мусора отсутствуют. Существовавшая в течение нескольких десятков лет без значительных изменений система достигла пределов своей мощности, и начались ее сбои.

<sup>1</sup> Исследование выполнено по плану НИР ИЭОПП СО РАН № 121040100281–8.

Одной из основных причин кризиса стали высокие темпы роста образования твердых коммунальных отходов. Если в 1999 г. объем вывоза бытового мусора в России составил 144 млн м<sup>3</sup>, то в 2021 г. – 349,5 млн м<sup>3</sup>, или 30,2 и 73,4 млн т соответственно<sup>2</sup>. За последние 20 лет количество ежегодно образующихся ТКО выросло почти в 2,5 раза, что и привело к быстрому исчерпанию ресурса существующих полигонов и свалок.

Столь стремительный рост «производства» ТКО объясняется развитием элементов общества потребления с распадом СССР, притоком в страну огромных объемов товаров массового (и зачастую – разового) потребления, ростом использования одноразовой упаковки и пластика, популярностью сервисов доставки различных товаров.

Первый звонок (а скорее – удар колокола), оповестивший о глубоком кризисе, прозвучал, как это часто бывает, со стороны населения, организовавшего так называемые «мусорные» протесты в 2017–2019 гг. Свообразным их триггером стало закрытие полигона «Кучино» в Московской области по указу президента после обращения граждан во время «прямой линии» о сложной экологической ситуации в этом районе, связанной с регулярными возгораниями мусора и выбросами вредных веществ (необходимость вмешательства президента была своеобразным свидетельством системного кризиса в отрасли и отсутствия работающих механизмов государственного управления). Экстренное закрытие полигона «Кучино» вызвало необходимость перераспределения потоков отходов на другие места размещения в Подмосковье, что вызвало новую волну протестов граждан. Число последних в течение 2017–2019 гг. росло с расширением географии, а наибольшая активность населения была отмечена в Московской и Архангельской областях [Ежов, 2019].

Происходящее сделало очевидным наличие глубокого кризиса в системе обращения с ТКО и обусловило важность и незамедлительность принятия мер по структурным преобразованиям отрасли. Впрочем, отдельные усилия в данной сфере предпринимались и до 2017 г. Так, еще в 2011 г. региональным властям была поставлена задача по подготовке

---

<sup>2</sup> См.: Вывезено за год твердых коммунальных отходов. ЕМИСС. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Эл. ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/36702> (дата обращения: 07.08.2023); Охрана окружающей среды в России. Основные показатели работы спецтранспорта по уборке территорий городских поселений по регионам РФ. Федеральная служба государственной статистики [Эл. ресурс]. URL: [https://gks.ru/bgd/regl/b01\\_54/IssWWW.exe/Stg/d010/i011210r.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b01_54/IssWWW.exe/Stg/d010/i011210r.htm) (дата обращения: 07.08.2023).

ТКО в России: верным путем идем?..

долгосрочных целевых программ обращения с ТКО, в 2013 г. была утверждена Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в РФ, в 2014 г. внесены изменения в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления». Однако данные меры не привели к сколько-нибудь заметным изменениям, и фактическим запуском «мусорной» реформы можно считать Постановление Правительства от 22.09.2018 № 1130, в котором был определен порядок разработки, утверждения и корректировки региональных территориальных схем по обращению с ТКО.

С момента старта реформы прошло уже более пяти лет, и в этой связи целесообразной представляется рефлексия относительно выбранного нашей страной пути, а также первых положительных результатов и существующих проблем.

### **Институциональные изменения: неестественная монополизация**

Одним из ключевых нововведений реформы стало создание института региональных операторов, которые, как предполагалось, возьмут в свои руки всю цепочку обращения с ТКО, получив весьма широкий круг полномочий и обязанностей. Важно, что операторам дали право привлекать к этим работам сторонних подрядчиков, обладающих необходимыми ресурсами и компетенциями. Таким образом, видится, что основная задача, поставленная властями перед региональными операторами, это не столько непосредственное оказание услуг по вывозу, обработке, утилизации и обезвреживанию ТКО, сколько наведение порядка в отрасли, устранение существовавшего до недавнего времени хаоса, вызванного большим количеством игроков на рынке, многие из которых действовали с нарушением законодательства, что приводило к возникновению стихийных несанкционированных свалок, «серых» схем незаконного обогащения и другим проблемам.

Однако интеграция региональных операторов в региональные системы обращения с ТКО идет крайне неравномерно, в отдельных случаях не только не наблюдается положительной динамики развития отрасли, а отмечается критическая ситуация, вызванная неспособностью региональных операторов осуществлять свою деятельность. Более того, на начало 2022 г. около 70% операторов по всей стране оказались на грани банкротства [Путинцева, 2023].

В качестве основных причин несостоятельности сами операторы указывают недостаточные размеры единого тарифа на обращение с ТКО, высокую

долю неплатежей со стороны населения, малое количество юридических лиц, заключивших договор на вывоз мусора, наличие фактических расходов, не предусмотренных тарифом<sup>3</sup>. Миллионные задолженности операторов перед компаниями – исполнителями услуг по обращению с ТКО приводят к «мусорным» коллапсам и росту социальной напряженности.

В результате, во многих регионах страны операторы не только не смогли нормализовать ситуацию и выстроить стабильную систему обращения с ТКО, но и сами погрязли в глубоком кризисе, потребовавшем экстренного вмешательства властей по поиску новых операторов и пересмотру тарифов.

В чем могут быть причины провала этой инициативы? Тот факт, что количество проблемных случаев измеряется не одним-двумя, наводит на мысль о наличии системных проблем и ошибок. Фактически проведенная реформа сделала операторов локальными монополистами в сфере обращения с ТКО, ведь все население и юридические лица, производящие отходы, стали обязаны заключить договор именно с ними без возможности отказать или выбрать другого поставщика услуг. И, что самое главное, операторы стали контролировать финансовые потоки отрасли на «своей территории», собирая установленный тариф с населения и юридических лиц и оплачивая услуги сторонних исполнителей.

Таким образом, сложилась ситуация, когда на локальном рынке появляется монополист, который зачастую сам не осуществляет деятельность, а лишь выступает неким администратором процесса, посредником между заказчиками услуг и их непосредственными исполнителями.

Насколько такой подход целесообразен при реформировании отрасли по обращению с ТКО? Для ответа на этот вопрос можно провести параллель с естественными монополиями, которые действуют в нашей стране не один десяток лет, такими как Российские железные дороги, метрополитен, аэропорты и другие. Их существование во многом обусловлено исторически, кроме того, как показывает международный опыт, при такой форме организации рынка нередко обеспечивается более низкий уровень издержек по сравнению с другими вариантами. При этом, как правило, такого рода монополисты сами осуществляют деятельность и являются собственниками большинства необходимых для этого активов, не привлекая много сторонних исполнителей,

---

<sup>3</sup> См.: Оператор мусорной реформы в России назвал основные проблемы регионов // Коммерсантъ [Эл. ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4157913> (дата обращения: 13.08.2023).

ТКО в России: верным путем идем?..

что позволяет им держать в руках всю цепочку оказания услуг и отвечать за происходящее в каждом ее звене. Региональный оператор по обращению с ТКО, заказывающий услуги по вывозу, обработке, утилизации и обезвреживанию отходов у многочисленных сторонних игроков, лишен такой возможности, что приводит к разрывам в организации деятельности.

Вопрос, однако, по мнению автора, стоит поставить шире: нужны ли в России региональные монополии в сфере обращения с ТКО? В течение почти 30 лет эта отрасль функционировала на конкурентных началах с большим количеством агентов, а значит, такая форма организации рынка принципиально возможна, в отличие, например, от рынка железнодорожных перевозок или аэропортовых услуг. Да, за долгий период бесхозяйственности в отрасли накопился большой груз проблем, однако ее монополизация не выглядит единственно возможным вариантом их решения.

Так, например, проблему «серых» перевозчиков и несанкционированных свалок можно было бы решить обязательным лицензированием участников системы обращения с ТКО и организацией качественной системы государственного контроля их деятельности. Задачи привлечения инвестиций и реализации крупных проектов по созданию мощностей для обработки и утилизации отходов могут решаться в рамках государственно-частного партнерства, различные механизмы которого уже используются, при этом участие в них регионального оператора совершенно не обязательно. Меры государственной поддержки, способствующие развитию в стране современной системы обращения с ТКО, могут включать в себя стимулирование спроса на продукцию из вторичного сырья для повышения экономической стабильности всей системы [Рыкова и др., 2021].

Таким образом, резкий разворот отрасли в сторону региональных монополий, не контролируемых к тому же всю цепочку обращения с ТКО, представляется как минимум недостаточно обоснованным. Развитие данного рынка на конкурентных началах с приемлемой долей государственного участия и контроля представляется более перспективным вариантом с точки зрения обеспечения долгосрочной экологической и экономической эффективности.

### **Единый тариф и его эффективность**

Еще один нерыночный элемент новой системы обращения с ТКО – единый тариф на услугу регионального оператора, устанавливаемый

каждым субъектом РФ самостоятельно на основании методических рекомендаций Федеральной антимонопольной службы<sup>4</sup>. Желание органов власти контролировать формирование платы за обращение с отходами понятно и разумно [Белов, 2022], ведь «мусорный» вопрос имеет яркий социальный окрас, население очень чувствительно к повышению любых коммунальных платежей (поставщиков других коммунальных услуг, кстати, тоже можно отнести к числу локальных монополистов).

Но нормативный подход к определению тарифа стал одной из основных причин финансовых проблем операторов в некоторых регионах страны [Цхадая и др., 2019]. Невозможность учесть все детали и особенности деятельности по вывозу мусора даже в пределах одного региона и отсутствие гибкости в корректировке тарифа в ответ на внешние факторы делают такое ценообразование недостаточно эффективным. Кроме того, фактические затраты на вывоз ТКО, например, из районов городской многоэтажной застройки и частного сектора существенно отличаются. Так, первая обеспечивает концентрацию больших объемов мусора на контейнерных площадках, расположенных в относительной близости друг от друга, тогда как в частном секторе каждое домохозяйство нередко имеет свои контейнеры для отходов, которые спецтехнике приходится объезжать по очереди, что увеличивает временные и денежные затраты. В условиях единого тарифа жители многоквартирных домов фактически дотируют вывоз ТКО из частного сектора, и при этом реформой для частного сектора предполагается более низкий тариф по сравнению с многоквартирными домами [Ларин, Ларина, 2019]!

Средний по России единый тариф на вывоз ТКО растет с самого начала реформы, однако динамика значительно разнится от региона к региону. Так, например, в январе 2021 г. темп прироста тарифа в целом по стране к январю 2020 г. составил 4,05%; при этом в 45 регионах тариф вырос, в 18 – снизился, а в 20 остался без изменений<sup>5</sup>. Лидерами по росту тарифа стали Новосибирская область (+39,2%), Республика Татарстан (+24,8%) и Омская область (+20,9%). Наибольшее снижение

---

<sup>4</sup> См.: Приложение к Приказу Федеральной антимонопольной службы от 21 ноября 2016 г. № 1638/16 «Методические указания по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами» (с изменениями и дополнениями от 01.11.2018, 26.08.2020, 14.09.2020, 25.02.2022) [Эл. ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71546432/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 11.08.2023).

<sup>5</sup> См.: Отходный год: аналитики назвали регионы с максимальным ростом тарифов на вывоз мусора. FinExpertiza [Эл. ресурс]. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2021/otkhodnyy-god/> (дата обращения: 14.08.2023).

ТКО в России: верным путем идем?..

отмечается в республиках Северная Осетия-Алания (–18,5%) и Адыгея (–9,9%), а также в Магаданской (–9,2%) и Саратовской (–9,1%) областях.

Рост тарифов вызывает естественное недовольство населения, особенно если качество оказываемых услуг не меняется (а порой даже снижается), что провоцирует недоверие и рост неплатежей. Последние в свою очередь ведут к накоплению задолженности оператора перед поставщиками услуг и таким образом подрывают экономическую стабильность всей системы. В итоге получается замкнутый круг, вырваться из которого у многих регионов не получается до сих пор.

Конкурентная среда с достаточной долей государственного контроля могла бы решить обозначенную проблему ценообразования на рынке обращения с ТКО. Во-первых, определение тарифа непосредственными исполнителями обеспечивает его максимальную приближенность к происходящему «в полях» и необходимую гибкость. Во-вторых, наличие конкуренции и возможности выбора для потребителей (например, из нескольких крупных игроков) заставляют исполнителей повышать качество оказываемых услуг и поддерживать адекватные цены на них. И в-третьих, государственное участие и контроль служат гарантией защиты прав и интересов населения в сфере обращения с отходами и соблюдения антимонопольного законодательства.

### **Территориальные схемы как еще один индикатор сложностей реформы**

Региональная территориальная схема обращения с отходами является ключевым документом, определяющим порядок функционирования отрасли в каждом субъекте РФ. С некоторых пор наличие такой схемы, содержащей информацию об источниках образования отходов, путях их транспортировки, объектах и способах обращения, а также о целевых показателях и стратегии их достижения стало обязательным для каждого региона<sup>6</sup>. Но как и другие нововведения, внедрение территориальных схем столкнулось с рядом сложностей, причем, буквально на самом старте реформы.

Так, изначально региональные власти должны были составить схемы к концу сентября 2016 г., но в 24 регионах документы не успели подготовить к этому сроку, и полноценный старт реформы был отложен

---

<sup>6</sup> См.: Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 (с изменениями на 4 августа 2023 г.) [Эл. ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 20.08.2023).

до 2019 г. [Расулмухаметов и др., 2021]. Одной из причин срыва сроков, вероятно, было отсутствие в регионах специалистов, обладающих компетенциями и опытом в сфере обращения с отходами, необходимыми для разработки столь важного комплексного документа, да еще с учетом новых для отрасли принципов и механизмов.

Возможно, решение полностью отдать разработку территориальных схем регионам было преждевременным. Сейчас целесообразным представляется создание проектов региональных схем с участием единого координирующего органа, что позволит обеспечить соблюдение сроков и большую согласованность территориальных схем. В настоящее время таким органом является Российский экологический оператор (РЭО). Он осуществляет контроль качества региональных схем, вырабатывает рекомендации по их улучшению и в целом контролирует ход реформы в стране. Но РЭО был создан лишь в начале 2019 г. и не участвовал в разработке проектов территориальных схем.

Несмотря на перенос сроков старта «мусорной» реформы, далеко не все регионы смогли подготовить схемы достаточного уровня качества. Среди основных недостатков, выделенных РЭО<sup>7</sup> и отдельными исследователями [Романова и др., 2022], значатся несоответствие фактической массы образования отходов установленным самими же регионами нормативам накопления, отсутствие обоснования создания новых объектов инфраструктуры по обращению с отходами, графиков их потоков, и рекультивации существующих мест размещения. Серьезной проблемой остается крайне слабая согласованность схем, в том числе в части нормативов накопления отходов. Так, например, в Томской области для одного проживающего в многоквартирном доме норматив установлен на уровне 386,4 кг/год, в индивидуальном доме – 205,8 кг, а в Магаданской области – соответственно 467,8 кг и 579,1 кг [Рогачев, 2022]. В Томской области на одного пассажира железнодорожных и автовокзалов, аэропортов и речных портов этот показатель установлен в размере 792,7 кг/год, а в Приморском крае – на уровне 26 кг/год, разница более чем в 30 раз(!) [Романова и др., 2022].

Очевидно, что подобные колоссальные различия в значениях нормативов не могут полностью объясняться социально-экономическими и природно-климатическими особенностями регионов и свидетельствуют об отсутствии у субъектов единого понимания и подхода

---

<sup>7</sup> См.: РЭО назвал регионы с лучшими схемами обращения с мусором. ТАСС [Эл. ресурс]. URL: <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/7087154> (дата обращения: 15.08.2023).

ТКО в России: верным путем идем?..

к формированию данного показателя. Между тем нормативы накопления используются для расчета итоговой стоимости услуги за обращение с ТКО, что делает указанную проблему особенно острой.

### **Инфраструктура и технологии: сжигание вместо раздельного сбора?**

Появление новых современных мощностей по обработке и утилизации ТКО – одна из ключевых задач проводимой реформы и одно из важнейших условий ее успешности. По оценке РЭО<sup>8</sup>, для достижения к 2030 г. целевых показателей национального проекта «Экология» в стране нужно создать около 900 объектов обработки и утилизации, в целом же необходимые инвестиции в отрасль оцениваются в 550 млрд руб. При этом в первом полугодии 2023 г. в эксплуатацию было введено 5 объектов на 2,2 млрд руб., а всего со старта реформы в 2019 г. в России появилось 222 новых объекта обращения с ТКО общей мощностью 19,2 млн т по обработке, 5,3 млн – по утилизации и 2,8 млн – по размещению<sup>9</sup>.

Явный перекося в сторону мощностей по обработке отмечает и сам оператор<sup>8</sup>, подчеркивая необходимость наращивания темпов появления новых объектов по утилизации, так как именно она предполагает повторное использование отходов в производственном цикле и их применение в качестве возобновляемого источника энергии.

Однако и в части создания новых перерабатывающих мощностей и появления перспективных технологий в отрасли существуют серьезные противоречия. В первую очередь они касаются масштабного проекта по строительству 30 мусоросжигательных заводов на территории страны, реализуемого группой «РТ-Инвест». Возведение 5 объектов уже началось в Московской области и Республике Татарстан. «Масла в огонь» добавили поправки в законодательство, принятые Госдумой РФ в конце 2019 г. и приравнявшие «обезвреживание отходов с выработкой энергии» (читай – сжигание) к утилизации<sup>6</sup>. Проект вызвал бурные дискуссии в органах власти и в научном сообществе.

---

<sup>8</sup> См.: Более 550 млрд рублей потребуется для создания 900 мусорных заводов в России. Российский экологический оператор [Эл. ресурс]. URL: <https://reo.ru/tpost/ylg4x418m1-bole-550-mlrd-rublei-potrebuetsya-dlya> (дата обращения: 17.08.2023).

<sup>9</sup> См.: РЭО: 5 объектов обращения с ТКО за 2,1 млрд рублей запустили в России с начала 2023 года. Российский экологический оператор [Эл. ресурс]. URL: <https://reo.ru/tpost/85e5gvbhh1-reo-5-obektov-obrascheniya-s-tko-za-21-m> (дата обращения: 17.08.2023).

Многие эксперты считают его крайне спорным как с экономической, так и с экологической точек зрения.

Ключевые аргументы, определяющие сжигание отходов как *нецелеобразное* направление развития отрасли, очень емко и точно изложены в докладе экспертов Высшей школы экономики [Моргунов, Абрамов, 2021]. Основной причиной неэффективности данного метода обращения с ТКО выделяется невозможность с его помощью достичь целей проекта «Экология». Во-первых, в процессе сжигания образуются вторичные отходы массой до 65% от уничтожаемого мусора, во-вторых, даже при условии реализации проекта «РТ-Инвест», утилизации с помощью сжигания будет подвергнуто не более 18% ТКО, но при этом (в-третьих) значительно возрастет финансовая нагрузка на население и бизнес, так как возврат инвестиций предполагается реализовать через механизмы договоров предоставления мощности и расширенной ответственности производителей.

Среди других важных доводов против сжигания: негативное воздействие на здоровье населения и окружающую среду из-за образования в процессе сгорания новых опасных веществ, торможение развития рынка вторичного сырья и несоответствие сжигания признанным в мире «зеленым» практикам обращения с отходами.

Но почему же столь противоречивый проект находит поддержку среди лиц, отвечающих за развитие отрасли по обращению с ТКО в стране и, более того, уже находится на этапе частичной реализации? Сами инициаторы проекта объясняют это отсутствием в России реальных альтернатив, по их мнению, без него не достичь целевых показателей по утилизации отходов к 2030 г., установленных президентом.

На взгляд автора, эти аргументы не выдерживают критики. С одной стороны, само отнесение сжигания ТКО к мерам утилизации отходов является крайне спорным и требует дополнительного обоснования с участием специалистов из научного и экспертного сообществ. С другой – утверждение о невозможности достижения нужных стране целей без сжигания выглядит голословным, не будучи подтвержденным какими-либо моделями развития отрасли. Гораздо более перспективным видится движение в сторону развития методов и технологий глубокой переработки ТКО с максимальным извлечением полезных фракций и развитием рынка вторичных ресурсов [Медовар и др., 2022].

Одним из главных залогов успеха на этом пути является раздельный сбор отходов, которому, на взгляд автора, во всей реформе не уделяется должного внимания. Так, например, в ФЗ № 89 понятие раздельного

ТКО в России: верным путем идем?..

сбора отходов даже не определено, в Стратегии развития отрасли<sup>10</sup> оно упоминается лишь дважды и в контексте конкретных видов ТКО. При этом неразрывно с вопросами отдельного сбора отходов стоят вопросы повышения экологической сознательности населения, развития культуры ответственного потребления и бережного отношения к природе, которые также, по мнению автора, пока крайне слабо отражены в «мусорной» повестке страны.

### **Заключение**

Сам факт проводимых в стране глобальных изменений в сфере обращения с ТКО, повышенное внимание властей и общества к данному вопросу дают надежду на успешное разрешение застарелых проблем отрасли. Вместе с тем из-за откладывания этого решения до самого последнего момента, необходимости начинать активные действия в кратчайшие сроки реформа оказалась плохо продуманной и осуществляется в крайне противоречивом дискурсе. Это касается всех ее аспектов, включая институциональный, экономический, социальный и технологический. В этой связи представляется крайне важным привлечь все заинтересованные стороны к конструктивному диалогу и рефлексии для всестороннего анализа допущенных ошибок и выработки общественного ответа относительно корректировки курса, которым мы движемся в сторону «зеленого» будущего.

