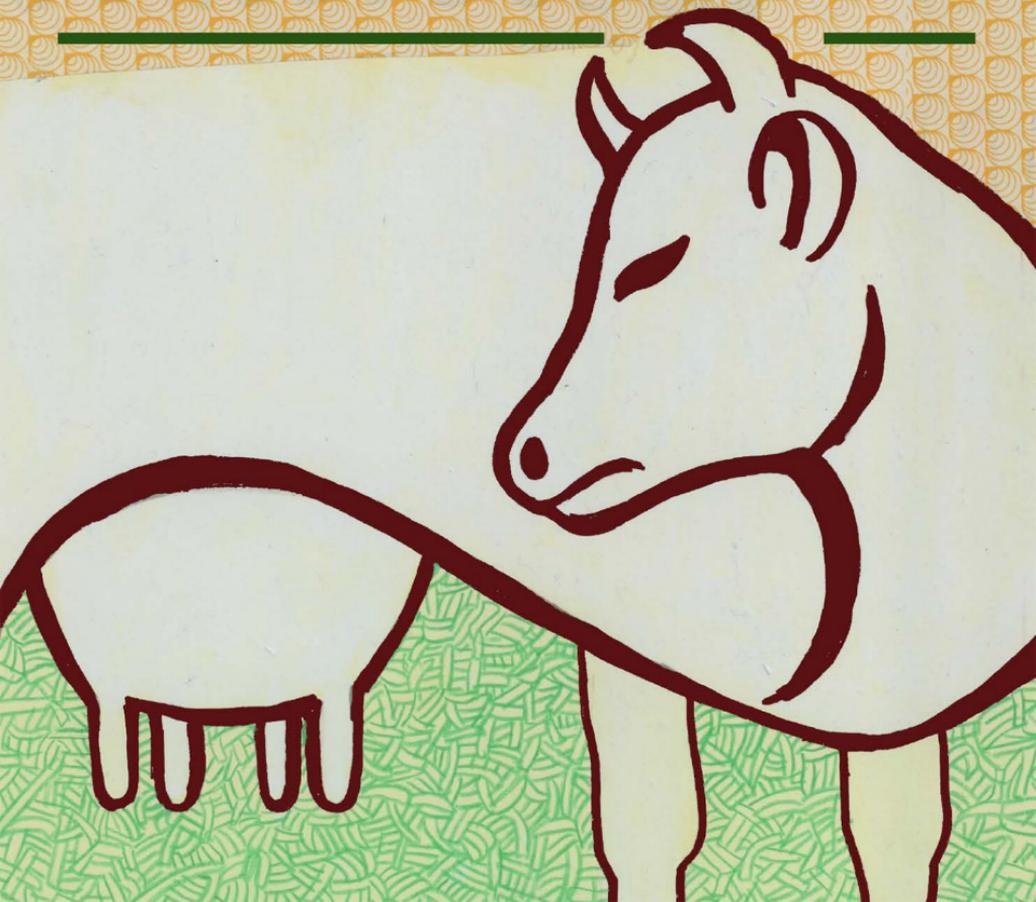


ЭКО

ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ № 2 2023 г.

Пространство биотехнологий



ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1970 ГОДА,
ВЫХОДИТ ЕЖЕМЕСЯЧНО



ЭКОномика и организация
промышленного производства

2 (584) 2023

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

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

УЧРЕДИТЕЛИ:

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

ИЗДАТЕЛЬ:

Новосибирск, Сибирское отделение Российской академии наук

© ЭКО 2023

2 (584) 2023

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

Editorial Board:

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

Editorial Council:

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

Founders:

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

Prepared for publication by

Novosibirsk, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch

В НОМЕРЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

- 4 Выйти на свой путь

Тема номера: Пространство биотехнологий

- 8 ВЕСЕЛОВА Э.Ш.
Тернистые пути российского биотеха
- 34 БАРАНОВ А.О.,
КУЦЕНОГИЙ П.К.,
НОВИКОВА Т.С.
Перспективы импортозамещения ферментов и ферментных препаратов в сельском хозяйстве и промышленности России
- 46 САЗОНОВ А.Э.,
ГОЛОХВАСТ К.С.
Новые вызовы для аграрного образования

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА

- 60 ЯКОВЛЕВ А.А.,
ФРЕЙНКМАН Л.М.,
ЕРШОВА Н.В.,
АГАЛЯН А.А.
Оценка эффективности инструментов промышленной политики в России: новые подходы