### **Литература/ References**

- Белов В.И.* Государственное регулирование жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации: централизация управления или рыночное саморегулирование // *Управленческое консультирование*. 2022. № 3. С. 58–66. DOI: 10.22394/1726–1139–2022–3–58–66
- Belov, V.I. (2022). State regulation of housing and communal services of the Russian Federation: centralization of management or market self-regulation. *Administrative consulting*. No. 3. Pp. 58–66. (In Russ.). DOI: 10.22394/1726–1139–2022–3–58–66
- Ежов Д.А.* Экологические протесты: реконструкция проблемного поля // *Власть*. 2019. № 6 (27). С. 157–160. DOI: 10.31171/vlast.v27i6.6844
- Ezhov, D.A. (2019). Environmental protests: reconstruction of the problem field. *Vlast*. Vol. 27. No. 6. Pp. 157–160. (In Russ.). DOI: 10.31171/vlast.v27i6.6844

---

<sup>10</sup> См.: Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года (с изменениями на 13 октября 2022 года) [Эл. ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/556353696> (дата обращения: 20.08.2023).

- Ларин А.Н., Ларина И.В. Монополизация обращения твердых коммунальных отходов // *Инновационная экономика и общество*. 2019. № 1 (23). С. 27–32.
- Larin, A.N., Larina, I.V. (2019). Monopolization of solid municipal waste management. *Innovatsionnaya ekonomika i obshchestvo*. Vol. 23. No. 1. Pp. 27–32. (In Russ.).
- Медовар Ю.А., Юшманов И.О., Хмельченко Е.Г., Черкасова М.А. Современные полигоны ТКО – отложенное на завтра решение проблемы переработки и утилизации отходов // *Муниципальная академия*. 2022. № 4. С. 156–165.
- Medovar, Yu.A., Yushmanov, I.O., Khmel'chenko, E.G., Cherkasova, M.A. Modern MSW landfills are a postponed solution to the problem of waste processing and disposal. *Munitsipal'naya akademiya*. No. 4. Pp. 156–165. (In Russ.). DOI: 10.52176/2304831X\_2022\_04\_156
- Моргунов Б.А., Абрамов Н.Ф. Целесообразность развития мусоросжигания в России: экспертный доклад. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. 60 с. DOI: 10.17323/978–5–7598–2531–9
- Morgunov B.A., Abramov N.F. (2021). *Feasibility of developing waste incineration in Russia: expert report*. Higher School of Economics University. Moscow. 60 p. (In Russ.). DOI: 10.17323/978–5–7598–2531–9
- Путинцева Н.А. Глава 8. Реформа в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: максимизация использования вторичных материальных ресурсов // *Реформа как инструмент государственного управления*. Санкт-Петербург: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Северо-Западного института управления. 2023. С. 183–212.
- Putintseva, N.A. (2023). Chapter 8. Reform in the field of municipal solid waste management: maximizing the use of secondary material resources. *Reform as a tool of public administration*. Saint Petersburg. Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, North-Western Institute of Management. Pp. 183–212. (In Russ.).
- Расулмухаметов Э.А., Варакина О.Ю., Рожков А.Г., Цуркан Д.А. Мусорные полигоны, свалки и проблемы // *Сборник трудов международной молодежной научно-практической конференции «Перспективные цифровые технологии как инновации в образовании и науке и инструмент развития личности»*. Омск: Всероссийское общество охраны природы, 2021. С. 89–94. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_45541314\\_74851968.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45541314_74851968.pdf) (дата обращения: 16.08.2023).
- Rasulmukhametov, E.A., Varakina, O. Yu., Rozhkov, A.G., Tsurkan, D.A. (2021). *Landfills, dumps and problems*. Proc. Int. Symp. Promising digital technologies as innovations in education and science and a tool for personal development. Omsk. Pp. 89–94. (In Russ.). Available at: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_45541314\\_74851968.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45541314_74851968.pdf) (accessed 16.08.2023).
- Рогачев Н.С. Проблема корректного расчета количества ежегодно образующихся твердых коммунальных отходов в регионах Азиатской России // *Материалы 3-й Международной научно-практической конференции «Современные тренды*

ТКО в России: верным путем идем?..

экономического развития: национальные цели и приоритеты». Новосибирск: Сибирский институт управления – филиал «РАНХИГС при Президенте РФ», 2022. С. 89–93.

Rogachev, N.S. (2022). *The problem of correct calculation of the annually generated amount of public solid waste in the regions of Asian Russia*. Proc. third Int. Symp. Modern trends in economic development: national goals and priorities. Novosibirsk. RANEP. Pp. 89–93. (In Russ.).

Романова С.М., Мадякина А.М., Ярошевский А.Б., Сабирова Д.И. Территориальная схема обращения с отходами и возникающие вопросы при ее реализации // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная». Брянск: Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2022. С. 213–217. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48554568\\_93884408.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48554568_93884408.pdf) (дата обращения: 15.08.2023).

Romanova, S.M., Madyakina, A.M., Yaroshevskii, A.B., Sabirova, D.I. (2022). Territorial waste management scheme and emerging issues in its implementation. Proc. 11<sup>th</sup> Int. Symp. Human environment: natural, technogenic, social. Bryansk. Pp. 213–217. (In Russ.). Available at: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_48554568\\_93884408.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_48554568_93884408.pdf) (accessed 15.08.2023).

Рыкова И.Н., Шкодинский С.В., Юрьева А.А. (2021). Зарубежный опыт регулирования обращения с твердыми коммунальными отходами и его адаптация к российским условиям // Экономика, предпринимательство и право. 2021. № 7 (11). С. 1759–1776.

Rykova, I.N., Shkodinskii, S.V., Yur'eva, A.A. Foreign experience in regulating municipal solid waste management and its adaptation to Russian conditions. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. Vol. 11. No. 7. Pp. 1759–1776. (In Russ.). DOI: 10.18334/ep.11.7.112326

Цхадая Н.Д., Шпектор И.Л., Ершов А.Г., Седогин М.П., Цхадая Д.Н. Региональный оператор и тарифное регулирование погубят отрасль // Твердые бытовые отходы. 2019. № 2 (152). С. 44–46. URL: <https://clck.ru/35c7Zp> (дата обращения: 15.08.2023).

Tskhadaya, N.D., Shpektor, I.L., Ershov, A.G., Sedogin, M.P., Tskhadaya, D.N. (2019). Regional operator and tariff regulation will destroy the industry. *Tverdye bytovye otkhody*. Vol. 152. No. 2. Pp. 44–46 (In Russ.). Available at: <https://clck.ru/35c7Zp> (accessed 15.08.2023).

Статья поступила 13.10.2023

Статья принята к публикации 27.01.2024

**Для цитирования:** *Рогачев Н.С.* ТКО в России: верным путем идем?.. // ЭКО. 2024. № 2. С. 187–200. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-187-200

### Информация об авторе

Рогачев Никита Сергеевич (Новосибирск) – младший научный сотрудник. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.

E-mail: rogachev95@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5906-1340

### Summary

*N.S. Rogachev*

#### **Solid Waste Management in Russia: Are We on the Right Track?..**

**Abstract.** The paper considers the key changes of the last 5–7 years in the sphere of Russian waste management policy. It is shown that all of them turned out to be either ineffective or bring the opposite effect to the expected one. The emergence of the institute of regional operators gave rise to monopolization of regional systems of solid waste management without actual control of the monopolist over the chain of waste movement; the introduction of a single tariff in pricing led to the emergence of debts of operators, non-payments from the population and the overall economic collapse of the system. The inconsistency of regional territorial schemes of waste management and the problems of their maintenance are noted. It is emphasized that the decision to develop incineration of TCO is inexpedient and needs to be reconsidered. The author is convinced that Russia's strategy in the field of solid waste management needs substantial adjustment with the participation of all stakeholders.

**Keywords:** *solid municipal waste; SMW; reform; regional operator; unified tariff; territorial scheme; waste processing; waste incineration*

**For citation:** Rogachev, N.S. (2024). Solid Waste Management in Russia: Are We on the Right Track?.. *ECO*. No. 2. Pp. 187–200. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-187-200

### Information about the author

*Rogachev, Nikita Sergeevich* (Novosibirsk) – Junior Researcher, Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS.

E-mail: rogachev95@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5906-1340

# Модернизация региональных институтов развития. Экосистемный подход

**А.В. Райхлина, Е.Г. Патрушева**

УДК 338.2

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-201-215

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность совершенствования управления деятельностью региональных институтов развития на основе экосистемного подхода. Образование разнообразных по организационно-правовым формам и функционалу институтов развития происходило в российских регионах с начала 2000-х годов. Авторы показывают, что недостаточное методологическое обеспечение их деятельности, с одной стороны, снижает результативность, с другой – затрудняет конкретизацию их задач в сложных динамичных условиях. На примере Ярославской области выделены преимущества модернизации региональных институтов развития в направлении выстраивания экосистемы, которая трактуется как современная стадия эволюции экономических агентов и их взаимоотношений со средой.

**Ключевые слова:** регион; региональные институты развития; экосистемный подход; экосистема; инвестиционная деятельность; взаимодействие

## Введение

В условиях санкционного давления, продолжающейся цифровой трансформации социально-экономических систем особую значимость приобретает устойчивость экономического развития российских регионов. Его субъектами, на которые возложена так необходимая сегодня стимулирующая функция, выступают институты развития.

Под региональными институтами развития (РИР) в науке и практике в широком смысле понимается совокупность инструментов и механизмов, стимулирующих экономический рост [Evans & Harding, 1997; Rodríguez-Pose, 2013]. В более узком прикладном значении РИР – это организации, способствующие активизации инвестиционных и инновационных процессов в регионах [Райхлина и др., 2022]. С этой целью они создаются и функционируют в субъектах РФ и в таком ракурсе рассматриваются в данном исследовании.

В научной литературе характеризуются такие виды РИР, как корпорации развития, фонды поддержки малого и среднего предпринимательства, индустриальные, промышленные и технопарки, бизнес-инкубаторы,

территории и зоны особого социально-экономического развития [Бахтин и др., 2015]. В ряде исследований подчеркиваются стимулирующие функции кластерных структур для развития регионов [Patrusheva et al., 2022]. Есть работы, посвященные анализу стимулирующего воздействия РИР на механизмы ГЧП [Алиев, 2017], инновационную деятельность [Пантелеева и др., 2023].

Анализ различных практик работы институтов по стимулированию отечественной экономики позволил специалистам ввести определение «квазиинституты развития» [Курбатова, Саблин, 2012]. В некоторых исследованиях по отношению к регионам используется закрепленная на федеральном уровне дефиниция «институты инновационного развития» [Бывшев и др., 2022]. При этом в научном дискурсе присутствует и понятие «институты регионального развития», имеющее близкие по содержанию трактовки [Ергунова и др., 2017]. Эта же формулировка часто используется при анализе зарубежного опыта [Екимова, 2020].

Система РИР имеет свое индивидуальное воплощение в каждом регионе. Она формируется для придания позитивной динамики региональной экономике и на практике представляет собой расширяющийся с течением времени комплекс организаций, взаимодействующих с органами управления, инвесторами, научными организациями, бизнесом, то есть это эволюционирующая сложная экономическая система.

Проявления четвертой промышленной революции, когда на микро-, мезо- и макроуровне наблюдаются ускорение экономической интеграции и усложнение межотраслевого взаимодействия, а в науке идет активный поиск методологии новых способов хозяйствования, стали актуальным вызовом для региональных систем институтов развития. В то же время узкая функциональная специализация и формализованный характер правосубъектности региональных институтов затрудняют, а иногда блокируют тот стимулирующий потенциал, который закладывался при их создании. Изучение возможностей модернизации РИР в современных экономических условиях можно рассматривать в качестве резерва повышения инвестиционной и предпринимательской активности в регионах.

### **Основные положения экосистемного подхода**

Понятие «экосистема» пришло в экономику из биологии, основанный на нем подход стал активно проникать в управленческую науку и практику на рубеже XX–XXI веков. В биологии под экосистемой понимают функциональное единство живых организмов и среды их обитания [Moore, 1993]. Характерные особенности экосистемы –

ее безразмерность, множественность участников и безбранговость [Adner, 2016]. В процессе конкуренции биологические виды находят способы выживания, сосуществования с другими видами, расширения границ ареала, даже при негативных изменениях внешней среды. Эти и другие достоинства экосистемы обеспечивают ее развитие [Shaw&Allen, 2016].

Усложнение экономических отношений и актуализация проблемы сохранения их устойчивости инспирировали идею переноса свойств природных экосистем на системы экономические. По определению Г.Б. Клейнера, экосистема – это «территориально локализованное социально-экономическое образование, представленное совокупностью (популяцией) взаимодействующих самостоятельных экономических, социальных или организационных агентов и их групп, а также продуктов (результатов) их деятельности, способное к самостоятельному функционированию и развитию в течение значимого периода времени за счет кругооборота материальных, информационных, энергетических и иных ресурсов» [Клейнер, 2018].

За предельно короткие сроки 1990–2010 гг. произошла эволюция развития экосистемного подхода в практике корпоративного управления: от промышленных к бизнес-экосистемам, предпринимательским, инновационным технологическим, цифровым (платформенным) и экосистемам знаний [Thomas & Autio, 2020]. Разнообразие созданных экосистем порождает вариативность методов их исследования [Акбердина & Василенко, 2021]. При этом все без исключения авторы согласны с тем, что взаимодействие в рамках экосистем на сегодняшний день представляется наиболее гибкой, а значит, устойчивой формой сотрудничества, которая укрепляет рыночные позиции экономических агентов в сложных, быстро меняющихся условиях [Jacobides et al., 2018].

По итогам изучения успешных бизнес-экосистем наиболее эффективной была определена стратегия, сочетающая соперничество и тесное сотрудничество. При этом последнее осуществляется и с партнерами (как потребителями, так и поставщиками – традиционные вертикальные связи), и с конкурентами (появление горизонтальных связей) [Karoor & Lee, 2013]. Коллаборация в экосистеме строится по определенным правилам, которые согласованы и разделяются всеми участниками, принося им взаимные выигрыши, а сами согласования происходят непрерывно [Ketonen-Oksi & Valkokari, 2019], в результате чего появляются инструменты роста синергизма и эффективности [Àcs et al., 2018].

Особым типом в науке выступают инновационные экосистемы, формируемые вокруг новых ценностных предложений для клиентов

[Gomes et al., 2018; Jackson, 2011]. Они могут включать как отдельных участников, так и их объединения, например, кластеры [Merçan & Göktaş, 2011] или научные организации [Carayannis & Campbell, 2009]. Некоторые авторы подчеркивают, что для инновационных экосистем определяющим оказывается выявление наиболее эффективных способов взаимодействия с целью принести пользу конечному потребителю [Talmar et al., 2020]. Есть данные о зависимости успеха в создании новой ценности от степени координации в рамках экосистемы [Alam et al., 2022].

В последние десятилетия произошло расширение применения обсуждаемой концепции применительно к системам, требующим новых управленческих технологий [Walrave et al., 2018; Granstrand & Holgersson, 2020; Shi et al., 2023]. Одним из таких объектов может выступать и система региональных институтов развития. Рассмотрим преимущества и потенциал развития, которые несет экосистемный формат, на примере РИР Ярославской области.

### **Характеристика региональных институтов развития Ярославской области**

Региональные институты, отвечающие за стимулирование экономики области, и их функции показаны в таблице 1. Все они являются подведомственными учреждениями Департамента инвестиций, промышленности и внешнеэкономической деятельности Ярославской области. Отметим, что собранная в процессе исследования информация позволяет сделать вывод, что совокупность и условия деятельности институтов развития этого региона довольно типичны и для других территорий.

Результаты функционирования институтов развития Ярославской области во взаимодействии с органами государственной власти демонстрирует приведенная в таблице 2 динамика состояния инвестиционного климата.

В 2017 г. Ярославская область в рейтинге Агентства стратегических инициатив занимала 25-е место из 82, но уже с 2020 г. регион входит в десятку лидеров. В 2022 г. Ярославская область заняла 10-е место в данном рейтинге, потеряв две позиции по сравнению с 2021 г., и в 2023 г. опустилась на 15-е место. Участие региона в Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ), в рамках которого подписываются инвестиционные соглашения, также демонстрирует неровный тренд привлечения инвестиций (табл. 3).

Таблица 1. **Функции региональных институтов развития Ярославской области**

Показатель	Корпорация развития Ярославской области	Центр выставочно-конгрессной деятельности	Фонд поддержки МСП	Региональная лизинговая компания	Центр экспорта	Бизнес-инкубатор
<b>1. Взаимодействие с инвесторами с целью привлечения инвестиций</b>						
1.1 Поиск инвесторов	+		-	-	-	+
1.2 Ведение переговоров		+				
1.2.1 С зарубежными инвесторами	+	-	-	-	-+	-
1.2.2 С внешними российскими инвесторами	+	-	-	-	-	-
1.2.3 С инвесторами внутри региона	+		-	-	-	-
1.2.4 С инвесторами стартап-проектов	-	-	-	-	-	+
1.2.5 С промышленными предприятиями	+	+	-	-	+-	-
<b>2. Сопровождение инвестиционных проектов</b>						
2.1. Консультирование по подготовке и реализации инвестиционных проектов	+	-	-	-	-	+
2.2. Поиск и подбор площадок для реализации инвестиционных проектов	+	-	-	-	-	+
2.3. Продвижение инвестиционного проекта	+	-	-	-	-	-
2.4. Сопровождение проектов ГЧП	-	-	-	-	-	+
2.5. Юридические услуги	+	+	-	-	-	-
2.6. Услуги переводчиков	-	-	-	-	+	-
2.7. Организация выставочной деятельности	+	+	-	-	+	-
<b>3. Технические (инженерные) услуги</b>						
3.1. Создание и развитие инженерной инфраструктуры для реализации проектов	+	-	-	-	-	+
3.2. Создание и управление технопарками и инвестиционными площадками	+	-	-	-	-	+
<b>4. Финансовые услуги</b>						
4.1. Помощь в получении налоговых льгот	+	-	-	-	-	+
4.2. Субсидирование части затрат по инвестиционным проектам	-	-	-	+	+	+
4.3. Предоставление льготных кредитов	-	-	+	+	-	
<b>5. Услуги по консультированию и обучению</b>						
5.1. Разработка бизнес-планов проектов	+		-	-	-	
5.2. Проведение обучающих семинаров	-		-	-	-	+
5.3. Анализ предприятия при разработке инвестиционного предложения	+		-	-	-	

**Источник.** Составлено авторами на основе соответствующих учредительных документов.

Таблица 2. Ярославская область в Национальном рейтинге состояния инвестиционного климата (2017–2023 гг.)

Год	Место в Национальном рейтинге	Динамика, прирост позиций в рейтинге
2017	25-е	
2018	17-е	+8 (↑)
2019	18-е	-1 (↓)
2020	10-е	+8 (↑)
2021	8-е	+2 (↑)
2022	10-е	-2 (↓)
2023	15-е	-5 (↓)

**Источник.** Составлено авторами по данным Агентства стратегических инициатив.

Таблица 3. Соглашения о реализации инвестиционных проектов на территории Ярославской области (ПМЭФ 2017–2023 гг.)

Год	Количество соглашений	Сумма инвестиций, млрд руб.
2017	12	12
2018	20	30
2019	27	100
2021	30	30
2022	8	57
2023	25	31,6

**Источник.** Составлено авторами по данным областных СМИ.

Сравнительные данные о доле инвестиций в основной капитал к ВРП Ярославской области (ЯО) и Центрального федерального округа (ЦФО) приведены в таблице 4.

Таблица 4. Доля инвестиций в Ярославской области в основной капитал к ВРП в 2008–2021 гг., %

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ЦФО	18,0	16,9	15,6	15,3	17,0	17,4	17,1	15,8	14,6	15,2	16,0	18,4	19,3	19,1
ЯО	25,7	27,0	30,2	28,0	24,8	23,8	22,6	17,0	17,7	16,0	14,5	14,9	15,2	16,1

**Источник.** Данные Росстата. URL: <https://showdata.gks.ru/report/279951/>

Нетрудно заметить, что инвестиционная активность в Ярославской области имеет тенденцию к снижению. И если в начале рассматриваемого периода доля инвестиций по отношению к ВРП в регионе была выше, чем в среднем по ЦФО, то с 2018 г. ситуация изменилась на противоположную. С учетом изменения величины ВРП инвестиции остаются примерно на одном уровне.

Несмотря на общую подведомственность региональных институтов, они организационно разрознены. В таблице 1 показано, что ряд функций дублируется в нескольких РИР. В результате входящие в систему инвесторы не обладают четким пониманием адресности обращения в тот или иной институт исходя из специфики своего проектного предложения. В процессе исследования выявлено, что в отсутствие единых норм и правил функционирования всей системы менеджмент каждого института принимает решения без координации с другими участниками, согласовывая их только с региональной администрацией. Образовательные и научные организации принимают участие в системе РИР лишь эпизодически. Таким образом, в системе доминируют вертикальные связи и, как следствие, она теряет гибкость. В таких условиях ограничено возникновение синергетических эффектов, проявляющихся при сетевом взаимодействии, а имеющийся потенциал системы по достижению приоритетных долгосрочных целей социально-экономического развития региона не задействован полностью.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости модернизации управления системой РИР. Для этого имеются серьезные предпосылки: с одной стороны, непростая экономическая ситуация предъявляет повышенные требования к гибкости и адаптивности системы, с другой – богатый теоретический и практический материал демонстрирует преимущества экосистемного подхода в управлении сложными экономическими системами на современном этапе.

### **Признаки экосистемы в совокупности РИР Ярославской области**

В составе и условиях деятельности совокупности РИР региона имеются признаки экосистемы. Так, отдельные ее элементы юридически независимы, выполняют весь спектр экосистемных функций и ориентированы на общую цель – привлечение и освоение инвестиций. При этом экосистема РИР постоянно эволюционирует, расширяя состав участников. Спектр ее акторов может включать субъектов экономики не только Ярославской области, но и других регионов, а также стейкхолдеров федерального и международного уровня.

Региональные институты непрерывно взаимодействуют с органами государственной власти, инвесторами, предпринимателями, кредитными организациями, финансовыми фондами, образовательными и научными учреждениями, создавая в процессе уникальное ценностное предложение для экономических агентов, заинтересованных в инвестировании на территории Ярославской области.

Многочисленные исследования показывают, что экосистемы чаще всего зарождаются вокруг услуг. В данном случае центральной услугой выступает сопровождение инвестиционных проектов, плюс имеются дополнительные услуги, каждая из которых представляет собой особую компетенцию как составляющую общего ценностного предложения.

В то же время объединение нескольких организаций и их услуг само по себе не формирует экосистему. Для этого должны проявиться дополнительные факторы, например, бренд, который позволит создать у потребителя представление о значимости экосистемы, единые для всех участников нормы и правила и др. В таблице 5 авторами систематизированы наиболее часто указываемые в научной литературе свойственные экосистеме характеристики и дана авторская оценка их проявления в системе РИР Ярославской области.

**Таблица 5. Проявление экосистемных характеристик в комплексе РИР Ярославской области**

Характеристика экосистемы	Присутствие в РИР Ярославской обл.
Независимость отдельных акторов	Затруднена регулированием деятельности со стороны органов госуправления
Наличие горизонтальных, т.е. неиерархичных связей юридически независимых участников	Ограничены, носят спорадический характер, деятельность институтов разрозненна
Расширение возможностей системы благодаря ее открытости	Ограничено присутствием преимущественно вертикальных связей
Свободное включение в систему новых игроков	Происходит в процессе работы каждого института по отдельности
Гибкость	Затруднена вследствие отсутствия горизонтальных связей, наличия правовых и финансовых ограничений РИР
Нормы и правила, по которым взаимодействуют и обмениваются потоками ресурсов акторы	Определяются внутренними регламентами каждого из институтов

Установлено, что ряд экосистемных характеристик в системе ярославской РИР выражены слабо либо отсутствуют.

1. Отдельные ее элементы (институты) несамостоятельны в принятии решений.
2. Отсутствует полноценная координация деятельности по формированию комплексного качественного предложения для инвесторов.
3. Ввиду формальной регламентации деятельности институты выполняют только четко обозначенные функции, которые в некоторых случаях дублируются.

4. Устанавливаемые деловые контакты поддерживаются и развиваются каждым институтом по отдельности.

5. Нормативные ограничения в осуществлении полномочий и взаимодействия институтов между собой и с внешними акторами препятствуют развитию гибкости экосистемы.

6. Взаимосогласованность норм и правил, внутри экосистемы, в том числе в русле свободного обмена информацией, затруднена внутренними регламентами каждого из институтов.

Выявленные проблемы указывают перспективные направления совершенствования сложившейся практики функционирования региональных комплексов институтов развития.

Заметим, что, несмотря на региональную специфику сложившихся комплексов РИР, для них характерны общие проблемы: неясность статуса и размытость полномочий институтов, недостаточность регламентов их деятельности, опора, как следствие, на межрегиональный обмен практическим опытом. Это позволяет рассматривать кейс Ярославской области как типичный для российских условий.

### **Направления модернизации РИР на основе экосистемного подхода**

Исходя из проведенного анализа деятельности РИР, понимания сути деятельности по привлечению инвестиций в регион, теории и практики экосистем, полагаем, что обеспечение недостающих экосистемных свойств и более глубокое проявление имеющихся можно рассматривать в качестве направлений модернизации системы региональных институтов.

Представляется, что экосистему РИР целесообразно рассматривать как единую площадку сервиса по привлечению и освоению инвестиций для развития бизнеса в регионе и региональной экономики в целом. С этих позиций можно установить перечень участников экосистемы:

1) институты, специально созданные для выполнения задач в рамках названной цели;

2) инвесторы;

3) организации-реципиенты;

4) региональные и федеральные органы власти, регулирующие инвестиционные процессы и климат;

5) научные и образовательные организации, участвующие в этих процессах в качестве консультантов, экспертов, готовящие профессиональные кадры;

6) финансовые организации, кредитующие инвестиционные проекты.

Экосистема РИР имеет тенденцию к постоянному расширению за счет включения в нее новых акторов. При этом все участники взаимодействуют на равных, т.е. с преобладанием горизонтальных связей над вертикальными при сохранении определенной регулирующей функции государственных органов.

Вопросы управления экосистемами довольно подробно изучены [Кобылко, 2021]. В частности, в экосистеме РИР координирующим центром может выступать некий специализированный орган, создаваемый из представителей отдельных организаций РИР, что позволит обеспечить баланс интересов. Так называемая взаимная информация (новые знания), которая нарабатывается в системе в процессе непрерывного взаимодействия ее элементов и пользователей, равноценно доводится центром до всех участников, что придает объединению целостность и динамическую устойчивость.

Координирующий центр как проектная по своей сути структура мог бы осуществлять отсутствующие в таблице 1 важные функции по привлечению инвестиций и развитию предпринимательства в контакте с региональной властью, а именно: а) продвижение региона в социальных сетях, бизнес-сообществах как перспективной территории для реализации инвестиционных проектов, б) сбор информации и обеспечение обратной связи с предпринимательским сообществом, формулировка и реализация предложений по развитию экосистемы, в) мониторинг факторов внешней и внутренней среды региона во взаимосвязи с привлечением инвестиций.

В качестве механизма формирования экосистемы РИР целесообразной представляется разработка на региональном уровне комплексного регламента взаимодействия институтов, описывающего точки соприкосновения всех участников процессов по созданию благоприятного делового климата в регионе: РИР, предпринимательских объединений, администрации субъекта РФ, муниципальных образований. В данном документе должен найти отражение также механизм взаимодействия РИР со стейкхолдерами федерального уровня – госорганами, институтами и некоммерческими организациями, такими, например, как Национальная ассоциация агентств инвестиций и развития.

При функционировании РИР как единого комплекса появляется возможность систематизации и существенного расширения информационного взаимодействия с предпринимателями. В настоящее время востребованная ими информация размещается на сайтах каждого отдельного регионального института, т.е. разрозненна и не всегда оперативно актуализирована, что отражается на скорости принятия бизнес-решений.

В частности, для Ярославской области единым цифровым форматом экосистемы РИР может стать (при определенной доработке) действующий Инвестиционный портал. Возможность обмена данными, необходимого для развития экосистемы, и использование современных средств обратной связи помогло бы снять ограничения в информационном взаимодействии региональных институтов развития между собой и с их контрагентами, поскольку информационный комфорт является сегодня главным условием обеспечения открытости и расширения числа участников экосистемы.

### **Заключение**

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о некотором снижении темпов инвестиционной активности в Ярославской области. Это может говорить, помимо всего прочего, о недоиспользовании потенциала региональных институтов развития, призванных обеспечивать эти процессы. В проведенном исследовании предлагается рассматривать направления повышения эффективности региональной системы институтов развития с позиций экосистемного подхода, что позволяет в новом ракурсе увидеть проблемы построения и функционирования РИР. Так, выявленное нами отсутствие рамочных условий функционирования целостной системы РИР затрудняет взаимодействие, порождает несогласованность в деятельности институтов, частичное дублирование функций и в конечном итоге нивелирует синергетические эффекты и снижает эффективность функционирования системы.

Вместе с тем в комплексе РИР имеются признаки, близкие характеристикам экосистемы: наличие единой целевой аудитории; знание ее потребностей; оказание ключевой сервисной услуги (поддержка инвестиционных проектов и развития бизнеса); множественность участников, обладающих взаимодополняемыми компетенциями. Однако отдельные организации в системе РИР и другие участники инвестиционного процесса не получают возможность организовать «обмен действиями», т.е. участвовать в интерактивной кооперации, представляющей собой наиболее плодотворный путь осуществления поставленных целей в сложных системах.

Совершенствование неявно выраженных экосистемных характеристик в системе региональных институтов, которые были выявлены в процессе исследования, можно рассматривать в качестве перспективного направления наращивания их экономического потенциала, поскольку в современных условиях только факта наличия РИР бывает недостаточно. Необходимо развитие горизонтально-сетевой коммуникации между всеми секторами и уровнями системы, что и обеспечивает успешное

развитие экономики регионов. Органичным воплощением такого подхода является экосистема региональных институтов развития.

## Литература/ References

- Акбердина В.В., Василенко Е.В. Инновационная экосистема: теоретический обзор предметной области // Журнал экономической теории. 2021. Т. 18. № 3. С. 462–473. DOI: 10.31063/2073–6517/2021.18–3.10
- Akberdina, V.V., Vasilenko, E. V. (2021). Innovation Ecosystem: Review of the Research Field. *Russian Journal of Economic Theory*. Vol. 18. No. 3. Pp. 462–473. (In Russ.). DOI: 10.31063/2073–6517/2021.18–3.10
- Алиев Д.К. Региональные «институты развития» как инструмент развития и финансирования ГЧП на региональном уровне // Вестник Владимирского государственного университета имени А.Г. и Н.Г. Столетовых. Серия: Экономические науки. 2017. № 3 (13). С. 21–30.
- Aliev, D.K. (2017). Regional “development institutions” as a tool for development and PPP financing at the regional level. *Bulletin of the Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs. Series: Economic Sciences*. No. 3 (13). Pp. 21–30. (In Russ.).
- Бахтизин А.Р., Валентик О.Н., Бухвальд Е.М. и др. Институты развития как инструмент региональной экономики. М.: Институт экономики РАН, 2015. 45 с. URL: [https://inecon.org/docs/Vilensky\\_paper\\_20151222.pdf](https://inecon.org/docs/Vilensky_paper_20151222.pdf)
- Bakhtizin, A.R., Valentik, O.N., Bukhvald, E.M. et al. (2015). *Development Institutions as a Tool of the Regional Economics*. Moscow, Institute of Economics RAS Publ., 45 p. (In Russ.). Available at: [https://inecon.org/docs/Vilensky\\_paper\\_20151222.pdf](https://inecon.org/docs/Vilensky_paper_20151222.pdf) (accessed 04.06.2023).
- Бышев В.И., Пантелеева И.А., Писарев И.В., Усков Д.И. Процессная модель государственного управления региональными институтами инновационного развития // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2022. Т. 14. № 3. С. 454–481. DOI: 10.17072/2218–9173–2022–3–454–481
- Byvshev, V.I., Panteleeva, I.A., Pisarev, I.V. and Uskov, D.I. (2022). The process model of public administration of regional innovative development institutions. *Ars Administrandi*. Vol. 14. No. 3. Pp. 454–481. (In Russ.). DOI: 10.17072/2218–9173–2022–3–454–481
- Екимова Н.А. Институты регионального развития: опыт Великобритании // Журнал институциональных исследований. 2020. Т. 12. № 3. С. 42–59. DOI: 10.17835/2076–6297.2020.12.3.042–059
- Ekimova, N.A. (2020). Regional development agencies of the United Kingdom. *Journal of Institutional Studies*. Vol. 12. No. 3. Pp. 42–59. (In Russ.). DOI: 10.17835/2076–6297.2020.12.3.042–059
- Ергунова О.Т., Плахин А.Е., Фоминых К.А. Институты регионального развития и их роль в модернизации экономики субъектов РФ // Вопросы инновационной экономики. 2017. Т. 7. № 4. С. 323–338. DOI: 10.18334/vinec.7.4.38567
- Ergunova, O.T., Plakhin, A.E., Fominyh, K.A. (2017). Regional development institutes and their role in modernizing the economy of the constituent entities of the Russian Federation. *Russian Journal of Innovation Economics*. Vol. 7. No. 4. Pp. 323–338. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.7.4.38567

- Клейнер Г.Б. Социально-экономические экосистемы в контексте дуального пространственно-временного анализа // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 5. № 5. С. 5–13.
- Kleiner, G.B. (2018). Socio-economic ecosystems in the context of the dual spatial-temporal analysis. *Economics and management: problems, solutions*. Vol. 5. No. 5. Pp. 5–13. (In Russ.).
- Кобылко А.А. Функции управления в бизнес-экосистемах // ЭКО. 2021. № 8. С. 127–150. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-8-127-150
- Kobylko, A.A. (2021). Management Functions in Business Ecosystems. *ECO*. No. 8. Pp. 127–150. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-8-127-150
- Курбатова М.В., Саблин К.С. Институты развития и квазиинституты развития в российской экономике // Terra Economicus. 2012. Т. 10. № 3. С. 22–38.
- Kurbatova, M.V., Sablin, K.S. (2012). Institutes of development and quasi-institutes of development in the Russia's economy. *Terra Economicus*. Vol. 10. No. 3. Pp. 22–38. (In Russ.).
- Пантелеева И.А., Писарев И.В., Бывшев В.И. Итоги экспертной дискуссии «Региональные институты развития науки как драйвер роста кадрового потенциала региона» (Красноярский экономический форум 2023 г.) // Управление наукой и наукометрия. 2023. Т. 18. № 1. С. 141–151. DOI: 10.33873/2686-6706.2023.18-1.141-151
- Panteleeva, I. A., Pisarev, I.V., Byvshev, V.I. (2023). The Results of the Expert Discussion “Regional Institutes for the Development of Science as a Driver for the Growth of the Region’s Human Resources Potential” (Krasnoyarsk Economic Forum 2023). *Science Governance and Scientometrics*. Vol. 18. No. 1. Pp.141–151. (In Russ.). DOI: 10.33873/2686-6706.2023.18-1.141-151
- Райхлина А.В., Патрушева Е.Г., Подгорнова К.И. Региональные институты развития: нужна ли перезагрузка? // Регион: Экономика и Социология. 2022. № 3 (115). С. 32–60. DOI: 10.15372/REG2022302
- Rajkhlina, A.V., Patrusheva, E.G., Podgornova, K.I. (2022). Regional Development Institutions: Do They Need a Hard Reset? *Region: Economics and Sociology*. Vol. 3. No.115. Pp. 32–60. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG2022302
- Àcs, Z., Estrin, S., Mickiewicz, T., Szerb, L. (2018). Entrepreneurship, institutional economics, and economic growth: an ecosystem perspective. *Small Business Economics*. Vol. 51 (5). Pp. 501–514. DOI: 10.1007/s11187-018-0013-9
- Adner, R. (2016). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*. Vol. 43. No. 1. Pp. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451
- Alam, M.A., Rooney, D., Taylor, M. (2022). From ego-systems to open innovation ecosystems: A process model of inter-firm openness. *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 39. No. 2. Pp. 177–201. DOI: 10.1111/jpim.12615
- Carayannis, E.G., Campbell, D.F.J. (2009). ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*. Vol. 46. No. 3–4. Pp. 201–234. DOI: 10.1504/ijtm.2009.023374
- Evans, R., Harding, A. (1997). Regionalization, Regional Institutions and Economic Development. *Policy & Politics*. Vol. 25. No. 1. Pp. 19–30. DOI: 10.1332/030557397782213765

- Gomes, L.A., Facin, A. L. F., Salerno, S., Ikenami, M., Kazuo, R. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 136. No. 4. Pp. 30–48. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.11.009
- Granstrand, O., Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*. Vol. 90–91. Pp. 1–12. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098
- Jacobides, M.G., Cennamo, C., Gawer, A. (2018). Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. Vol. 39. No. 8. Pp. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904
- Jackson, D.J. (2011). What is an innovation ecosystem. *National Science Foundation*. Vol. 1. No. 2. Pp. 1–13.
- Kapoor, R., Lee, J.M. (2013). Coordinating and competing in ecosystems: How organizational forms shape new technology investments. *Strategic Management Journal*. Vol. 34. No. 3. Pp. 274–296.
- Ketonen-Oksi, S., Valkokari, K. (2019). Innovation Ecosystems as Structures for Value Co-Creation. *Technology Innovation Management Review*. Vol. 9. No. 2. Pp. 24–34. DOI: 10.22215/timreview/1216
- Mercan, B., Göktaş, D. (2011). Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study. *International Research Journal of Finance and Economics*. Vol. 76. Pp. 102–112.
- Moore, J.F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*. May. Pp.75–86.
- Patrusheva, E.G., Raikhlina, A.V., Tumanov, D.V., Karasev, A.P. (2022). *The problems of industrial clustering in region strategy development*. In book *Business 4.0 as a Subject of the Digital Economy*. Cham. Pp. 385–390. DOI: 10.1007/978-3-030-90324-4\_63
- Rodríguez-Pose, A. (2013). Do Institutions Matter for Regional Development? *Regional Studies*. Vol. 47. No. 7. Pp. 1034–1047. DOI: 10.1080/00343404.2012.748978
- Shaw, D., Allen, T. (2016). Studying innovation ecosystems using ecology theory. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 136. Pp. 88–102. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.11.030
- Shi, X., Liang, X., Luo, Y. (2023). Unpacking the intellectual structure of ecosystem research in innovation studies. *Research Policy* Vol. 52. No. 6. Pp. 1–71. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104783
- Talmar, M., Walrave, B., Podoyunitsyna, K. S., Holmström, J., A. Romme, G.L. (2020). Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*. Vol. 53. No. 4. Pp. 1–9. DOI: 10.1016/j.lrp.2018.09.002
- Thomas, L.D.W., Autio, E. (2020). *Innovation ecosystems in management: An organizing typology*. In book *Oxford Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press. DOI: 10.1093/acrefore/9780190224851.013.203
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyunitsyna, K. S., Romme, G., Verbong, G. (2018). A multi-level perspective on innovation ecosystems for pathbreaking innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 136. No. 4. Pp. 103–113. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.04.011

Статья поступила 04.07.2023

Статья принята к публикации 07.11.2023

**Для цитирования:** Райхлина А.В., Патрушева Е.Г. Модернизация региональных институтов развития. Экосистемный подход // ЭКО. 2024. № 2. С. 201–215. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-201-215

### Информация об авторах

*Райхлина Анна Владимировна* (Ярославль) – кандидат экономических наук, доцент. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Ярославский филиал.

E-mail: avrajkhlina@fa.ru; ORCID: 0000–0003–0057–0671

*Патрушева Елена Григорьевна* (Ярославль) – доктор экономических наук, профессор. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Ярославский филиал.

E-mail: patr5@ya.ru; ORCID: 0000–0003–2454–8671

### Summary

*A.V. Rajkhlina, E.G. Patrusheva*

#### **Modernization of Regional Development Institutions: The Ecosystem Approach**

**Abstract.** The paper considers the possibility of improving the management of regional development institutions based on the ecosystem approach. Development institutions of various organizational and legal forms and functions have been formed in Russian regions since the early 2000s. The authors show that insufficient methodological support of their activities, on the one hand, reduces their effectiveness, on the other hand, makes it difficult to specify their tasks in complex dynamic conditions. Using the example of the Yaroslavl region, the authors highlight the advantages of modernization of regional development institutions in the direction of building an ecosystem, which is considered as a modern stage of evolution of economic agents and their relationship with the environment.

**Keywords:** *region; regional development institutions; ecosystem approach; ecosystem; investment activity; interaction*

**For citation:** Rajkhlina, A.V., Patrusheva, E.G. (2024). Modernization of Regional Development Institutions: The Ecosystem Approach. *ECO*. No. 2. Pp. 201–215. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-201-215

### Information about the authors

*Rajkhlina, Anna Vladimirovna* (Yaroslavl) – Candidate of Economic Sciences, associate professor. Financial University under the Government of the Russian Federation.

E-mail: avrajkhlina@fa.ru; ORCID: 0000–0003–0057–0671

*Patrusheva, Elena Grigoryevna* (Yaroslavl) – Doctor of Economic Sciences, professor. Financial University under the Government of the Russian Federation.

E-mail: patr5@ya.ru; ORCID: 0000–0003–2454–8671

# Факторы сбалансированного питания населения региона (на примере Еврейской автономной области)

Т.М. Комарова, Е.В. Стельмах, С.А. Соловченков

УДК 338.439.68

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-216-235

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние потребления продуктов питания на продолжительность жизни в субъектах Дальневосточного федерального округа. На основе корреляционного анализа определена зависимость между среднедушевыми доходами и качеством питания: с ростом доходов улучшается структура последнего, при этом она все равно не отвечает рекомендуемым нормам. Так, в регионах ДФО в 2016 и 2021 гг. отмечается высокое потребление продуктов, содержащих углеводы, и низкое – белковых продуктов. На данных по Еврейской автономной области за 2000–2021 гг. показано, что одной из причин недостаточного потребления продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, помимо низких доходов, является высокая степень продовольственной зависимости региона. Собственное сельхозпроизводство в Еврейской АО в 1990–2021 гг. динамично сокращалось, хотя область имеет благоприятные агроклиматические условия, позволяющие производить сельхозпродукты не только для собственных нужд, но и для снабжения северных территорий Дальнего Востока.

**Ключевые слова:** рациональное питание; продукты питания; ожидаемая продолжительность жизни; доходы населения; собственное производство; продовольственная независимость

## Постановка задач

Питание – наша базовая потребность. Недостаточное и неполноценное питание оказывает огромное негативное влияние на биологические и социальные аспекты воспроизводства населения, подрывая здоровье людей, их жизненный тонус, снижая производительность труда и пр. Проблема недоедания и голода значительной части населения имеет серьезные медицинские и социально-экономические последствия в масштабах стран и континентов – массовые болезни, сокращение продолжительности жизни, повышенные затраты на систему здравоохранения, снижение качества рабочей силы, что в итоге сказывается на перспективах развития [Алиев, 2012]. Неслучайно питание учитывается как базовый элемент национальной безопасности [Благовестова, 2015].