ОТРАСЛИ И РЫНКИ

- 84 МУСАТОВА М.М.
Стратегические направления партнерства компаний ОПК и малого бизнеса в условиях санкционных войн
- 103 АНТОНЕНКО Н.С.,
ПОНОМАРЕВА Е.А.,
САВИНА А.Д.
Оценка эффективности регулирования дорожных условий, влияющих на смертность в ДТП

ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА

- 123 РОЖЕНЦОВА Е.В.,
ТРЕТЬЯКОВА Е.А.,
ШИМАНОВСКИЙ Д.В.
Факторы проэкологического поведения граждан

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ РОССИИ

- 137 ВОДИЧЕВ Е.Г.,
АБЛАЖЕЙ Н.Н.
Стратегический план «построения коммунизма» в СССР: экономические амбиции и идеология хрущевской эпохи
- 152 МАТВЕЙЧУК А.А.
Триумф и трагедия первой нефтяной пятилетки в СССР
- 172 ЕВДОШЕНКО Ю.В.
Рождение нефтяной Сибири. Нефтеразведка против углеперегонки на рубеже 1920–1930-х годов (часть 2)

CONTENTS

EDITORIAL

- 4 Find Your Way

Cover story: The Biotech World

- 8 VESELOVA, E.Sh.
The Thorny Paths of Russian Biotech
- 34 BARANOV, A.O.,
KUTSENOGIY, P.K.,
NOVIKOVA, T.S.
Prospects for Import Substitution
of Enzymes and Enzyme Preparations
in Russian Agriculture and Industry
- 46 SAZONOV, A.E.,
GOLOKHVAST, K.S.
New challenges
for agricultural education

INDUSTRIAL POLICY

- 60 YAKOVLEV, A.A.,
FREINKMAN, L.M.,
ERSHOVA, N.V.,
AHALIAN, A.A.
Assessing the Effectiveness
of Industrial Policy Instruments
in Russia: New Approaches

ECONOMY SECTORS AND MARKETS

- 84 MUSATOVA, M.M.
Strategic directions of partnership
of defense industry companies
and small businesses
in the context of sanctions wars
- 103 ANTONENKO, N.S.,
PONOMAREVA, E.A.,
SAVINA, A.D.
Assessment of the Effectiveness
of Regulation of Road
Conditions Affecting Fatalities
in Traffic Accidents

ECOLOGY AND ECONOMY

- 123 ROZHENTSOVA, E.V.,
TRETIKOVA, E.A.,
SHIMANOVSKY, D.V.
Factors of Pro-Ecological Behavior of
Citizens

ECONOMIC HISTORY OF RUSSIA

- 137 VODICHEV, E.G.,
ABLAZHEY, N.N.
The Strategic Plan for the "Building of
Communism" in the USSR:
The Economic Ambitions
and Ideology of the Khrushchev Era
- 152 MATVEICHUK, A.A.
The Triumph and Tragedy
of the First Five-Year Plan in the USSR
- 172 EVDOSHENKO, Yu.V.
The Birth of Oil Siberia.
Oil Exploration vs. Coal Refining
at the Turn of 1920s–1930s (Part 2)

Выйти на свой путь

К числу ключевых сфер хозяйственной деятельности, которые во все большей степени формируют общий вектор развития современной цивилизации, относятся те, что связаны с наукой и новыми знаниями. Одна из таких сфер – биотехнологическая, определяет производство широкой гаммы продуктов, непосредственно влияющих на качество жизни, в первую очередь – препаратов, предназначенных для повышения продуктивности производства продуктов питания и лекарственных средств. Помимо впечатляющего диапазона применения, биотехнологии отличает чрезвычайно высокая динамика развития. В основе последней лежит не только рост объемов производства и номенклатуры выпускаемых соединений и продуктов, но и растущий объем инвестиций в исследования, разработки и подготовку кадров.

Колоссальная номенклатура продукции, широкий набор различных местных видов сырья, уникальные компетенции, обусловленные развитием химической и биологической индустрии в предыдущие годы – эти и многие другие факторы и обстоятельства сегодня формируют то пространство, которое занимает та или иная страна в современном мире биотехнологий. Каждая из них стремится найти свою нишу и определить свой путь в этом многообразии возможностей, что, безусловно, требует консолидированных усилий государства, бизнеса и научно-экспертного сообщества.

Сложность и многоаспектный характер этой задачи отчетливо видны на примере формирования сырьевой базы биотехнологической промышленности, сердцевину которой составляют сахара, получаемые путем переработки органики (в России это прежде всего зерно). Значимость сырьевого самообеспечения трудно переоценить – до 60% себестоимости продуктов биосинтеза составляют затраты на сырье.