В современной научной литературе социально-экономической направленности работы по проблемам питания фокусируются, прежде всего,

на вопросах экономической доступности, как одного из факторов качества и уровня жизни населения [Колесняк, Полянская, 2021; Праскова и др., 2020; Косинский, Харитонов, 2017; Меньшикова и др., 2018; Шамилев, 2016]. Наше внимание привлекли несколько исследований. Так, Т.В. Яркова предлагает авторскую методику расчета социально-экономической доступности продовольствия и показывает, что ее уровень целесообразно рассчитывать по каждому из основных видов продовольствия для конкретного региона, вопреки распространенной практике мониторинга по федеральным округам. Она, в частности, отмечает, что если в среднем в Приволжском округе на покупку продуктов питания население затрачивает 16,8% своих доходов, то например, в Саратовской области расходы малоимущих на эту группу товаров составляют уже 60% [Яркова, 2013].

В работе А.В. Вторушиной представлен кластерный анализ по потреблению основных продуктов питания в 83 субъектах России на 2008 г. Автор выделила четыре группы регионов с разными количественными показателями потребления и отметила, что число неблагополучных с этой точки зрения регионов резко увеличивается с запада на восток. На Дальнем Востоке только Приморский край имеет относительно сбалансированную структуру питания [Вторушина, 2011].

В одной из работ на примере Ростовской области показано, что, несмотря на принятие ряда правительственных документов, реализацию программ импортозамещения, пока не удастся на должном уровне обеспечить доступность продуктов питания [Клименко и др., 2022]. На современном этапе потребление продуктов питания выступает одной из ключевых характеристик качества жизни.

Несмотря на то, что на примере отдельных регионов Дальневосточного федерального округа были рассмотрены вопросы экономической доступности продуктов питания, считаем, что необходимо выявить взаимосвязи между среднедушевыми доходами и продолжительностью жизни населения, потреблением основных продуктов питания [Файбусович, Корнекова, 2012; Праскова, Шкрабтак, 2019; Колесняк, Полянская, 2021; Праскова и др., 2020]. Впервые для дальневосточных регионов авторами по результатам корреляционного анализа определяется зависимость между уровнем доходов и показателями потребления продовольственных товаров.

Помимо этого, на примере Еврейской автономной области, как одного из экономически слаборазвитых субъектов РФ, обосновывается взаимосвязь между динамикой потребления продуктов питания и показателями продовольственной зависимости.

Полученные результаты могут быть использованы в процессе нормотворческой и правоприменительной деятельности при решении вопросов, направленных на улучшение условий и качества жизни населения страны, а также на стабилизацию демографической ситуации на Дальнем Востоке.

### **Структура потребления продовольственных товаров населением ДФО**

Регионы ДФО по продолжительности жизни имеют более низкие показатели, чем в среднем по стране. Если в России продолжительность жизни в 2021 г. составляла 70,06 лет (в 2019 г. – 73,34)<sup>1</sup>, то в Республике Саха (Якутия), лидирующей по этому показателю в ДФО, только 69,98 лет. Наименьшая в округе продолжительность жизни отмечается в Чукотском АО – 64,87 лет. В Еврейской автономной области этот показатель начал снижаться еще до пандемии – в 2018 г., и в 2021 г. составил 67,5 года [Население..., 2023].

На продолжительность жизни влияет множество объективных и субъективных факторов, в том числе наблюдается высокая зависимость этого показателя от размера душевого дохода (РФ  $r = 0,94$ ). На Дальнем Востоке с его суровыми природно-климатическими условиями такая зависимость не столь явно выражена, но все равно довольно существенна: наименьшая корреляция отмечена в Забайкальском крае ( $r = 0,66$ ), наибольшая – в Еврейской АО ( $r = 0,88$ ) (табл. 1).

Немаловажное влияние на продолжительность жизни и здоровье населения оказывает качество питания, его сбалансированность по составу основных питательных веществ (белки растительного и животного происхождения, углеводы, витамины). Так, увеличение углеводной составляющей в структуре питания (картофеля, хлебобулочных изделий, сахара) ведет к росту заболеваемости ожирением, анемией, болезнями эндокринной системы и органов пищеварения [Самодурова и др., 2018].

В свою очередь уровень потребления населением тех или иных продуктов питания обусловлен целым рядом факторов – от уровня доходов и полноты насыщения потребительского рынка, до природно-климатических условий проживания и культурных особенностей, пищевых привычек граждан, уровня знаний их о свойствах и составе

---

<sup>1</sup> Отметим, что и в РФ, и в отдельных регионах максимум продолжительности жизни был достигнут в 2019 г., и в 2020–2021 гг. снизился, что можно объяснить последствиями пандемии коронавируса.

Факторы сбалансированного питания населения региона  
(на примере Еврейской автономной области)

основных пищевых групп продуктов, рациональных способах их обработки, приготовления, хранения и т.д.

Таблица 1. Коэффициент корреляции между продолжительностью жизни и среднедушевыми доходами населения

Регион	Коэффициент корреляции (r)
РФ	0,94
Республика Бурятия	0,86
Республика Саха	0,82
Забайкальский край	0,66
Камчатский край	0,70
Приморский край	0,81
Хабаровский край	0,79
Амурская область	0,68
Магаданская область	0,69
Сахалинская область	0,83
Еврейская АО	0,88
Чукотский АО	0,68

Источник табл. 1, 3, рис 1. Рассчитано авторами по данным Росстата

Удельный вес расходов на питание при прочих равных условиях обратно пропорционален общему уровню развития страны. Если в развитых странах он незначителен и составляет около 10%, то в развивающихся может доходить до 50–60% [Алиев, 2012].

Это вполне коррелирует с законом Энгеля, выведенным еще в XIX в. немецким статистиком и экономистом для домохозяйств: чем ниже доход, тем большая доля расходов должна быть предназначена для питания [Чувашева, Ершова, 2014]. Так, в России у наименее обеспеченного населения в 2018 г. эта доля в потребительских расходах составила 48,1%, а у наиболее обеспеченного населения – 17,5% [Широв, Потапенко, 2020].

В 2021 г. население России на приобретение продуктов питания и безалкогольных напитков тратило в среднем 32,2% своих доходов (в 2010 г. было 29,6%). Самая низкая в ДФО доля затрат на продовольствие – в Хабаровском крае (27,8%), самая высокая – в Чукотском автономном округе – 38,6%, а также на удаленных территориях, снабжаемых по «северному завозу»; в Еврейской АО она составила 30,8%. Примечательно, что в последние годы этот показатель сокращался в большинстве регионов ДФО, кроме Камчатского и Хабаровского краев, Сахалинской и Еврейской автономной областей<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: P32 Стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2022.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf)

При этом потребление основных продуктов в регионах Дальнего Востока по сравнению с началом 2000-х гг. увеличилось. Но однозначно связать количественный рост с улучшением качества питания не представляется возможным. Во-первых, существенная часть продовольствия поступает в регион из-за рубежа, где для производства активно используются разнообразные химические вещества для удобрения почвы, продукты ГМО. Во-вторых, есть данные об ухудшении качества производимой продукции в России (в частности, стало активнее использоваться пальмовое масло для замены молочных жиров<sup>3</sup>). В-третьих, структура питания в большинстве регионов все еще далека от нормативов, рекомендованных приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации № 614 от 219 августа 2016 г. (в редакции 2022 г.)<sup>4</sup>.

Среди основных продуктов питания наиболее сильное отставание от нормативов потребления в регионе у молока и молочных продуктов (табл. 2), которые являются одним из основных поставщиков животного белка для организма человека наряду с мясом и мясопродуктами. В таблице представлены только базовые продукты питания, динамику которых можно проследить на основе данных Росстата «Регионы России», к сожалению, этот список крайне ограничен: нет данных по потреблению рыбы, ягод и фруктов, которые играют значимую роль в потреблении у народов, проживающих в разных природно-климатических условиях, имеющих разные культурные предпочтения и ограничения.

Но если потребление мясных продуктов в большинстве регионов ДФО близко или даже превышает рекомендованные нормы, то по молокопродуктам отставание может достигать 50–60%. Как видно из данных таблицы, все регионы округа имеют превышение норматива по потреблению сахара (от 116 до 170%), в основном – по хлебным продуктам. Наиболее низкие показатели потребления основных продуктов питания наблюдаются в Чукотском АО, вероятно, это и одна из причин самой низкой продолжительности жизни населения на Дальнем Востоке.

---

<sup>3</sup> Аллатова И., Карабут Т. Почему растет импорт пальмового масла и чем это грозит // Российская газета – Федеральный выпуск. № 128(8479)

<sup>4</sup> Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=451458> (дата обращения: 16.10.2023).

**Таблица 2. Потребление (от нормативных показателей) основных продуктов питания в регионах ДФО в 2016 и 2021 гг., кг/год/чел.**

Регион	Мясо и мясопродукты (73)		Молоко и молокопродукты (325)		Картофель (90)		Сахар (24)		Хлеб (96)		Овощи, бахчевые (140)	
	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021
	Потребление от норматива, %											
РФ	101	106,8	72,6	74,1	80,7	60,0	162,5	162,5	121,8	118,7	80	74,2
Республика Бурятия	90,4	98,6	73,5	55,4	68,5	57,8	120,8	120,8	121,8	118,7	52,1	45,7
Республика Саха	119,1	119,1	84,9	84,0	76,4	55,0	150,0	150,0	140,6	137,5	55,7	46,4
Забайкальский край	97,2	101,3	76,6	77,5	60,7	69,3	141,6	145,8	118,7	111,4	65,7	57,1
Камчатский край	95,9	105,4	47,4	46,4	61,4	62,1	125,0	129,1	102,0	101,0	73,5	79,2
Приморский край	112,3	120,5	50,4	52,3	95,0	69,2	170,8	170,8	106,2	109,3	77,1	72,8
Хабаровский край	106,8	102,7	62,7	64,9	98,5	50,0	137,5	129,1	121,8	118,7	89,2	87,1
Амурская область	86,3	91,7	55,0	60,6	102,4	89,2	150,0	162,5	140,6	138,5	93,5	87,8
Магаданская область	110,9	112,3	78,4	80,6	56,4	40,0	154,1	158,3	129,1	120,8	61,4	58,5
Сахалинская область	113,6	128,7	39,7	46,1	91,4	60,0	129,1	133,3	95,8	103,1	72,8	67,8
Еврейская АО	72,6	75,3	55,0	57,8	127,1	95,0	150,0	154,1	120,8	116,6	80,7	70
Чукотский АО	63,0	60,2	32,6	32,6	30,0	28,5	125,0	116,6	62,5	60,4	20	24,2

**Источник.** Рассчитано авторами на основе данных Росстата (Регионы России, 2022).

### Возможные причины дисбалансов

Корреляционный анализ выявил для некоторых регионов значительную прямую зависимость потребления некоторых видов продовольствия от уровня среднедушевых доходов (СДД) (табл. 2). В частности, высокий коэффициент корреляции отмечен для мясных продуктов (РФ  $r = 0,88$ ) в Приморском ( $r = 0,95$ ), Забайкальском краях ( $r = 0,79$ ), Амурской области ( $r = 0,74$ ). То есть с повышением душевых доходов наблюдаются положительные тенденции в структуре питания, в частности в потреблении мяса. В периоды экономической нестабильности потребители могут сокращать потребление мяса из-за роста цен и снижения покупательной способности. В потреблении отдельных его видов доминирует мясо птицы, благодаря доступности и универсальности [Анищенко, Усманов, 2023].

Примечательно, что для остальных регионов ДФО эти индикаторы либо показывают слабую зависимость, либо даже являются обратными, например, Чукотский АО ( $r = -0,86$ ). На наш взгляд, это связано с культурой арктического питания аборигенов, преобладающих в этническом составе населения округа, где высока доля потребления морских и диких животных (моржи, белые медведи, песец) и рыбы. Высокие показатели потребления рыбы характерны и для населения Хабаровского края (27–29 кг/год). Традиционно высокое потребление мяса характерно для населения Республики Саха (Якутия), в составе которого значительная доля аборигенных народов, поэтому прямой взаимосвязи между среднедушевыми доходами и потреблением мяса не отмечается. Низкая зависимость потребления мяса и доходов населения в Бурятии, вероятнее всего, связана с традиционно высоким потреблением мяса в силу тяготения бурят к монгольской культуре. Потребление рыбы в республике примерно соответствует нормам, за 2017–2021 гг. отмечается рост этого показателя на 29%<sup>5</sup> В целом, на Дальнем Востоке не прослеживается прямая взаимосвязь между динамикой добычи рыбных ресурсов и их потреблением, как и по России в целом. Реальные доходы падают, а темпы роста цен на рыбную продукцию опережают стоимость белковых аналогов (мяса, птицы). Длинная цепочка от вылова рыбы

<sup>5</sup> Сокращение потребления рыбы в ряде регионов Дальнего Востока зафиксировали эксперты ФАНУ «Востокгосплан» [Эл. ресурс]. URL: <https://vostokgospla.ru/sokrashhenie-potrebleniya-ryby-v-rjade-regionov-dalnego-vostoka-zafiksirovali-jeksperty-fany-vostokgosplan/> (дата обращения: 11.01.2024).

Факторы сбалансированного питания населения региона  
(на примере Еврейской автономной области)

до ее появления на полках магазинов в упаковке приводит к 2,5–3-кратному увеличению цены<sup>6</sup>.

Тесная связь между доходами и потреблением молочной продукции наблюдается в Приморском крае ( $r = 0,95$ ), Амурской ( $r = 0,78$ ), Магаданской ( $r = 0,74$ ) областях, Чукотском АО ( $r = 0,69$ ). В остальных регионах она либо незначительная (Забайкальский край), либо обратная (Республика Саха (Якутия)).

Кроме того, имеется значимая обратная связь между уровнем доходов и потреблением картофеля, хлебных продуктов: почти повсеместно при росте доходов количество потребления данных продуктов снижается.

Свежие овощи являются неотъемлемой частью пищевого рациона жителей округа. Их потребление носит в основном сезонный характер, а санкции и экономические факторы повлияли на доступность и дешевизну импортных овощей. Наибольшее недопотребление характерно для северных регионов, в южных же регионах ДФО, которые могут производить большинство видов овощной продукции, наблюдается сокращение как их производства, так и потребления.

**Таблица 3. Корреляционная зависимость между среднедушевыми доходами населения (СДД) дальневосточных регионов и потреблением отдельных продуктов питания**

Регион	Корреляция между СДД и потреблением продовольствия					
	картофель	мясо	молоко	сахар	хлеб	овощи, бахчевые
РФ	- 0,82	0,88	- 0,62	- 0,58	- 0,96	0,06
Респ. Бурятия	- 0,74	0,23	- 0,70	- 0,10	- 0,62	- 0,12
Респ. Саха (Якутия)	- 0,02	- 0,56	- 0,85	0,51	- 0,59	- 0,71
Забайкальский край	- 0,37	0,79	0,22	0,85	- 0,87	- 0,34
Камчатский край	0,20	0,32	- 0,74	- 0,75	- 0,68	0,31
Приморский край	- 0,74	0,95	0,95	0,50	0,08	- 0,74
Хабаровский край	- 0,85	- 0,69	- 0,35	- 0,81	- 0,98	0,21
Амурская область	- 0,69	0,74	0,78	0,89	0,83	0,07
Магаданская область	- 0,65	0,69	0,74	0,84	0,20	- 0,51
Сахалинская область	- 0,81	0,26	- 0,81	0,20	- 0,17	0,44
Еврейская АО	- 0,82	0,43	- 0,38	- 0,35	- 0,91	- 0,92
Чукотский АО	- 0,45	- 0,86	0,69	- 0,69	- 0,46	0,81

<sup>6</sup> Как увеличить потребление рыбы в России [Эл. ресурс]. URL: <https://pltf.ru/2021/07/07/kak-uvlechit-potreblenie-ryby-v-rossii/> (дата обращения: 11.01.2024).

В связи с тем, что в данной статье рассматривается только экономическая доступность в потреблении основных видов продуктов питания, отметим особенности питания коренных народов Севера, которое исторически ориентировано на потребление больших объемов мяса диких животных и рыбы, малое потребление молока. Такая своеобразная структура питания помогает им адаптироваться к суровому климату, формируя так называемый «полярный метаболизм» с преобладанием белково-жирового типа питания, который закрепился генетически и обеспечивает высокие защитные силы организма [Боринская и др., 2009].

В то же время для Чукотского автономного округа отмечена высокая прямая зависимость потребления овощей и бахчевых от среднедушевых доходов. Для большинства регионов ДФО данной зависимости не отмечается. Только для некоторых, таких как Республика Саха (Якутия), Еврейская АО, Приморский край, отмечается обратная зависимость. Если для северных территорий это можно объяснить высокой стоимостью ввозимой овощной продукции, которую в основном не производят в регионе, то в южных субъектах, которым агроклиматические условия позволяют выращивать большинство основных культур, потребляемых местным населением, отмечается сокращение площадей, занятых данными культурами, и увеличение импорта продукции из Средней Азии, Китая. Кроме того, для данного вида продукции наблюдается сезонный спад и рост цены. Если в летне-осенний период стоимость продукции снижается, то в зимний период цены значительно опережают рост доходов.

В 2023 г., в связи с уходом с российского рынка ряда производителей, ростом цены на некоторые виды продовольствия, потребители были вынуждены отказаться от привычных импортных товаров и брендов. В регионах с низким уровнем реальных доходов население может ограничивать потребление определенных продуктов питания и переходить на более дешевые и доступные продукты.

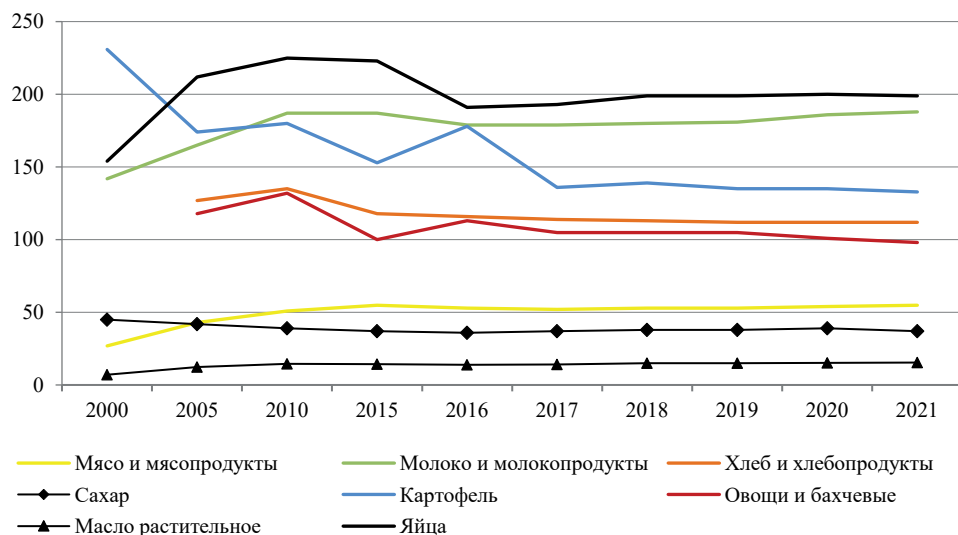
Возраст и пол населения также могут оказывать влияние на структуру потребления отдельных видов продуктов. Если в структуре питания детского населения большую роль играют молочные продукты, овощи, фрукты, то с возрастом потребность в молочных продуктах сокращается, а в потреблении мяса – увеличивается. В старших возрастах в связи с увеличением заболеваемости, гормональными изменениями, структура питания претерпевает изменения.

### **Структура питания в Еврейской АО**

Среди дальневосточных территорий Еврейская автономная область, по данным за 2021 г., имеет один из самых низких показателей уровня

## Факторы сбалансированного питания населения региона (на примере Еврейской автономной области)

жизни населения: более 22% населения имеют доходы ниже прожиточного минимума, затраты на приобретение продуктов питания составляют свыше 32% среднедушевых доходов. Динамика потребления основных видов продуктов неустойчива (рисунок) и по многим позициям не соответствует рекомендуемым нормативам рационального питания (табл. 4).



Динамика потребления основных продуктов питания в Еврейской АО  
(2000–2021 гг.), кг/год/чел.

Так, жители области потребляют ниже нормы продукты, содержащие животный белок – мясо, молоко и яйца, которые особенно важны для детей и беременных женщин. При этом потребление сахара и картофеля выше нормы практически наполовину. Благоприятной тенденцией является сокращение потребления картофеля, хлеба, которые, очевидно, замещаются в рационе жителей более ценными в пищевом отношении молочными и мясными продуктами.

Одной из причин недостаточно сбалансированного потребления продуктов, не соответствующего современным требованиям здорового питания, авторы считают высокую степень продовольственной зависимости регионов, даже тех, чьи природно-климатические условия благоприятны для производства большого ассортимента сельхозпродукции. Одним из ярких примеров является Еврейская автономная область. Динамика производства сельскохозяйственной продукции на ее территории в 1990–2021 гг. представлена в таблице 5.

Таблица 4. Потребление основных продуктов питания в Еврейской автономной области в 2000–2021 гг., кг/год/чел.

Продукт питания	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Норматив потребления	Потребление от нормы, % в 2021 г.
Мясо и мясопродукты	27	43	51	55	53	52	53	53	54	55	73	75,3
Молоко и молокопродукты	142	165	187	187	179	179	180	181	186	188	325	57,8
Хлеб и хлебобулочные изделия		127	135	118	116	114	113	112	112	112	96	116,6
Сахар	45	42	39	37	36	37	38	38	39	37	24	154,1
картофель	231	174	180	153	178	136	139	135	135	133	90	147,7
Овощи и бахчевые		118	132	100	113	105	105	105	101	98	140	70,0
Масло растительное	7,2	12,5	14,7	14,4	13,9	14,1	15,1	15,1	15,2	15,5	12	129,1
Яйца	154	212	225	223	191	193	199	199	200	199	260	76,5

Источник. Рассчитано авторами.

**Таблица 5. Собственное производство сельскохозяйственной продукции в Еврейской автономной области за 1990–2021 гг. (произведено –% от нормы / норма), тыс. т**

Товар	1990	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Зерно	63,8	22,4	6,0	10,9	8,9	11,1	9,6	5,4	8,8	7,0
Скот и птица на убой	16,6–104% 16,0	2,5–18% 13,7	3,5–27% 12,9	2,0–17% 12,1	1,6–14% 11,4	1,3–11% 11,8	1,4–12% 11,7	1,3–11% 11,5	1,2–10% 11,4	0,9–8% 11,0
Картофель	140,0–703% 19,9	112,6–662% 17,0	102,9–647% 15,9	56,9–379% 15,0	35,9–242% 14,6	38,7–265% 14,6	42,1–292% 14,4	17,9–126% 14,2	34,6–247% 14,0	32,0–230% 13,9
Молоко	105,0–146% 71,5	24,2–39% 61,3	26,3–46% 57,2	9,6–18% 53,9	8,9–16% 53,4	9,4–18% 52,6	9,1–17% 52,0	9,6–19% 51,4	9,4–18% 50,8	9,5–19% 50,0
Яйцо, тыс. шт.	48,9–85% 57,2	19,3–39% 49,0	26,2–57% 45,7	16,7–39% 43,2	16,7–39% 42,7	14,2–34% 42,1	13,0–31% 41,6	9,7–24% 41,2	12,8–31% 40,7	12,7–32% 40,0
Плоды и ягоды	-	2,7–14,0% 18,8	1,8–10% 17,6	1,1–7% 16,6	1,4–9% 16,4	1,0–6% 16,2	1,4–9% 16,0	1,2–8% 15,8	1,7–11% 15,7	1,3–8% 15,4
Овощи	22,0–71% 30,8	33,6–127% 26,4	30,7–125% 24,6	20,3–87% 23,2	17,5–76% 23,0	15,1–70% 21,5	14,5–65% 22,3	7,3–33% 22,0	9,3–42% 21,9	9,4–43% 21,6
Численность населения, тыс. чел.	220,2	188,7	176,0	166,0	164,2	162,0	159,0	158,3	156,5	154,0

**Источник.** Составлено по: Социально-экономические характеристики г. Биробиджан и районов ЕАО Стат. Сб. / Комстат ЕАО 2001 г. – 143 с.; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19\\_01/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_01/Main.htm); Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2022.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf). (дата обращения: 12.01.2023).

**Примечание.** В знаменателе указывается то количество товара, которое необходимо для рационального питания того количества населения, которое проживало в регионе в рассматриваемом году, в числителе – то количество, которое было произведено на территории области и в процентах – доля от необходимого количества. Значения по производству зерна приводятся в фактических показателях, поскольку наименование товарной позиции не соответствует наименованию индикатора из Доктрины продовольственной безопасности (Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 // Собрание законодательства РФ. 2020. № 4. Ст. 345).

По данным таблицы четко прослеживается отрицательная динамика производства пищевых продуктов по всем товарным позициям. Производство зерна за 20 лет сократилось в 9 раз, скота и птицы на убой – в 18 раз, молока – в 11 раз, яиц – почти в 4 раза и т.д. Следует отметить, что по товарным позициям «плоды и ягоды» и «овощи» производство и в былые годы не обеспечивало необходимых значений, хотя доля собственного производства была гораздо весомере. Зато собственным зерном, картофелем, молоком, скотом и птицей на убой в 1990 г. область была обеспечена в достаточной мере (притом, что и численность населения тогда доходила до 220 тыс. человек против нынешних 154 тыс.). Падение уровня продовольственной независимости с 1990 по 2021 гг. прослеживается очень четко [Стельмах, 2022]. Начиная с 1990 г. собственная сельхозпродукция в области вытесняется товарами из других регионов России либо из-за рубежа. При этом регион располагает обширными сельхозугодьями, площади которых остаются с 2005 г. неизменными и составляют 537,1 тыс. га [Стельмах и др., 2023]. С 2005 г. отмечается увеличение пашни с 78,2 до 94,5 тыс. га<sup>7</sup> [Горбушкина, Крохалёва, 2022].

Очевидная причина сложившейся ситуации – переход на монокультуру. В структуре посевных площадей отмечается рост процентного показателя по сое, на которую в 2005 г. приходится 38,4 тыс. га, а в 2021 г. – 93,8 тыс. га (99,2%). На сегодняшний день соя является основной сельскохозяйственной культурой региона. Валовой сбор в 2021 г. составил 83,4 тыс. т. На долю производства и реализации сои в экономике Еврейской АО приходится до 4% ВРП<sup>8</sup>. Население же вынуждено довольствоваться привозным продовольствием.

Вполне понятно, что потребительская стоимость привозной продукции увеличивается, поскольку включает дополнительные затраты на транспортировку, комиссию посредников, оплату пошлин, страхование грузов и пр. А это, в свою очередь, означает снижение доступности такой продукции для жителей области. Негативно сказывается на стоимости продовольствия и отсутствие логистических центров. Их строительство помогло бы исключить большое число перекупщиков товара и в итоге привести к снижению цены для конечного покупателя<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Статистический ежегодник Еврейской автономной области: Стат. сб. В 2 ч., ч. 2 / Еврстат. Биробиджан, 2005. 201 с.

<sup>8</sup> В Еврейской автономной области сбор сои увеличился в 1,5 раза [Эл. ресурс. URL: <https://tass.ru/ekonomika/16979175>] (дата обращения: 11.01.2024).

<sup>9</sup> Цены на продукты в Хабаровском крае -почему такие высокие и как их снизить? [Эл. ресурс]. URL: <https://khabarovsktv.ru/news/ceny-na-produkty-v-habarovskom-krae-rochemu-takie-vysokie-i-kak-ih-snizit> (дата обращения: 11.01.2024).

Факторы сбалансированного питания населения региона  
(на примере Еврейской автономной области)

Рассмотрим динамику собственного производства сельскохозяйственной продукции в регионе, используя индикаторы действующей Доктрины продовольственной безопасности<sup>10</sup> (табл. 6). Расчёт проводится путем вычитания процентного показателя произведённой продукции (произведено на территории области по отношению к необходимому количеству для полного обеспечения жителей области согласно нормативам, %) от показателя-индикатора (рекомендованный Доктриной уровень самообеспеченности продукцией данного вида, %).

Таблица 6. Показатели продовольственного самообеспечения  
Еврейской автономной области с 1990 по 2021 гг., %

Товар	1990	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Скот и птица на убой	+ 19	- 67	- 58	- 68	- 71%	- 74	- 73	- 74	- 75	- 77
Картофель	+ 608	+ 567	+ 552	+ 284	+ 147	+ 170	+ 197	+ 31	+ 152	+ 135
Молоко	+56	-51	- 44	- 72	- 74	- 82	- 73	- 71	- 82	- 71
Фрукты и ягоды	-	- 46	- 50	- 53	- 51	- 54	- 51	- 52	- 49	- 52
Овощи	-13	+ 37	+ 35	- 3	- 14	- 20	- 25	- 57	- 48	- 47
Численность населения, тыс. чел.	220,2	188,7	176,0	166,0	164,2	162,0	159,0	158,3	156,5	154,0

**Источник.** Рассчитано авторами по: Социально-экономические характеристики г. Биробиджан и районов ЕАО. Стат. Сб. / Комстат ЕАО 2001 г. 143 с.; Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19\\_01/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_01/Main.htm); Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2022.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf) (дата обращения: 12.01.2023).

Со знаком плюс указано количество продукции, произведённой в достаточном или превышающем необходимое значение, объеме. Знак минус отражает то количество продукции, которого не хватает для полного самообеспечения.

Из таблицы видим, что самообеспечение региона продовольственными товарами с 1990 по 2021 гг. по всем товарным позициям уменьшилось, кроме картофеля. Для самообеспечения по позиции – скот и птица на убой

<sup>10</sup> Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности РФ» .

области недостаёт 75%, по овощам – 47%, по молоку – 71%. По собственному производству плодов и ягод мы видим сохранение тенденции к уменьшению самообеспеченности с 43% в 2005 г. до 52% в 2021 г.

Фактически на данный момент область обеспечивает себя только картофелем. Подчеркнем, что методичное снижение производства остальных видов базовых продуктов – от зерна до плодов и ягод – идет *параллельно с уменьшением потребления* (см. табл. 4). Производство сахара и растительного масла в области отсутствует, однако потребление по этим позициям выше нормы.

Для выявления взаимозависимости между потреблением и производством сельскохозяйственной продукции, производимой только на территории области, был проведён корреляционный анализ, результаты которого отражает таблица 7.

**Таблица 7. Корреляционная зависимость между производством и потреблением продовольственных товаров**

Товар	Значение коэффициента корреляции	Интерпретация коэффициента корреляции
Скот и птица на убой	- 0,82	Сильная отрицательная связь
Молоко	- 0,66	Умеренная отрицательная связь
Картофель	0,73	Сильная положительная связь
Овощи	0,79	
Яйцо	0,70	

Сильная прямая зависимость отмечается для позиций картофель, овощи, яйцо, что свидетельствует о сокращении потребления по причине сокращения местного производства данных видов продукции. По производству мяса и молока выявлена высокая обратная зависимость. Возможными причинами роста потребления данных продуктов при сокращении производства является завоз их с территории других регионов страны, в том числе и из-за рубежа.

Таким образом, для Еврейской автономной области отмечается четко выраженная зависимость между собственным производством сельскохозяйственной продукции, потреблением основных продуктов питания и необходимостью внешних поставок для компенсации недостающего продовольствия. Причем снижение собственного производства происходит на фоне благоприятных агроклиматических условий.

В данной статье выявленные взаимосвязи рассмотрены только для одного региона. Для того чтобы сформировать целостную картину, авторы считают необходимым проанализировать их на более широких данных территорий юга Дальнего Востока. Следует отметить, что выявленные негативные тенденции в потреблении продуктов питания и производстве сельскохозяйственной продукции требуют не только более детального изучения. Для их пресечения целесообразно закрепить научно обоснованные нормы потребления продуктов не в рекомендациях, а в федеральных законах. Поскольку корреляционный анализ не позволяет в полной мере установить однозначные связи между потреблением и производством, считаем необходимым в дальнейшем применить многомерные методы исследования, включая структурный и регрессивный анализы данных. Это позволит усилить ответственность органов исполнительной власти за обеспечение регионов сельскохозяйственной продукцией собственного производства, в частности – учитывать эти нормы при разработке Стратегий социально-экономического развития на уровне субъектов России.

### Литература/ References

- Алиев Т.М. Динамика уровня жизни населения в Казахстане (потребление продуктов питания) // Вестник Московского университета. Серия 13: Востоковедение. 2012. № 2. С. 16–33.
- Aliev, T.M. (2012). Dynamics of the standard of living of the population in Kazakhstan (food consumption). In: Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 13: Vostokovedenie. *Moscow University Bulletin. Series 13. Oriental Studies No. 2.* Pp. 16–33. (In Russ.).
- Анищенко А.Н., Усманов Д.И. Изменение структуры питания населения регионов России как угроза обеспечения продовольственной безопасности // Креативная экономика. 2023. № 11. Том 17. С. 4291–4308. DOI: 10.18334/ce.17.11.119652
- Anishhenko, A.N., Usmanov, D.I. (2023). Changing the nutrition structure of the population of Russian regions as a threat to food security. *Creative economy*, No. 11. Vol. 17. Pp. 4291–4308. (In Russ.). DOI: 10.18334/se.17.11.119652
- Благовестова Т.Е. О различиях потребления продовольствия в регионах России // Известия Русского географического общества. 2015. Т. 147. № 5. С. 58–73.
- Blagovestova, T. E. (2015). About the differences in food consumption in the regions of Russia. *Proceedings of the Russian Geographical Society*. Vol. 147. No. 5. Pp. 58–73. (In Russ.).
- Боринская С.А., Козлов А.И., Янковский Н.К. Гены и традиции питания // Этнографическое обозрение. 2009. № 3. С. 117–137.
- Borinskaya, S.A., Kozlov, A.I., Jankovskij, N.K. (2009). Genes and traditions of nutrition. *Ethnographic Review*. No 3. Pp. 117–137 (In Russ.).
- Вторушина А.В. Региональные особенности становления общества потребления в России: анализ структуры питания // Журнал социологии и социальной антропологии 2011. Т. XIV № 5 (58). С. 252–260.

- Vtorushina, A. (2011). Regional features of the formation of consumer society in Russia: nutrition structure analysis. *Journal of Sociology and Social Anthropology*. Vol. XIV. No. 5 (58), Pp. 252–260. (In Russ.)
- Горбушкина О.И., Крохалёва С.И. Аналитический анализ состояния земельного фонда на территории Еврейской автономной области. Материалы XVI международной научно-практической конференции. Мировые научные исследования современности: возможности и перспективы развития. Ч. 1. Ставрополь, 2022. С. 575–579.
- Gorbushkina, O. I., Krohalyova, S.I. (2022). *Analytical analysis of the state of the land fund in the territory of the Jewish Autonomous Region*. Materials of the XVI international scientific and practical conference. World scientific research of our time: opportunities and prospects for development. Vol. 1. Pp. 575–579. (In Russ.).
- Климченко А.И., Усенко Л.Н., Холодова М.А. Прогнозирование продовольственной безопасности региона в контексте экономической доступности продуктов питания // Мелиорация и гидротехника. 2022. Т. 12. № 1. С. 264–283.
- Klimenko, A., Usenko, L., Kholodova, M. (2022). Forecasting the food security of the region in the context of the economic availability of food. *Land reclamation and Hydraulic Engineering*. Vol. 12, No. 1. Pp. 264–283. (In Russ.).
- Колесняк А.А., Полянская Н.М. Оценка экономической доступности продовольствия в регионах Сибири и Дальнего Востока // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2021. № 4. С. 20–37.
- Kolesnyak, A.A., Polyanskaya, N.M. (2021). Assessment of the economic availability of food in the regions of Siberia and the Far East. *Socio-Economic and Humanitarian Journal*. No. 4. Pp. 20–37. (In Russ.).
- Косинский П.Д., Харитонов А.В. Взаимосвязь качества питания и качества жизни населения: региональный аспект // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 7–1. С. 130–133.
- Kosinsky, P.D., Kharitonov, A.V. (2017). The relationship between the quality of nutrition and the quality of life of the population: a regional aspect. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. No. 7–1. Pp. 130–133. (In Russ.).
- Меньшикова В.И., Меркулова Е.Ю., Спиридонов С.П. Оценка влияния потребления основных продуктов питания на качество жизни населения в регионах ЦФО // Фундаментальные исследования. 2018. № 12–1. С. 125–131.
- Men'shikova, V.I., Merkulova, E.Yu., Spiridonov, S.P. (2018). Assessment of the impact of consumption of basic foodstuffs on the quality of life of the population in the regions of the Central Federal District. *Fundamental research*. No. 12–1. Pp. 125–131. (In Russ.).
- Население Еврейской автономной области / И.В. Калинина, Т.М. Комарова, С.Н. Мишук [и др.]. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2023. 159 с. ISBN978–5–904121–39–6.
- Kalinina, I.V., Komarova, T.M., Mishchuk, S.N., Revutskaya, O.L., Solovchenkov, S.A., Stelmakh, E.V., Sukhoveeva, A.B. (2023). *Population of the Jewish Autonomous Region*. Birobidzhan Publ. IKARP DVO RAN. 159 p. (In Russ.).
- Праскова Ю.А., Шкрабтак Н.В. Особенности питания в Амурской области как фактор формирования уровня жизни // Россия и Китай: вектор развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Ч. 1 / Под общей ред. О.А. Цепелева, 2019. Изд-во Амурского государственного университета. С. 53–56.

Факторы сбалансированного питания населения региона  
(на примере Еврейской автономной области)

- Praskova, Ju.A., Shkrabtak, N.V. (2019). *Peculiarities of nutrition in the Amur region as a factor in the formation of living standards*. In: Russia and China: a vector of development. Materials of the International Scientific and Practical Conference. Part 1. Izd-vo Amurskoj gosuniversitet. Pp. 53–56. (In Russ.).
- Праскова Ю.А., Зинченко М.В., Григорьева В.З., Пleshivtsev А.В., Пеков Д.Б., Шкрабтак Н.В. Взаимосвязь качества питания и качества жизни населения: региональный аспект // *Фундаментальные исследования*. 2020. № 4. С. 75–79.
- Praskova, Yu.A., Zinchenko, M.V., Grigorieva, V.Z., Pleshivtsev, A.V., Pekov, D.B., Shkrabtak, N.V. (2020). The relationship between the quality of nutrition and the quality of life of the population: a regional aspect. *Fundamental research*. No. 4. Pp. 75–79. (In Russ.).
- Самодурова Н.Ю., [и др.] Определение территорий риска по уровню алиментарно-зависимых заболеваний с учетом региональных особенностей структуры питания населения // *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2018. № 5. С. 42–47. DOI: 10.24075/vrgmu.2018.056
- Samodurova, N. Yu., et al. (2018). Determination of risk territories by the level of alimentary-dependent diseases, taking into account the regional characteristics of the population's nutrition structure. *Bulletin of Russian State Medical University*. No. 5. Pp. 42–47. (In Russ.). DOI: 10.24075/vrgmu.2018.056
- Стельмах Е.В., Комарова Т.М., Соловченков С.А. Посевные площади как фактор формирования продовольственной независимости Еврейской автономной области // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023. Т. 15. № 1. С. 164–178. DOI: 10.12731/2658–6649–2023–15–1–164–178
- Stelmakh, E.V., Komarova, T.M., Solovchenkov, S.A. (2023). Acreage as a factor in the formation of food independence of the Jewish Autonomous Region. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, Vol. 15. No. 1. Pp. 164–178. DOI: 10.12731/2658–6649–2023–15–1–164–178. (In Russ.).
- Стельмах Е.В. Методологические аспекты оценки продовольственной независимости на региональном уровне // *Финансовый бизнес*. 2022. № 11(233). С. 77–80.
- Stel'makh, E.V. (2022). Methodological aspects of assessing food independence at the regional level. *Financial business*. No. 11(233). Pp. 77–80. (In Russ.).
- Файбусович Э.Л., Корнекова С.Ю. Территориальные различия в потреблении продовольственных товаров населением России // *Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов*. 2012. № 6. С. 58–64.
- Fajbusovich, E.L., Kornekova, S. Ju. (2012). Territorial differences in the consumption of food products by the Russian population. *Bulletin of St. Petersburg University of Economics and Finance*. No. 6. Pp. 58–64. (In Russ.).
- Чувашева А.Н., Ершова Т.Б. Сравнительный анализ и прогнозирование уровня жизни населения Дальневосточного региона и центральной части России // *Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых*. 2014. № 3. С. 176–187.
- Chuvashева, A.N., Ershova, T.B. (2014). Comparative analysis and forecasting of the standard of living of the population of the Far Eastern region and the central part of Russia. *Vestnik nauchnogo obshchestva studentov, aspirantov i molodykh uchenykh*. No. 3. Pp.176–187. (In Russ.).

- Шамилев Р.В.* Динамика потребления продуктов питания – важнейший показатель уровня жизни в субъектах Южного федерального округа / Электронный мультидисциплинарный научный журнал Интернетнаука. 2016. № 3. С. 32–44.
- Shamilev, R.V. (2016). The dynamics of food consumption is the most important indicator of the standard of living in the subjects of the Southern Federal District. *Electronic multidisciplinary scientific journal Internetnauka*. No. 3. Pp. 32–44. (In Russ.).
- Широв А.А., Потепенко В.В.* Парадокс российского потребления // ЭКО. 2020. № 6 (552). С. 8–25. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2020–6–8–25
- Shirov, A.A., Potapenko, V.V. (2020). The Paradox of Russian consumption. *ECO*. No. 6 (552). Pp. 8–25. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2020–6–8–25. (In Russ.).
- Яркова Т.В.* Оценка социально-экономической доступности продовольствия для населения региона // Пермский аграрный вестник. 2013. № 2(2). С. 55–59.
- Yarkova, T.V. (2013). Assessment of socio-economic accessibility of food for the population of the region. *Permskii agrarnyi vestnik*. No. 2(2). Pp. 55–59. (In Russ.).

Статья поступила 04.09.2023

Статья принята к публикации 22.01.2024

**Для цитирования:** Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Соловченков С.А. Факторы сбалансированного питания населения региона (на примере Еврейской автономной области) // ЭКО. 2024. № 2. С. 216–235. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-216-235

### Информация об авторах

*Комарова Татьяна Михайловна* (Биробиджан) – кандидат географических наук, доцент. Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.

E-mail: carpi-komarova@yandex.ru; ORCID: 0000–0002–7876–4284

*Стельмах Елена Викторовна* (Биробиджан) – кандидат географических наук, доцент. Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.

E-mail: stelmahlena69@mail.ru; ORCID: 0000–0002–2060–8107

*Соловченков Сергей Александрович* (Биробиджан) – кандидат социологических наук. Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.