Результаты сельскохозяйственного производства РФ в последние годы создают весьма прочную основу для направления

все более значительных объемов зерна на глубокую переработку. По мнению специалистов, переработка излишков урожая в клейковину (белковая часть) и глюкозные сиропы – может быть гораздо выгоднее экспорта.

К сожалению, биохимическая промышленность России в 1990-е годы была практически уничтожена в силу как ошибочных политических решений и связанной с ними приватизации, так и деструктивного влияния транснациональных корпораций, использующих ГМО-технологии (в частности, «Монсанто»). Множество биохимических заводов было ликвидировано, а уникальное оборудование реализовано по цене металлолома.

О серьезности проблемы развития биотехнологической промышленности в контексте получения и переработки сахаров дает представление исследование, выполненное в середине 2000-х под эгидой Минэнерго США. По его результатам были определены в качестве приоритета 12 основных химических соединений, которые могут быть получены из растительного сырья с помощью биологических или химических преобразований и реакций и обладают высоким потенциалом трансформации в новые полезные соединения и вещества.

Отправной перечень целесообразных продуктов на начальном этапе исследования включал более 300 наименований, затем список был сужен до трех десятков, из которых и была определена дюжина наиболее перспективных. В основе выбора лежали как характеристики и свойства самих продуктов, так и анализ рынков и опыт их использования в различных областях деятельности.

В итоге были сформированы рекомендации по дальнейшему углублению исследований и развитию технологических процессов переработки биомассы и формирования линейки продуктов, прежде всего на базе ароматических соединений, полисахаридов и масел.

В 1960–1970-х годах СССР занимал лидирующие позиции в мире по уровню развития промышленных биотехнологий, а в 1970–1980-х был крупнейшим производителем

крупнотоннажных микробиологических продуктов. И мы убеждены, что амбиции России по возрождению биохимической промышленности (уже на современном уровне) вполне обоснованны. Прежде всего – с опорой на глубокую переработку зерна и дальнейшую эффективную конверсию глюкозы в продукты органической химии, а затем в широкий спектр различных соединений.

Необходимым научно-техническим потенциалом для реализации подобных проектов обладает немалое число научных и образовательных организаций нашей страны – от университетов до академических и отраслевых институтов, в том числе Сибирского отделения РАН, а также целый ряд профильных организаций (Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», ПО «Сиббиофарм» и др.) (см. статьи Э. Ш. Веселовой, а также А. О. Баранова, П. К. Куценого и Т. С. Новиковой).

Как показало обсуждение данных проблем в рамках круглого стола, организованного под эгидой «ЭКО», Западная и Центральная Сибирь (Новосибирская и Омская области, Алтайский и Красноярский края) обладают для этого более чем достаточной сырьевой базой, мощным научным потенциалом, а также благоприятным с точки зрения логистических потоков географическим расположением.

Что же мешает? На наш взгляд, главным препятствием является отсутствие видения и понимания того пространства, в котором существуют и развиваются в России биотехнологии. Только глубоко осознавая его особенности можно сформировать и реализовать эффективную политику в области развития отечественной биотехнологической промышленности. К решению этой задачи нужно подходить с позиций полного проектного цикла. Это означает не только ориентацию на производство того или иного вида продукции, но и формирование внутреннего спроса на нее, а также наличие постоянного научно-технологического сопровождения развития отрасли.

В современных условиях нельзя не отметить критически важную роль биотехнологий в обеспечении устойчивого функционирования экономики страны и ее социальной сферы. Результаты поспешного и политически-конъюнктурного «встраивания» в глобальные цепочки создания добавленной стоимости мы себе позволить больше не в состоянии и просто не имеем права этого делать перед лицом и ныне живущих, и будущих поколений россиян.

Главный редактор «ЭКО»



КРЮКОВ В.А.

Тернистые пути российского биотеха

Э.Ш. ВЕСЕЛОВА. E-mail: elmiraves@yandex.ru

журнал «ЭКО»; Институт экономики и организации промышленного
производства СО РАН, Новосибирск

Аннотация. В статье обсуждаются проблемы развития биотехнологической промышленности России и возможности импортозамещения в отдельных ее сегментах. Приводится краткая историческая справка, на основании научных и аналитических публикаций, интервью с участниками рынка сформулированы ключевые проблемы современного этапа развития. Использованы материалы круглого стола «ЭКО» «Биотехнологии в промышленности и сельском хозяйстве», состоявшегося 22 октября 2022 г. Автор приходит к выводу, что ключевыми барьерами развития этих направлений являются отсутствие координации в управлении, неразвитость законодательного обеспечения оборота биотехнологической продукции и недостаток инвестиций в отрасль. По сути, это означает отсутствие внятной государственной политики в отношении данного стратегического сектора.