E-mail: solovchenkov@yandex.ru; ORCID: 0000–0003–2687–725X

### Summary

*T.M. Komarova, E.V. Stelmakh, S.A. Solovchenkov*

**Factors of Balanced Nutrition of Regional Population (the Jewish Autonomous Region Case Study)**

**Abstract.** The paper considers the influence of food consumption on life expectancy in the subjects of the Far Eastern Federal District. The correlation analysis is used to determine the relationship between average per capita income and the quality of nutrition: the structure of the latter improves with the growth of income, but it still does not meet the recommended standards. Thus, in the regions of the Far Eastern Federal District in 2016 and 2021, there is a high consumption of products containing carbohydrates

Факторы сбалансированного питания населения региона  
(на примере Еврейской автономной области)

and low consumption of protein products. The data on the Jewish Autonomous Region for 2000–2021 show that one of the reasons for the insufficient consumption of products that meet modern requirements of a healthy diet, in addition to low incomes, is the high degree of food dependence of the region. Own agricultural production in the Jewish Autonomous Region in 1990–2021 dynamically decreased, although the region has favorable agro-climatic conditions that allow producing agricultural products not only for its own needs, but also for supplying the northern territories of the Far East.

**Keywords:** *rational nutrition; foodstuffs; life expectancy; population income; own production; food independence*

**For citation:** Komarova, T.M., Stelmakh, E.V., Solovchenkov, S.A. (2024). Factors of Balanced Nutrition of Regional Population (the Jewish Autonomous Region Case Study). *ECO*. No. 2. Pp. 216–235. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-216-235

#### **Information about the authors**

*Komarova, Tatiana Mihailovna* (Birobidzhan) – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor. Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS.

E-mail: carpi-komarova@yandex.ru; ORCID: 0000–0002–7876–4284

*Stelmakh, Elena Viktorovna* (Birobidzhan) – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor. Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS.

E-mail: stelmahlena69@mail.ru; ORCID: 0000–0002–2060–8107

*Solovchenkov, Sergey Aleksandrovich* (Birobidzhan) – Candidate of Sociology Sciences. Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS.

E-mail: solovchenkov@yandex.ru; ORCID: 0000–0003–2687–725X

# От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны – к энергетической консолидации Евразии (часть 1)

**В.В. Ворошилов, А.А. Конопляник**

УДК 338.1

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-236-260

**Аннотация.** В статье предложена концепция несетевой газификации удаленных районов Зауралья и Арктической зоны России на основе малотоннажного СПГ (мтСПГ), перевозимого в криогенных цистернах стандартными 20- и 40-футовыми танк-контейнерами с помощью беспилотных грузовых дирижаблей. Концепция предлагает создание серии модульных энергоустановок для электро- и теплоснабжения и крио-АЗС для топливоснабжения на основе мтСПГ удаленных объектов с разным объемом и режимом потребления, флота гелиевых беспилотных грузовых дирижаблей (БГД) на основе оригинальной российской разработки «Вертикаль-4А», инфраструктурно-логистических мощностей (типовых мини-заводов по производству и «расфасовке» мтСПГ в возвратные криоцистерны, логистических узловых площадок для оптимизации оборота криоцистерн, совмещенных с площадками погрузки-разгрузки-базирования БГД). Эта же модель после апробации в российских условиях может быть использована для энергообеспечения обширных территорий Евразии, дополняя и интегрируя сеть существующих и проектируемых газопроводов и портовых терминалов крупнотоннажного СПГ (ктСПГ), формируя тем самым единое евро-азиатское энергетическое пространство. Этот проект, по мнению авторов, может стать основой для интеграции и консолидации усилий стран Евразии (а затем и Африки, Латинской Америки) по преодолению энергетической бедности, ищущих надежные источники устойчивого низкоэмиссионного энергоснабжения для экономического роста.

**Ключевые слова:** устойчивое низкоэмиссионное энергоснабжение; газификация; малотоннажный СПГ (мтСПГ); криогенные цистерны в танк-контейнерах; модульные энергоустановки; беспилотные грузовые дирижабли; единое евроазиатское энергетическое пространство

## Введение

Выступая 17 июля 1913 г. перед английским парламентом, Уинстон Черчилль, тогда Первый Лорд Адмиралтейства, заявил, что «Безопасность и уверенность в [поставках] нефти состоит лишь в разнообразии и только в разнообразии [источников ее поставок]» («Safety and certainty in *oil* lie in variety and variety alone») [Ергин, 1999. С. 177]. Считается, что с этого высказывания стала формироваться и развиваться концепция национальной энергетической безопасности на основе множественной (многофакторной)

диверсификации энергопоставок. Для стран-импортеров/потребителей это означает диверсификацию (множественность) поставщиков, источников и путей поставки для минимизации рисков и затрат на энергоснабжение. Для стран-экспортеров/производителей (и России, как крупнейшего представителя этой группы) – диверсификацию рынков, покупателей и также путей доставки для минимизации рисков и максимальной монетизации энергетического потенциала страны, включая ресурсы недр.

Поэтому Россия должна опираться на три континентальных энергетических рынка: внутренний, европейский и азиатский, связав их стационарной и мобильной инфраструктурой, которая станет материальной основой единого евро-азиатского энергетического пространства. О необходимости его формирования с начала 1990-х гг. говорил и писал академик РАН А.А. Макаров [Макаров, 1998], а затем и один из авторов [Конопляник, 2004]. Сегодня, в условиях политически мотивированного схлопывания для нашей страны европейского рынка (принятая в марте-мае 2022 г. программа Евросоюза «Перезагрузки ЕС» (REPowerEU) предусматривает обнуление импортных поставок энергоресурсов из России к 2027 г. [REPowerEU, 2022] приоритетом становится выстраивание комплексной международной энергетической стратегии с целью ускоренного освоения азиатской части евразийского континента, включающей как Российское Зауралье, так и зарубежную Азию.

Практическое формирование восточного вектора внешней энергетической политики России началось, когда для этого созрели материальные предпосылки как у нас – со стороны предложения, так и в части спроса – в Китае. В сентябре 2007 г. приказом Минпромэнерго РФ была утверждена Государственная Восточная газовая программа<sup>1</sup>, разработанная в соответствии с распоряжением Правительства РФ<sup>2</sup>. Координировать ее реализацию поручено «Газпрому»<sup>3</sup>, который еще

---

<sup>1</sup> Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учетом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР. Утверждена Приказом Минпромэнерго России от 3 сентября 2007 г. № 340.

(URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=491137#470rW6UwhoqABxeO1>)

<sup>2</sup> Правительство РФ, Распоряжение от 16 июля 2002 г. № 975-р. (URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=hIzBlw&base=EXP&n=252974#k4StW6UQJm33gsk>).

<sup>3</sup> Мегапроект «Восточная газовая программа» (URL: <https://www.gazprom.ru/projects/east-program/>).

до официального утверждения программы приступил к воплощению заложенных в ней положений<sup>4</sup>.

Через несколько лет – в 2015 г. – Президент РФ выступил с более широкой инициативой – «вместе с коллегами по Евразийскому экономическому союзу начать консультации с членами ШОС и АСЕАН, а также с государствами, которые присоединяются к ШОС, о формировании возможного экономического партнерства в Евразии»<sup>5</sup>. Впоследствии оно получило наименование «Большое Евразийское Партнерство» (БЕП) и теперь упомянуто в ст. 39.7 Концепции внешней политики РФ от 31.03.2023<sup>6</sup>.

Наконец, в 2021 г. МИД РФ уточнил, что «... с точки зрения отраслевой структуры БЕП могло бы также включать следующие компоненты: ...Большое Евразийское энергетическое пространство (БЕЭП)...»<sup>7</sup>.

На данный момент содержание энергетической компоненты БЕП, ее возможное материальное наполнение не прописаны, и прогресса в ее конкретизации не наблюдается. Попробуем отчасти восполнить этот пробел, имея в виду, что «в настоящее время в МИД России в межведомственном формате ведется актуализация концепции БЕП, которая будет дополнена практическим инструментарием: планом действий на уровне экономических властных органов и отраслевыми прикладными проектами»<sup>8</sup>. Просим считать предлагаемую нами концепцию вкладом авторов в формирование идеологии и материального наполнения Большого Евразийского энергетического пространства.

## **Освоение Евразии**

Говоря об экономическом и неразрывно с ним связанном энергетическом развитии Евразии, целесообразно сделать акцент на таких новых и традиционных технологиях освоения этого огромного континента, которые могли бы иметь комплексный и универсальный характер для применения и в России, и в зарубежной Азии, обеспечивая тем самым

---

<sup>4</sup> Восточная газовая программа (URL: <https://web.archive.org/web/20160321134216/http://www.gazprom.ru/about/production/projects/east-program/>).

<sup>5</sup> Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 03.12.2015 (URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40542>).

<sup>6</sup> Концепция внешней политики Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 31 марта 2023 г. № 29) (URL: <https://www.mid.ru/ru/detail-material-page/1860586/>).

<sup>7</sup> О российской инициативе Большого Евразийского партнерства / МИД РФ, 01.07.2021

<sup>8</sup> О российской инициативе Большого Евразийского партнерства / МИД РФ, 15.06.2023 (URL: [https://www.mid.ru/ru/activity/coordinating\\_and\\_advisory\\_body/head\\_of\\_subjects\\_council/materialy-o-vypolnenii-rekomendacij-zasedanij-sgs/xxxvi-zasedanie-sgs/1767070/](https://www.mid.ru/ru/activity/coordinating_and_advisory_body/head_of_subjects_council/materialy-o-vypolnenii-rekomendacij-zasedanij-sgs/xxxvi-zasedanie-sgs/1767070/)).

как эффект масштаба и эффект «кривой обучения» от тиражирования производственных решений, так и мультипликативные эффекты от запуска инвестпроектов и обеспечивающих их производств в смежных отраслях вверх и вниз по цепочкам создания стоимости (вспомним исторические примеры из разных периодов и разных стран: автомобилизация, электрификация, ядерные и космические проекты, развитие морской и сланцевой нефтегазодобычи и СПГ и т.д.). Для максимизации эффектов и минимизации удельных затрат предлагаемые технологии должны быть нацелены на решение общих и одинаково важных для всех участников БЕП/БЕЭП задач. А с точки зрения интересов технологического и экономического развития России необходимо, чтобы во всех звеньях формируемых производственных цепочек нашлось эффективное (предпочтительно – ключевое) место для конкурентоспособных российских компаний.

Одной из основных характеристик обширной азиатской части Евразии является «энергетическая бедность». А борьбу с бедностью и нищетой, преодоление которых невозможно без надежного, доступного энергоснабжения, ООН провозглашает целью устойчивого развития (ЦУР) номер один (в отличие, скажем, от популярной ныне климатической повестки, которой отведено лишь 13-е место в списке из 17 ЦУР<sup>9</sup>).

Коллективная борьба с «энергетической бедностью» на основе эффективной комбинации (для каждого государства – своя, в зависимости от местных условий) невозобновляемых энергоресурсов (НВЭР) и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) может стать прочной и долгосрочной основой для энергетической консолидации Евразии. В этом процессе Россия может – и должна – сыграть одну из ключевых ролей, предложив свои богатейшие природные ресурсы (в первую очередь наиболее низкоэмиссионные газовые) в качестве основы для технологического сотрудничества. При этом важно не ограничиваться, как это исторически сложилось в Европе, поставками энергоресурсов лишь до стадии первого передела, а действовать, например, по известной модели «обмена активами», предложенной в свое время «Газпромом»<sup>10</sup>, но отвергнутой ЕС, – продвигаясь максимально вверх в технологической кооперации по цепочкам технологических переделов.

---

<sup>9</sup> Цели в области устойчивого развития / ООН (URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>).

<sup>10</sup> Новые перспективы «Газпрома». Доклад на собрании акционеров компании по итогам 2004 г. / ПАО «Газпром», 24.06.2005 (URL: <https://www.gazprom.ru/investors/shareholders/2005/perspectives/>).

Одно из ключевых препятствий для обеспечения надежного бесперебойного энергоснабжения и преодоления энергетической бедности в азиатской части континента (и на территории России, и за ее пределами) – это отсутствие инфраструктуры доставки, что в свою очередь является следствием огромных географических размеров этого пространства, в массе своей экономически неосвоенного. Традиционная модель централизованного энергоснабжения на основе стационарной наземной сетевой инфраструктуры здесь не может быть реализована по экономическим причинам – низкая плотность населения в большинстве внутриконтинентальных районов не дает возможности использовать эффект масштаба для добычи и транспортировки энергоресурсов к местным потребителям, рассредоточенным по огромной территории. Строительство распределительной инфраструктуры по мере удаления от магистральных трубопроводов становится все более дорогостоящим (в относительных и абсолютных ценах).

Для реализации эффекта масштаба при транспортировке углеводородов трубопроводы, как правило, проходят «транзитом» сквозь внутриконтинентальные территории к местам концентрации потребления. Например, несколько ниток газопроводов «Запад-Восток» от туркменских месторождений, пройдя через территорию соседних Узбекистана и Казахстана, идут далее сквозь всю территорию Китая к юго-восточному его побережью, в район Шанхая с его высочайшей плотностью населения и концентрацией производственного потенциала.

Кроме того, в высоких широтах РФ создание всесезонной всепогодной транспортной инфраструктуры является зачастую технически невозможным (вечная мерзлота, короткая навигация и др.) либо запретительно дорогим. Альтернатива – сезонная, ежегодно создаваемая и столь же ежегодно разрушаемая природой, инфраструктура «северного завоза». А это процедура долгая – цикл доставки груза – до двух лет. Плюс дорогостоящая – многочисленные перегрузки с неизбежными потерями, затраты на хранение в межсезонье на сборных пунктах. Зачастую авральная – нужно уложиться в короткие «погодные окна». Небезопасная – застревают в сугробах, проваливаются под лед машины. Загрязняющая целевые территории – утечки топлива, невозвратное оборудование, выработавшее своей ресурс, пустые бочки из-под солянки. При всем при этом в России ежегодно строится не менее 22 тыс. км [Озун, 2020] (по другим данным – не менее 28 тыс. км [Тишак, 2021; Дороги..., 2020]) зимних дорог.

Одним из нетрадиционных системных (комплексных) технологических решений, одинаково пригодным для применения и на территории

России к востоку от Урала, и в Арктической зоне, и в зарубежной Азии (а затем и в Африке и в Латинской Америке), является, на наш взгляд, комбинация:

1) децентрализованного газо-/электро-/теплоснабжения на основе производства малотоннажного СПГ (мтСПГ), поставляемого в криогенных цистернах, помещенных в стандартные 20–40-футовые танк-контейнеры (по модели сменяемых батареек в бытовых электроприборах – пустые заменяются на полные);

2) модульной схемы формирования объектов энергоснабжения разной крупности и предназначения у разных групп/категорий потребителей на основе дискретной линейки типовых мощностей газовых турбин/электростанций и крио-АЗС (по принципу ЛЕГО);

3) применения гелиевых беспилотных грузовых дирижаблей (БГД) в качестве универсального внесезонного всепогодного средства доставки этих грузов в районах отсутствия надежной стационарной транспортной инфраструктуры.

Описанию этой концепции и посвящена данная статья. Некоторые ее элементы были опубликованы авторами и/или представлены на различных конференциях в период 2020–2023 гг.<sup>11</sup> В целостном виде она публикуется впервые.

### **Комбинация НВЭР и ВИЭ**

Совместная борьба стран континента с энергетической бедностью (а без нее не может быть преодоления нищеты, указанной как ЦУР-1 ООН) должна быть основана на эффективной комбинации как невозобновляемых энергоресурсов (НВЭР), так и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с наилучшими доступными (но не в ущерб экономическому росту) технологиями. То есть речь надо вести о переходе от высокоэмиссионного к низкоэмиссионному развитию, а не об отказе от ископаемого топлива. Ведь ни Киотское (1998 г.), ни Парижское соглашения о климате (2015 г.) ничего подобного не подразумевают, как бы нас ни уверяли в обратном сторонники так называемого «зеленого энергоперехода» и пресловутой «декарбонизации». Ведь уже сам этот термин создает неправильные коннотации о якобы необходимом отказе от использования углеводородов и полном переходе на возобновляемые источники энергии.

Китай, безусловно, доминирует в данной сфере, Россия в комбинации с разными странами континента – на рынках НВЭР (угля, нефти и газа),

---

<sup>11</sup> URL: [www.konoplyanik.ru](http://www.konoplyanik.ru)

будучи бесспорным лидером по ресурсам и запасам газа как наиболее чистого (низкоэмиссионного) топлива и по его доле в энергоснабжении. Энергетическая консолидация Евразии должна подразумевать в первую очередь сотрудничество технологическое, по модели «обмена активами» во всех восходящих звеньях энергетических цепочек и их ответвлениях в побочные продукты и косвенные виды деятельности от собственно энергетического бизнеса, нацеленного на удовлетворение потребностей стран региона в доступной обильной энергии. В этом процессе Россия может (обязана) занять одну из лидерских позиций.

Предлагаемые нами решения, как представляется, применимы и в России (к востоку от Урала и в Арктической зоне), и в зарубежной Азии, особенно во внутриконтинентальных ее районах. А также впоследствии в Африке и Латинской Америке.

### **Издержки «северного завоза»**

Узкое место в энергетической цепочке для обеспечения устойчивого бесперебойного энергоснабжения большей части Азиатской России – дефицит инфраструктуры, как энергосетевой, так и транспортной. Запредельная дороговизна сетевой газификации на обширных территориях с разреженным населением, отсутствие нормального транспортного сообщения (всепогодного, всесезонного) делают весьма затруднительным, а иногда и просто невозможным, любое иное энергоснабжение этой территории, кроме как на основе местных источников или по модели «северного завоза». В последнем случае на осуществление логистических цепочек на основе комбинации доступных транспортных решений может уходить до двух лет (рис. 1). Ежегодно в удаленные города и поселки Арктики, в которых живут более трех миллионов человек, привозят свыше 3,4 млн т грузов, и для руководства этим сложнейшим процессом приходится использовать «ручное управление». По данным Минвостокразвития и Минтранса РФ, приводимым «Российской газетой», под ежегодный «северный завоз» в РФ, который охватывает 25 регионов страны из 89 (28% числа субъектов РФ), задействовано более 300 судов, объем затрачиваемых на него средств превышает 110 млрд руб. В структуре северного завоза 60% – уголь, 20% – нефтепродукты, по 10% – сельхозпродукты и прочие товары, что означает, что ключевое целевое предназначение «северного завоза» (судя по номенклатуре перевозимых грузов) – обеспечить энергоснабжение удаленных регионов на основе угольных котельных и дизель-генераторов. На северо-западе страны из опорного пункта Архангельск только каменного угля в отдаленные точки Поморья по «северному

завозу» ежегодно отправляется около 100 тыс. т. Случалось, что стоимость угля (основной товар «северного завоза») для арктических населенных пунктов в пути от места закупки до пункта назначения увеличивалась в 10 раз, при этом около 90% конечной стоимости топлива занимала доставка четырьмя видами транспорта. Из-за длительных сроков доставки и сложной логистики в северных регионах цены на прилавках в магазинах на хлеб, молоко, мясо, овощи в 2–2,5 раза превышают среднероссийские [Михайлов, Сухановская, 2023].



Рис. 1. Революционные возможности по доставке крупногабаритных и тяжелых грузов на территории со слаборазвитой или отсутствующей инфраструктурой

Дополнительные издержки такой схемы очевидны: неизбежная «усушка-утруска» при каждой перевалке; невозвратность доставляемых машин и оборудования, ибо цепочка работает только в одну сторону (все неиспользованное или отслужившее свой срок просто «сбрасывается» на месте потребления из-за невозможности его утилизации или отсутствия экономической целесообразности возврата); ежегодное строительство зимников (замечательная возможность для регулярного списания завышенных затрат) и т.п. Объемы «северного завоза» определяют масштабы неизбежной неэффективности затраченных на него средств из-за отсутствия до настоящего времени альтернативных транспортных решений.

В 2023 г. одна лишь «Роснефть» построила на севере Красноярского края и Ямало-Ненецкого автономного округа рекордные 2000 км зимних

автодорог для проекта «Восток Ойл». В строительстве зимников были задействованы 556 единиц специализированной техники и свыше 1000 работников. Более 2000 большегрузных машин и специального транспорта заняты доставкой по ним различных грузов (около 500 тыс. т) для объектов «Восток Ойл» с производственных баз, куда они поступили в навигацию по Енисею и Севморпути<sup>12</sup>. По нашим прикидкам, примерный бюджет строительства зимников составил 5 млрд руб. (2,5 млн руб./км). Примерный бюджет перевозки 500 тыс. т грузов может достигать 2,5 млрд руб. Итого: совокупный бюджет логистики составляет не менее 8 млрд руб. плюс работа 1500 человек в самое холодное время и только четыре месяца в году. Затем весь этот труд тает и со всем загрязнением от использования 6–7 тыс. т дизельного топлива и моторных масел сливается в местные реки и выносится в Арктику, выбрасывается в атмосферу. И так каждый год<sup>13</sup>.

В Югре, чтобы обеспечить транспортную доступность населённых пунктов, в зиму 2023–2024 гг. построят 2,5 тыс. км зимников, в том числе 23,5 км ледовых переправ. Срок ввода по контракту – 25 декабря, а проложат они всего несколько месяцев<sup>14</sup>.

Понятно, что любое совершенствование схемы «северного завоза» имеет лишь тактическое значение, допускает лишь специфические индивидуализированные частные, но не системные решения, ведущие к радикальным улучшениям. Фактически происходит лишь частичное улучшение изначально неэффективной схемы. И пока решение проблемы «северного завоза» идет именно по такому пути. Принят специальный обстоятельный закон о северном завозе<sup>15</sup>, в котором определены: цель, предмет и основные понятия северного завоза; полномочия федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления в сфере его осуществления; вопросы регулирования связанной с ним деятельности (территория и грузы, федеральный координатор и единый морской оператор, планирование и осуществление,

---

<sup>12</sup> Для снабжения объектов «Восток Ойл» построены 2000 км автозимников // Роснефть. 09.01.2023 (URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/213069/>).

<sup>13</sup> Ворошилов В., Конопляник А. Почему Россия не учитывает использование беспилотных грузовых дирижаблей? Инновационная авиатехника позволит осуществлять перевозки в сложных метеословиях // Независимая газета – ежемесячное приложение «НГ-Энергия». 2024. 16 янв. С. 12.

<sup>14</sup> В Югре построят 2,5 тысячи км зимников / Медиахолдинг Югра. 09.11.2023 (URL: [https://ugra-tv.ru/news/society/v\\_yugre\\_postroyat\\_2\\_5\\_tysyachi\\_km\\_zimnikov/](https://ugra-tv.ru/news/society/v_yugre_postroyat_2_5_tysyachi_km_zimnikov/)).

<sup>15</sup> Федеральный закон «О северном завозе» от 04.08.2023 № 411-ФЗ (последняя редакция). Принят Государственной думой 20.07.2023, одобрен Советом Федерации 28.07.2023 (URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_453883/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_453883/)).

стратегический запас грузов северного завоза, взаимодействие субъектов РФ с федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими управление госрезервом); государственная и муниципальная поддержка; государственный учет и отчетность в сфере реализации северного завоза.

Считается, что мероприятия в рамках закона о северном завозе повысят надежность поставок, сократят сроки доставки и снизят, как минимум, на 15% стоимость жизненно важных товаров для жителей Севера [Михайлов, Сухановская, 2023]. То есть предпринята очередная попытка создать эффективную систему государственного управления изначально неэффективным механизмом. На наш взгляд, это происходит потому, что ни законодатель, ни органы исполнительной власти (о чем далее) не видят (пока?) разумной альтернативы «северному завозу» с его ныне действующими механизмами реализации.

Наша концепция предлагает радикальное (если не полное) решение проблемы «северного завоза» путем спрямления логистики и сокращения времени доставки грузов с огромными мультипликативными эффектами для страны «двойного направления» в результате:

– с одной стороны, минимизации/устранения неизбежно вынужденных (при отсутствии альтернативы) ежегодных затрат на обеспечение «северного завоза», абсолютно нерациональных при наличии разумной альтернативы (а именно такую мы и предлагаем). Это означает существенную экономию, в первую очередь, бюджетных средств, а также высвобождение значительной части транспортных мощностей, востребованных сегодня под нужды «северного завоза», под перевозки других грузов (потребность в чем нарастает постоянно). А значит, отпадает необходимость в строительстве новых специализированных под нужды именно «северного завоза» транспортно-логистических мощностей. Сэкономленные таким образом ресурсы можно будет направить на решение иных приоритетных народнохозяйственных задач;

– с другой стороны, формирования в рамках предлагаемой нами концепции разветвленной цепочки новых производств и новой логистической инфраструктуры, охватывающих многие отрасли народного хозяйства и субъекты РФ. На это можно направить часть высвобождаемых ресурсов.

Таким образом, если проводить аналогию с двумя типами научно-технического прогресса (НТП) – эволюционным и революционным, то мероприятия в рамках закона «О северном завозе» могут быть сопоставимы с эволюционным НТП, который обеспечивает лишь частичные улучшения количественных характеристик имеющихся технологий за счет накопления опыта их эксплуатации в каждом звене многоступенчатой схемы

осуществления северного завоза, не устраняя основу его изначальной неэффективности – вынужденную и потому неизбежную многозвенность, несинхронизируемую в силу природных факторов. Наше же предложение надо сравнивать с революционным НТП, который предлагает радикальное изменение качественных характеристик процесса товарного обеспечения удаленных территорий с отсутствующей постоянной инфраструктурой, а потому принципиально изменяет количественные и экономические характеристики этого процесса по сравнению с традиционной схемой северного завоза (рис. 1).

### **мтСПГ, модульный подход и индивидуализация спроса-предложения**

Исходя из понимания, что реализуемая «Газпромом» программа газификации означает подключение к газоснабжению лишь 83% домохозяйств страны [Ворошилов, Конопляник, 2021а, с], и принципиальной невозможности обеспечить устойчивое 100%-е энергоснабжение домохозяйств на основе ВИЭ, мы предлагаем схему энергообеспечения, которая совместно с сетевым газом может обеспечить 100%-ю газификацию и низкоэмиссионное энергоснабжение на ее основе всех домохозяйств страны. Предлагаемая схема в общем виде состоит из нескольких элементов, комбинируемых в зависимости от нужд конкретных потребителей по принципу ЛЕГО, и имеет универсальный характер по применению как в России, так и в зарубежной Азии [Ворошилов, Конопляник, 2021b, d].

В ее основе – поставки мтСПГ в криогенных танк-контейнерах на объекты децентрализованного энергоснабжения населенных пунктов и производств различного масштаба/крупности (уровня энергопотребления), расположенные как в окраинных (прибрежных), так и в глубинных (континентальных) районах Сибири и Арктической зоны России (рис. 2). Доставку топлива и оборудования с внешнего контура/периметра в глубь территории предлагается осуществлять беспилотными грузовыми дирижаблями (туда – полные цистерны, обратно – пустые).

На наш взгляд, наиболее эффективен для энергоснабжения обширных и малоосвоенных территорий модульный подход к созданию энергогенерирующих и энергопотребляющих установок на основе мтСПГ. Последний может использоваться как для децентрализованного производства электроэнергии и тепла, так и для нужд локального внесетевого газоснабжения и заправки автотранспорта. За счет модульности (стандартизации и унификации отдельных блоков технических решений) можно варьировать мощность энергоустановок в зависимости от объемов потребления.

От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны – к энергетической консолидации Евразии (часть 1)

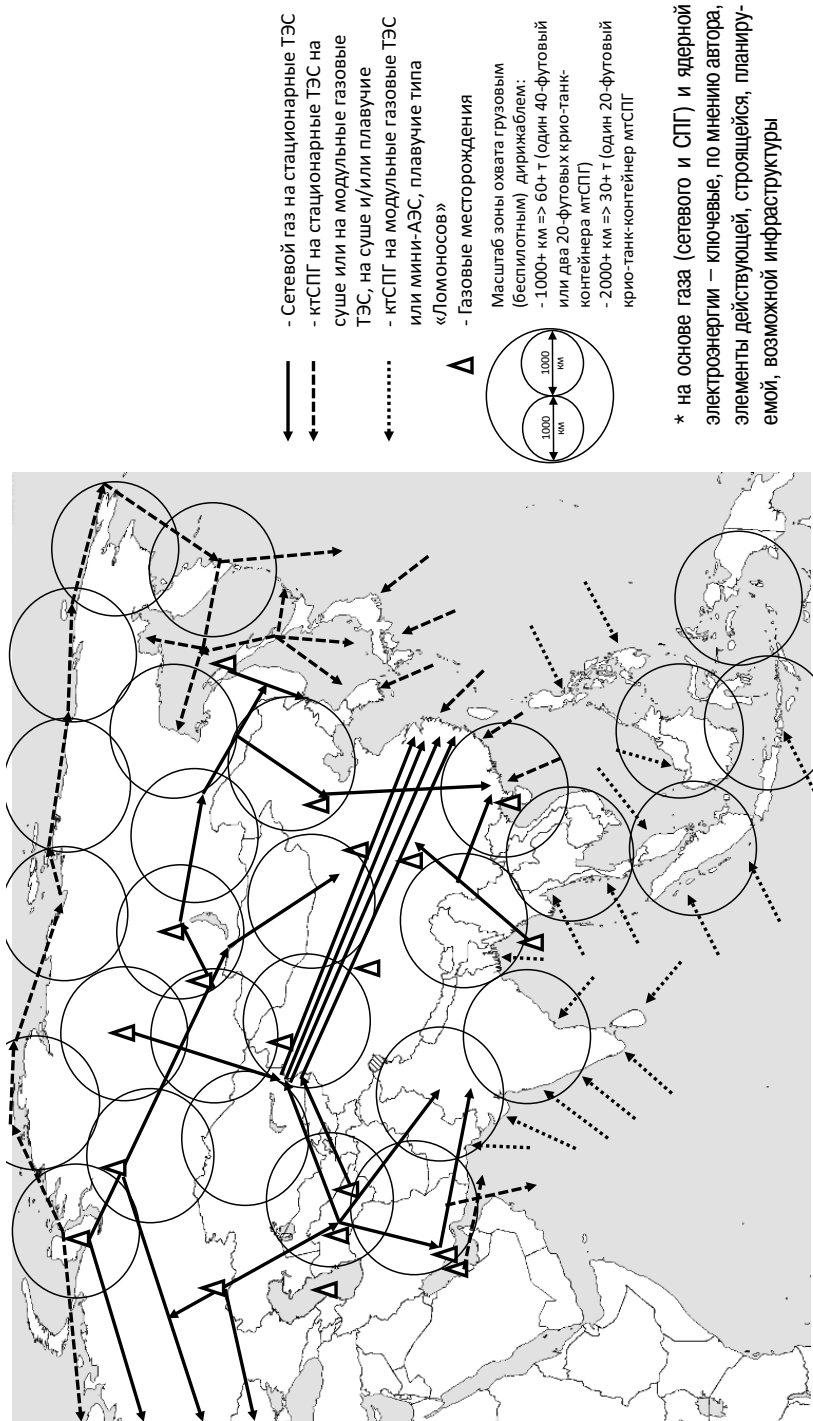


Рис. 2. «Поворот на Восток» vs. энергетическая консолидация Евразии (по А. Коноплинику)\*

Выбор беспилотных грузовых дирижаблей в качестве основного грузотранспортного средства приобретает в этой связи дополнительное преимущество, поскольку они способны обеспечить доставку потребителям уже готовых крупнотоннажных и крупномасштабных производственных модулей, что резко удешевит затраты и на их изготовление (сборка на заводе против сборки у потребителя), и на транспортировку (меньшее число перевозок).

Для того чтобы обеспечить заданную мощность генерации (ее максимальное соответствие тому объему спроса на электроэнергию и тепло, который формирует тот или иной населенный пункт или автономный производственный/инфраструктурный объект), необходимо создание дискретного ряда соответствующих генерирующих установок.

Эффект индивидуализации, обеспечиваемой комбинацией модульности, стандартизации и унификации производимого оборудования, позволит в значительной мере компенсировать отсутствующий при децентрализованном энергоснабжении эффект масштаба производства и потребления.

Революционный для своего времени метод технологически стандартизированного производства при индустриальном строительстве был разработан 100 лет назад в США «Архитектурным Бюро Альберта Кана» и широко применен им в ходе советской индустриализации [Галушко и др., 2022]. Он широко используется и в наши дни, например, при освоении морских месторождений нефти и газа (начал активно применяться при освоении североморских месторождений в 1970-е гг.).

Мы предлагаем на тех же принципах сформировать дискретную линейку газовых электростанций двух типов – конденсационного (там, где необходимо только электроснабжение) и/или теплофикационного (там, где речь идет о комбинированном электро- и теплоснабжении). Это же относится и к разработке модульных установок по производству мтСПГ и его расфасовке в стандартные криогенные 20- и 40-футовые танк-контейнеры. На основе сборок из таких танк-контейнеров должны формироваться заправочные комплексы (крио-АЗС), которые будут обслуживать как локальные мощности децентрализованной газовой электрогенерации, так и газоснабжение домашних хозяйств на основе локальных внутрипоселковых сетей и автотранспорт, работающий на СПГ (прежде всего – внутримunicipальные пассажирские, грузовые перевозки и сообщение с близлежащими населенными пунктами).

Это даст возможность значительно повысить уровень газификации страны, охватив ею почти 100% домохозяйств [Ворошилов, Конопляник, 2021a-d], что в принципе невозможно обеспечить за счет сетевой газификации в условиях огромной территории и низкой плотности населения к востоку от Урала.

Связка мтСПГ, грузовых дирижаблей и модульных решений по внесетевому снабжению газом и электроэнергией может стать дополнительным инструментом решения проблемы «человеческого опустынивания» России (термин Я. Миркина [Миркин, 2019]) и укрепления ее территориальной целостности, создавая якорные комфортные условия для стационарной жизнедеятельности коренного и приезжего населения на восточных территориях страны.

Децентрализованная газификация с участием грузовых дирижаблей – это еще и возможность масштабирования внутреннего спроса на СПГ за счет упрощения транспортировки топлива практически в любую точку доставки. Экономика этой модели основана не на эффекте масштаба, а на принципах индивидуализации, подстройке производства под запросы конкретных потребителей (и/или их групп), с учетом особенностей их местоположения (в частности – удаленность, отсутствие постоянных дорог и наличие вечной мерзлоты) и отсутствия технических или экономически приемлемых альтернатив по сравнению с беспилотными грузовыми дирижаблями.

### **Почему именно дирижабли**

В районах Крайнего Севера (и частично – приравненных к ним территорий), к которым относится большая часть Сибири и Дальнего Востока, ни один вид традиционного транспорта не может обеспечить регулярной, всепогодной, бесперебойной доставки криоцистern с мтСПГ от мест его производства в места потребления.

Достаточно диверсифицированной стационарной *авто- или железно-дорожной* инфраструктуры в этих районах нет и не будет. Не в последнюю очередь из-за вечной мерзлоты (сезонное оттаивание, вспучивание грунтов ведут к регулярным деформациям дорожного полотна с перманентными дорогостоящими ремонтами и высокими коррупционными рисками) и отсутствия потребности в высокой провозной способности магистралей. Экономически оправданы здесь лишь дороги, связывающие между собой центры концентрации населения или ведущие к крупным промышленным объектам, обеспечивающим круглогодичную загрузку и большой объем

перевозимого груза<sup>16</sup>. Сезонные же автозимники открыты в короткий период с ноября-декабря до конца марта/середины апреля, с жестко лимитированной нагрузкой на ось.

Но если основные пассажиропотоки можно переложить на плечи авиации, то для грузоперевозок (в частности, связанных с топливообеспечением) остается дорогой и неэффективный «северный завоз». Для предлагаемой модели на основе мтСПГ это не выход, так как для устойчивого энергоснабжения всех поселений, включая удаленные и труднодоступные (а их на Севере большинство), необходимо наладить регулярные челночные поставки криоконтейнеров с мтСПГ к генерирующим объектам (туда – полные, обратно – пустые).

*Морской транспорт* может обеспечить доставку мтСПГ в криогенных танк-контейнерах в прибрежные порты по трассе Севморпути в круглогодичном режиме (судами ледового класса либо с ледокольным сопровождением). Но оттуда его придется перевозить в глубь континента по рекам, с перегрузкой на мелководные баржи. На решение, в частности, этих прикладных задач «северного завоза» направлен проект многоцелевого беспилотника, представленный научно-образовательным центром (НОЦ) «Российская Арктика»: судно с малой осадкой из недорогих материалов за счет своей автономности может достигать удаленных поселений за сотни километров вверх по течению северных рек [Михайлов, Сухановская, 2023]. Однако навигационный период *речного транспорта* слишком короток, и остаются опять-таки сезонные автодороги и воздушный транспорт.

Традиционный *авиатранспорт* (вертолеты и самолеты) для целей регулярного энергоснабжения непригоден. Прежде всего – из-за ограниченной грузоподъемности. Самый большой вертолет в мире Ми-26 может брать на борт лишь 20 т груза, что почти вдвое меньше веса 20-футового танк-контейнера с СПГ-криоцистерной (30–36 т). На предельной дальности 1000 км полезная грузоподъемность снижается до 10 т<sup>17</sup>. Для грузовых же самолетов невозможно построить в достаточном количестве надежные взлетно-посадочные полосы в условиях вечной мерзлоты.

Таким образом, ни один из видов традиционного транспорта, ни их совокупность не могут сформировать сеть, способную покрыть всю

<sup>16</sup> Например, были расширены ж/д магистрали для перевозки якутского угля после запуска в эксплуатацию Эльгинского месторождения.

<sup>17</sup> ООО «Бэдфорд Груп». Вертикаль-4А: Обоснование технического облика демонстратора перспективного ветроустойчивого летательного аппарата с аэростатической разгрузкой // Презентация для Фонда перспективных исследований. Москва. 25.01.2023. 30 с.

территорию Крайнего Севера (или хотя бы Арктической зоны), чтобы обеспечить круглогодичную внесезонную доставку топлива в рамках предлагаемой модели энергоснабжения и газификации территории, которая в принципе не может быть охвачена сетевой газификацией.

В этих условиях единственным средством регулярной поставки мтСПГ в криогенных танк-контейнерах в глубь континента остаются современные беспилотные грузовые дирижабли.

Грузовой дирижабль «Вертикаль-4А» переносит груз в 30 т на 4,5 тыс. км, 60 т (40-футовый танк-контейнер с заполненной криоцистерной или два 20-футовых) – на 1000 км, а 65 т – на 500 км. Он не требует аэродромного базирования, экологичен (двигатели используют СПГ в качестве моторного топлива), может эксплуатироваться в любой сезон и любую погоду, что позволяет эффективно применять его для реализации задачи газификации удаленных территорий. Большая грузоподъемность и высокая дальность полетов обеспечивают низкую себестоимость доставки<sup>18</sup>.

Современные технологии автоматического управления воздушными судами, космическая связь (возможность дистанционного управления в любой точке РФ и на любое расстояние транспортировки), невысокие скорости полета, возможность зависания и вертикальной посадки, беспосадочных грузовых операций делают дирижабль идеальным летательным аппаратом для указанных операций с возможностью дистанционного управления из мест базирования.

### **Немного истории ... и мифологии**

С 1900 по 1950 гг. во всем мире было совершено более 100 тыс. успешных полетов на дирижаблях. Аппараты объемом свыше 100 тыс. м<sup>3</sup> имели фактический срок эксплуатации более 10 лет и эффективно использовались для решения разного рода хозяйственных задач. Так, после Великой Отечественной войны дирижабль СССР-B12 успешно применялся на таксации лесов в Кировской области<sup>19</sup>. В 1960-е, 1970-е гг. в Госплане СССР рассматривался вопрос о возможности использования грузовых дирижаблей при освоении Западной Сибири для целей обустройства и материально-технического снабжения нефтегазовых промыслов.

С конца 1970-х гг. в нашей стране велись работы над гибридным дирижаблем в рамках проекта «Термоплан». В финансировании работ принял участие «Газпром». На базе Ульяновского авиапромышленного

---

<sup>18</sup> Там же.

<sup>19</sup> Дирижабль СССР-B12 «Патриот» (URL: <http://авиару.рф/aviamuseum/airplanes/sssр/dirizhabli-sssр/dirizhabli-sssр-v12-patriot/>).

комплекса им. Д.Ф. Устинова был построен прототип, который в 1992 г. совершил первый полет на привязи. Однако из-за кризисных 1990-х до лётных испытаний дело так и не дошло, и проект был остановлен.

В конце 2000-х была попытка возродить его под новым брендом «Локомоскай», в трех модификациях: с взлётной массой 0,6, 40 и 600 т, диаметром оболочки 50, 160 и 246 м, дальностью полёта 250, 2000 и 3000 км. Введение штатного образца в эксплуатацию предполагалось в 2012 г. В реальности была создана только модель грузового аппарата диаметром 7 м (демонстрировалась на МАКС-2009) с возможностью радиоуправления для мониторинга обстановки в районах чрезвычайных происшествий в течение 2 ч, для чего у модели была платформа, способная нести до 20 кг аппаратуры<sup>20</sup>.

Одним словом, в прошлые годы для дирижаблей не пришло время – возобладали иные технико-экономические решения или не сложились благоприятные экономические обстоятельства. Сегодня же мы видим возможность для ренессанса дирижаблестроения на новом витке технического прогресса и в рамках новых вызовов, стоящих перед страной.

Отметим, что в настоящий момент в разных странах существует более 120 проектов перспективных аэростатических летательных аппаратов, пять из них представлены в таблице.

#### Некоторые современные дирижабли

Название	Принадлежность (страна)	Объем, тыс.м <sup>3</sup>	Год запуска проекта	Полезная грузоподъемность, т	Назначение
LCA60T FLYING WHALES	Франция	180	2012	60	Грузоперевозки
STRATOBUS	Франция-Италия	> 50	2014	0,25 Стратосферный	Военное
YUANGMENG	Китай	> 18	2022	7	Сбор разведданных
Pathfinder 1	США	28	2014 Построен 2024	28	Грузопассажирский
Airlander 10	Великобритания	38	Построен 2012	10	Двойного назначения Грузопассажирский

**Источник.** ООО «Бэдфорд Груп». Вертикаль-4А: Обоснование технического облика демонстратора перспективного ветроустойчивого летательного аппарата с аэростатической разгрузкой // Презентация для Фонда перспективных исследований, 25.01.2023 (с последующими уточнениями В.В.Ворошилова).

<sup>20</sup> Термоплан (URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD#>).

Так не раз бывало в истории: и технология должна пройти необходимые стадии кривой технологического развития, и внешняя среда должна измениться, чтобы появились условия для реализации того или иного технико-экономического решения. Сейчас, мы считаем, создана критическая масса предпосылок как в части спроса, так и со стороны предложения, для прорыва в использовании беспилотных грузовых дирижаблей для энергоснабжения Российского Зауралья и в дальнейшем – энергетической консолидации Евразии.

Современная история дирижаблей уже успела обрести собственную мифологию. Так, в книге Скотта Риттера, который в 1990-е гг. работал в России на секретном Воткинском заводе в качестве инспектора по контролю за исполнением Договора о ликвидации ракет средней и меньшей дальности, написано, что в одном из разведдокладов его ведомства рассматривался сценарий «использования [«хитрыми русскими»] дирижаблей, которые должны были летать под покровом ночи и вывозить ракеты с завода за пределы площадки, в нескольких километрах от нее, для доставки в наземные арсеналы и последующей транспортировки»<sup>21</sup>.

### **Решение проблем ветроузвимости и безопасности**

Самые серьезные претензии к дирижаблям связаны с их ветроузвимостью и безопасностью. Первая особенность проистекает главным образом из внушительных размеров аппарата, затрудняющих их сопротивление высотным воздушным потокам<sup>22</sup>. Так, длина/ширина/высота дирижабля аванпроекта «Вертикаль-4А» гибридной формы составляет 102/73/32 м, то есть превышает в длину футбольное поле. Вторая зависит от характеристик несущего газа, роль которого на заре дирижаблестроения выполнял взрывоопасный водород. Именно его возгорание привело к катастрофе дирижабля «Гиндербург» (длиной 245 м) 6 мая 1937 г. в Нью-Джерси, что на многие годы посеяло недоверие к этому типу летательных аппаратов («эффект Гинденбурга»). Взрыв водорода был причиной пожара и утраты советского дирижабля В-12 в 1947 г.

В наши дни обе эти проблемы удалось решить коллективу ученых (Институт теплофизики СИБ РАН, ДКБА, МАИ, МТИ им. Баумана, ЦАГИ) под общим руководством транспортно-логистической компании «Бэдфорд Групп», при финансовой поддержке государственного Фонда

---

<sup>21</sup> *Ritter S.* Гонка разоружения // ИД «Комсомольская правда». 2023 (цит. по: Комсомольская правда. 9–16.08.2023. С. 9).

<sup>22</sup> Это, однако, не мешало дирижаблям начала XX века совершать межконтинентальные перелеты без радиолокационных приборов и спутниковых средств навигации.

перспективных исследований. Они рассчитали оптимальную форму перспективного дирижабля, вооружили его современной двигательной установкой и средствами навигации и управления, оптимизировали другие характеристики аппарата, расширив его возможности и обеспечив максимальную безопасность.

В частности, форма дирижабля в виде вытянутого эллипса позволяет добиться минимального сопротивления боковым порывам ветра; циклороторные движители помогают мгновенно изменять вектор тяги; мощная гибридная энергетическая установка способна работать как на традиционном топливе, так и на СПГ, поддерживая достаточную энерговооруженность для сопротивления ветру до скорости 30 м/сек (30 и выше – это уже ураган); каркас дирижабля состоит из современных композитных материалов на основе углеволокна и алюминиевых сплавов, что позволяет выдерживать экстремальные ветровые нагрузки; современные бортовые комплексы радиолокации, лидары, навигационные комплексы позволяют видеть маршрутную метеорологическую обстановку и избегать турбулентных перегрузок; автоматизация погрузо-разгрузочных работ позволяет свести к минимуму нахождение судна на земле или в приземном слое атмосферы.

Применив эти усовершенствования, получили крепкое энерговооруженное судно, способное летать и удерживать заданную позицию при очень сильных ветровых нагрузках. Оно не упадет даже при выходе из строя всех двигателей: энергия в аккумуляторах позволит судну завершить маневренную операцию и приземлиться в безопасном режиме или продолжать дрейф в воздухе. В случае приводнения дирижабль не может утонуть. Его управление осуществляется в беспилотном режиме, а возможность безэллиптового базирования существенно упрощает наземное обслуживание<sup>23</sup>.

Проблема горючести несущего газа легко решается при замене водорода на инертный гелий. Монополия на него долгие годы принадлежала США, не разрушив ее, трудно было рассчитывать на широкое применение дирижаблей. Сейчас гелий производится в разных странах, включая РФ. Его поставки конкретно для этого проекта могут обеспечить Иркутская нефтяная компания, Амурский ГПЗ, ООО «Газпром добыча Оренбург».

---

<sup>23</sup> ООО «Бэдфорд Групп». Вертикаль-4А: Обоснование технического облика демонстратора перспективного ветроустойчивого летательного аппарата с аэростатической разгрузкой // Презентация для Фонда перспективных исследований. Москва. 25.01.2023. 30 с.

Богатые гелием якутские газовые месторождения, не охваченные проектом «Сила Сибири», также представляют собой перспективную сырьевую базу.

### **Стратегия развития беспилотной авиации в РФ и дирижабли: по Эвклиду или по Лобачевскому?**

Важнейшая характеристика предлагаемого воздушного судна – беспилотность. Современные технологии автоматического управления и космической связи, невысокие скорости полета, возможность зависания и вертикальной посадки, беспосадочных грузовых операций – делают дирижабль идеальным судном для применения беспилотных систем с возможностью дистанционного управления из мест базирования.

Казалось бы, национальная Стратегия развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу 2035 г.<sup>24</sup> должна послужить поддержкой и гарантией выполнения всего комплекса необходимых мероприятий технического и правового характера для развития беспилотных дирижаблей в РФ. Однако в этом документе объемом 73 страницы слово «дирижабль» не упоминается ни разу. Из пяти классификационных типов беспилотных авиасистем дирижабль (при желании) может быть отнесен лишь к последней (пятой) – «другие беспилотные воздушные суда» (С. 7 Стратегии). То есть хотя дирижабля как такового в Стратегии нет, дорога туда ему не закрыта...

При этом на наш взгляд, по двум из восьми указанных в Стратегии основных направлений применения беспилотных летательных аппаратов дирижабль мог бы стать главным (а для Зауралья и русского Севера, занимающих более 2/3 территории России, – и безальтернативным) крупнотоннажным перевозчиком. А именно – по направлению № 4 «Аэрологистика», которое включает «работы по перевозке любого вида груза в фюзеляже беспилотного воздушного судна, во внешнем контейнере или на внешней подвеске» и № 8 «Внешние работы», которое включает строительно-монтажные работы (С. 7–8). Но, похоже, разработчики Стратегии не имели дирижабль в виду... Почему?

На наш взгляд, это объясняется тем, что деятельность грузовых дирижаблей не входит в круг задач, решаемых теми шестью ведомствами, которые в Стратегии определены как основные заказчики беспилотных авиационных систем (МЧС, Росгвардия, Роскадастр, Минсельхоз, Миннауки, Минпросвещения). А вот те ведомства (Министерство развития

---

<sup>24</sup> «Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 21.06.2023 № 1630-р)

Дальнего Востока, Министерство энергетики, Министерство транспорта и др.) и/или госкорпорации («Ростех», «Росатом», «Роскосмос», «Газпром»/«Газпромнефть», «Роснефть» и др.), которые могли бы быть госзаказчиками, в документе не упомянуты. Значит, и возможности применения дирижаблей для решения их задач не попали в поле зрения разработчиков Стратегии.

Похоже, пока Стратегия развития беспилотной авиации и дирижабли развиваются как эвклидовы параллельные прямые – без перспективы пересечения. А хотелось бы, чтобы по Лобачевскому – пересеклись, и как можно быстрее, а не когда-нибудь в отдаленной перспективе. Почему? Потому что для скорейшей реализации «эффекта масштаба» и «кривой обучения» нужен широкий рынок потенциального спроса. Таковым для дирижаблей является не только Россия за Уралом и в Арктической зоне (хотя в первую очередь и главным образом именно она), но и вся зарубежная Азия, в рамках формирования Большого Евразийского Энергетического пространства (БЕЭП) и борьбы с энергетической бедностью.

Отметим, что в мире наблюдаются устойчивые тенденции развития рынка беспилотных авиасистем, с одной стороны, и активного использования беспилотных технологий для решения различных задач – с другой. Мировой рынок БПЛА вырос с 2018 по 2022 г. включительно на 20%, а инвестиции в его развитие – более чем в девять раз. Две трети мирового рынка приходится сегодня на КНР и Северную Америку, они же обеспечивают  $\frac{3}{4}$  инвестиций. При этом Китай лидирует по всем показателям: в 2022 г., по данным той же Стратегии, он произвел более 80% беспилотных авиационных систем (С. 12–13).

Понятно, что это иные типы аппаратов, для решения иного класса задач, нежели те, что авторы ставят перед грузовыми дирижаблями. Но это говорит лишь о том, что данная ниша пока свободна, и чем скорее мы ее освоим, тем быстрее и с большим эффектом сможем закрепиться на мировом рынке, возглавив соответствующее направление. Но сначала грузовой дирижабль должен, как минимум, найти свое место в Стратегии развития беспилотной авиации России.

В ходе подготовки статьи был сделан первый шаг в этом направлении – 09.12.2023 Правительство РФ утвердило распоряжение № 3534-р<sup>25</sup>, которым внесло изменения в свое распоряжение от 15.04.2021 № 996-р, дополнив его позицией 102–5 «Подготовка предложений по разработке и реализации проектов в интересах создания дирижабельных средств

<sup>25</sup> Распоряжение Правительства РФ от 9 декабря 2023 г. № 3534-р

транспортировки грузов массой 30–200 тонн в труднодоступных районах Арктической зоны». Ежегодно в IV квартале, начиная с 2024 г., предусмотрена подготовка соответствующего доклада в Правительство РФ. Правда, если следовать бюрократической логике делопроизводства, то государственных решений по результатам первого такого доклада не приходится ждать раньше начала 2025 г. Однако, быть может, возможно ускорение?

Конец первой части.

Продолжение см. в следующем выпуске журнала.

### Литература/ References

- Ворошилов В., Конопляник А. (2021а). Децентрализованная внесетевая газификация Российской Арктики: малотоннажный СПГ и грузовые дирижабли (постановка задачи и возможные решения). Задачи для российских производителей оборудования: возможности производства модульных газовых электростанций, криоАЗС // Региональная энергетика и энергосбережение. 2021. № 3. С. 54–61 (часть 1).*
- Voroshilov, V., Konoplyanik, A. (2021a). Decentralized off-grid gasification of Russian Arctic: small-scale LNG and heavy-lift airships (goal setting and possible solutions). The tasks for Russian manufacturing producers: possibilities of production of modular gas-fired power stations, cryogenic gas stations. *Regional energy and energy saving*. No. 3. Pp. 54–61 (Part 1). (In Russ.).
- Ворошилов В., Конопляник А. (2021b). Децентрализованная внесетевая газификация Российской Арктики: малотоннажный СПГ и грузовые дирижабли (постановка задачи и возможные решения). Задачи для российских производителей оборудования: возможности производства модульных газовых электростанций, крио-АЗС // Региональная энергетика и энергосбережение. 2021. № 4. С. 77–81 (часть 2).*
- Voroshilov, V., Konoplyanik, A. (2021b). Decentralized off-grid gasification of Russian Arctic: small-scale LNG and heavy-lift airships (goal setting and possible solutions). The tasks for Russian manufacturing producers: possibilities of production of modular gas-fired power stations, cryogenic gas stations. *Regional energy and energy saving*. No. 4. Pp. 77–81 (Part 2). (In Russ.).
- Ворошилов В., Конопляник А. (2021с). Как нам обустроить Россию к востоку от Урала? Один из вариантов – использование малотоннажного СПГ и грузовых дирижаблей // Нефтегазовая Вертикаль. 2021. № 17–18. С. 16–24 (часть 1).*
- Voroshilov, V., Konoplyanik, A. (2021c). How should we develop Russia to the East from the Urals? One of the options – to use small-scale LNG and heavy-lift airships. *Neftegazovaya Vertical*. No. 17–18. Pp.16–24 (Part 1). (In Russ.).
- Ворошилов В., Конопляник А. (2021d). Как нам обустроить Россию к востоку от Урала? Один из вариантов – использование малотоннажного СПГ и грузовых дирижаблей // Нефтегазовая Вертикаль. 2021. № 19–20. С. 24–35 (часть 2).*

- Voroshilov, V., Konoplyanik, A. (2021d). How should we develop Russia to the East from the Urals? One of the options – to use small-scale LNG and heavy-lift airships. *Neftegazovaya Vertical*. No.19–20. Pp. 24–35 (Part 2). (In Russ.).
- Галушко А., Ниязметов А., Окулов М. Кристалл роста: к русскому экономическому чуду. М.: Наше завтра, 2022. 328 с.
- Galushko, A., Niyazmetov, A., Okulov, M. (2022). *Crystal of growth: to the Russian economic miracle*. Moscow. *Nashe zavtra*. 328 p. (In Russ.).
- Дороги, которые исчезают весной: как в России строят зимники // *Алга*. 2020. 26 апр. [Эл.ресурс]. URL: <https://algaburaevo.ru/articles/obshchestvo/2020-04-26/dorogi-kotorye-ischezayut-vesnoy-kak-v-rossii-stroyat-zimniki-32300> (дата обращения: 08.03.2024).
- The roads that disappear in the Spring: how they build the roads in Russia. (2020). *Alga*. 26 Mar. (In Russ.). Available at: <https://algaburaevo.ru/articles/obshchestvo/2020-04-26/dorogi-kotorye-ischezayut-vesnoy-kak-v-rossii-stroyat-zimniki-32300> (accessed 08.03.2024).
- Ергин Д. Добыча. Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть. М.: Изд-во «Де Ново», 1999. 932 с.
- Yergin, D. (1990). *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power*. USA, Simon & Schuster, 912 p. (In Russ.).
- Конопляник А. Россия на формирующемся Евроазиатском энергетическом пространстве: проблемы конкурентоспособности. М.: Нестор Академик Паблишерз. 2004. 655 с.
- Konoplyanik, A. (2004). *Russia at the forming Euro-Asian energy space*. Moscow, Nestor Economic Publishers. 655 p. (In Russ.).
- Макаров А. Мировая энергетика и Евразийское энергетическое пространство. Институт энергетических исследований РАН. М.: Энергоатомиздат, 1998. 280 с.
- Makarov A. (1998). *World energy and Eurasian energy space*. Institute of Energy Research RAS. Moscow, Energoatomizdat. 280 p. (In Russ.).
- Михайлов А., Сухановская Т. В России приняли закон о северном завозе // Российская газета. 2023. 1 авг. (URL: <https://rg.ru/2023/08/01/reg-szfo/v-rossii-priniali-zakon-o-severnom-zavoze.html>).
- Mikhailov, A., Sukhanovskaya, T. (2023). In Russia they adopt the law on northern deliveries. *Rossiyskaya Gazeta*. 1Aug. (In Russ.). Available at: <https://rg.ru/2023/08/01/reg-szfo/v-rossii-priniali-zakon-o-severnom-zavoze.html> (accessed 08.03.2024).
- Миркин Я. Гадание на карте России. Статистика знает, что случится в 2020 году // Российская газета. 2019. 29 дек. (URL: <https://rg.ru/2019/12/29/iakov-mirkin-v-strane-dolzno-byt-po-chelovecheski-teplo.html>).
- Mirkin, Ya. (2019). Guesswork on the map of Russia. Statistics does know what will happen in 2020. *Rossiyskaya Gazeta*. 29 Dec. (In Russ.)/ Available at: [rg.ru/2019/12/29/iakov-mirkin-v-strane-dolzno-byt-po-chelovecheski-teplo.html](https://rg.ru/2019/12/29/iakov-mirkin-v-strane-dolzno-byt-po-chelovecheski-teplo.html) (accessed 08.03.2024).

От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны – к энергетической консолидации Евразии (часть 1)

Озун С. Зима с привкусом соли // Транспорт России. 2020. 16 янв. (URL: <https://transportrussia.ru/item/5373-zima-s-privkusom-soli.html>).

Ozun, S. (2020). Winter with the taste of salt. *Transport of Russia*. 16 Jan. (In Russ.). Available at: <https://transportrussia.ru/item/5373-zima-s-privkusom-soli.html> (accessed 08.03.2024).

Тишак В. Зимники особого назначения // GoArctic. 2021. 25 нояб. [Эл.ресурс]. URL: <https://goarctic.ru/news/zimniki-osobogo-naznacheniya/> (дата обращения: 08.03.2024).

Tishak, V. (2021). Zimniks of the special dedication. *GoArctic*. 2021. 25 Nov. (In Russ.) Available at: <https://goarctic.ru/news/zimniki-osobogo-naznacheniya/> (accessed 08.03.2024).

EUROPEAN COMMISSION. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy. Strasbourg. 08.03.2022. COM(2022) 108 final (Available at: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:71767319-9f0a-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:71767319-9f0a-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF)).

EUROPEAN COMMISSION. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. REPowerEU Plan. {SWD(2022) 230 final}. Brussels. 18.5.2022. COM(2022) 230 final (Available at: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF)).

Статья поступила 14.09.2023

Статья принята к публикации 23.12.2023

**Для цитирования:** Ворошилов В.В., Конопляник А.А. От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны – к энергетической консолидации Евразии (часть 1) // ЭКО. 2024. № 2. С. 236–260. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-236-260

### Информация об авторах

Ворошилов Владимир Владимирович (Москва) – генеральный директор ООО «Бэдфорд Групп»/ООО «Аврора».

E-mail: [vvv@arktikanentr.ru](mailto:vvv@arktikanentr.ru)

Конопляник Андрей Александрович (Москва) – доктор экономических наук, профессор, член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике.

E-mail: [andrey@konoplyanik.ru](mailto:andrey@konoplyanik.ru)

## Summary

*V.V. Voroshilov, A.A. Konoplyanik*

### From Gasification of the Russian Trans-Urals and Arctic Zone to Energy Consolidation of Eurasia (Part 1)

**Abstract.** The paper proposes a concept of off-grid gasification of remote areas of the Trans-Urals and Arctic zone of Russia on the basis of small-scale LNG (ss-LNG) transported in cryogenic tanks in standard 20- and 40-foot tank-containers using pilotless heavy-lift airships (PHLA). The concept proposes the creation of a series of modular energy units for electricity and heat supply and cryo-filling stations for fuel supply on the basis of ss-LNG to remote facilities with different volumes and modes of consumption, a fleet of helium PHLAs based on the original Russian development “Vertical-4A”, infrastructure capacities – standard small-scale liquifaction plants producing ss-LNG “packed” in returnable cryogenic tank-containers, and logistical hubs to optimize their storage and turnover including places for PHLAs loading/offloading/basing. After being tested in Russian conditions the same model can be used to supply energy to vast territories of Eurasia, complementing and integrating the network of existing and projected gas pipelines and port terminals for large-scale LNG (ls-LNG), thus forming a common Eurasian energy space. This project, according to the authors, can become the basis for integration and consolidation of efforts of Eurasian countries (and then Africa and Latin America) to overcome energy poverty, looking for reliable sources of sustainable low-emission energy supply for economic growth.

**Keywords:** *sustainable low-emission energy supply; gasification; small-scale LNG (ss-LNG); cryogenic tank-containers; modular power-plants; pilotless heavy-lift airships; common Eurasian energy space*

**For citation:** Voroshilov, V.V., Konoplyanik, A.A. (2024). From Gasification of the Russian Trans-Urals and Arctic Zone to Energy Consolidation of Eurasia (Part 1). *ECO*. No. 2. Pp. 236–260. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-236-260

### Information about the authors

*Voroshilov, Vladimir Vladimirovich* (Moscow) – General Director, “Bedford Group” LLC/ “Aurora” LLC.

E-mail: [vvv@arktikacentr.ru](mailto:vvv@arktikacentr.ru)

*Konoplyanik, Andrey Alexandrovich* (Moscow) – Doctor of Economic Sciences, Professor, Member of Scientific Council on System Research in Energy, RAS.

E-mail: [andrey@konoplyanik.ru](mailto:andrey@konoplyanik.ru)

В следующих номерах вы прочтете:

- Дедолларизация международных расчётов: тенденции и перспективы
- Трансформации механизмов курсообразования российского рубля в новом глобальном контексте
- Проект международного клиринга на основе новой расчетной единицы
- Кузбасс: возможности инновационно-инвестиционного роста
- Транспорт Азиатской России: вызовы и возможности
- Социальная инфраструктура в региональных рейтингах качества жизни населения РФ
- Мегапроект железной дороги «Якутск - Магадан»: вариант трассировки имеет значение!
- От газификации Российского Зауралья и Арктической зоны – к энергетической консолидации Евразии (часть 2)
- Специфика и особенности реализации нормативного обеспечения экологической безопасности в России и за рубежом
- К вопросу о составлении нефинансовой отчетности российским бизнесом

Подготовлено к печати Сибирским отделением РАН.

«ЭКО» (Экономика и организация промышленного производства).

ISSN 0131-7652

E-ISSN 2686-7605

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ПИ № ФС77 - 77209 от 20.11.2019

2024. № 2. 1–260.

Художник В.П. Мочалов

Технический редактор О.Ю. Лисачёва

Адрес редакции: 630090 Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17.

Тел./факс: (8-383) 330-69-25, тел. 330-69-35

E-mail: [eco@ieie.nsc.ru](mailto:eco@ieie.nsc.ru)

Адрес издателя: Сибирское отделение РАН

630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17

© АНО «Редакция журнала «ЭКО», 2024. Выход в свет 30.04.2024

Формат 70x100 1/16. Цифровая печать. Усл. печ. л. 20,8

Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 195. Заказ 62. Цена свободная

Отпечатано в Сибирском отделении РАН

630090, г. Новосибирск, Морской просп. 2

Тел. 330-84-66

E-mail: [e.lyannaya@sb-ras.ru](mailto:e.lyannaya@sb-ras.ru)

<https://www.sibran.ru>