Ключевые слова: биотехнологии; сельскохозяйственные биотехнологии; промышленные биотехнологии; государственная программа; ФЦП; «Био-2020»; государственное регулирование; круглый стол

В преддверии 2023 г. журнал «ЭКО» организовал два круглых стола, на которых ученые СО РАН и представители биотехнологических предприятий Новосибирска обсудили ситуацию в различных секторах микро- и биотехнологической промышленности России и Сибири. Участники попытались определить те ограничения и возможности, которые возникают перед этой сферой науки и промышленности в условиях западных санкций и официального государственного курса на импортозамещение. В данной работе (и в целом – в тематической подборке настоящего номера) использованы материалы круглого стола от 22 октября 2022 г., посвященного развитию биотехнологий в сельском хозяйстве и промышленности.

Напомним, Новосибирская область является одним из признанных центров развития биотехнологий в РФ. Здесь исторически сложился и активно развивается центр компетенций в областях фармакологии, медицины, функционального питания, сферы защиты окружающей среды и программного обеспечения биотехнологий. Фундаментальные и прикладные разработки в основном осуществляются на базе ГНЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор», институтов СО РАН, используются также

лицензионные материалы, купленные в России и за рубежом; внедренческий пояс формируют несколько десятков наукоемких предприятий, часть из которых объединена в биотехнологические кластеры; стартапы в этой сфере развиваются на базе Биотехнопарка Кольцово и технопарка новосибирского Академгородка; новосибирские вузы осуществляют подготовку квалифицированных кадров в сфере биотехнологий для науки, биомедицины, промышленности и сельского хозяйства.

Среди крупнейших новосибирских производителей биотехнологической продукции и услуг назовем ГНЦВБ «Вектор» (разработка и производство диагностикумов, вакцин, противовирусных препаратов; научные изыскания в области молекулярной эпидемиологии, вирусологии, биобезопасности), ООО ПО «Сиббиофарм» (кормовые добавки, средства защиты растений, препараты для биологической очистки воды, инсектициды); АО «Вектор-Бест» (иммуноферментные и ПЦР-диагностикумы); АОЗТ «Сибирский центр фармакологии и биотехнологии» (лекарственные и ветеринарные препараты, БАДы и пищевые добавки; проектирование и строительство объектов медицинского и биологического назначения по стандарту GMP); НПО «Медико-биологический Союз» (диагностические ИФА и ПЦР тест-системы); компанию «Сиббиомед» (инструменты и расходные материалы для медицины); компанию «МБС-Технология» (разработка и производство ИФА, ПЦР тест-систем); центр «Промбиотех» (инжиниринг наукоёмких задач в области промышленных биотехнологий); ЗАО «Институт хроматографии “Эконова”» (жидкостные хроматографы, хроматографические колонки и ПО для них); ООО «Сибмединфо» (вакцины, сыворотки, иммуноглобулины, бактериофаги, интерлейкины, плазмозаменители); ООО «ПФК “Пребэнд”» (ранее «АБОЛмед» – производство антибиотиков широкого круга по стандартам GMP); ООО «СибЭнзим» (поиск, выделение, характеристика, производство новых ферментов нуклеинового обмена); ООО «Ангиолайн» (инструменты и расходные материалы для коронарной ангиопластики и стентирования); ООО «Биоссет» (разработка и производство автоматического оборудования для синтеза и очистки фрагментов ДНК и РНК и их аналогов); ООО «Биосан» и ООО «Биолабмикс» (реагенты для исследований в области молекулярной биологии, биохимии

и биотехнологии, компоненты тест-систем для молекулярной диагностики); ЗАО «Биоойл» (биопрепараты для рекультивации нефтезагрязненных земель) и др.

За биотехнологиями будущее

Нужно иметь в виду, что биотехнологии как направление человеческой деятельности – это очень широкое понятие. В науке оно объединяет целый ряд дисциплин, изучающих возможности использования живых организмов и продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности генной модификации живых организмов. В экономике этот термин, как правило, включает три больших, практически не связанных друг с другом направления деятельности: *биомедицину* (производство медикаментов, вакцин, молекулярная диагностика, регенерация тканей, генная терапия и пр.), *агробиотех* (восстановление почвы, защита и повышение урожайности растений, продуктивности животноводства и т.д.), в котором отдельным сегментом часто выделяют пищевые технологии как элемент переработки сельхозсырья и производства продовольствия, и *промышленные биотехнологии* (переработка отходов, производство биотоплива, биополимеров и пр.).

Такой широкий понятийный охват, межведомственный, междисциплинарный характер биотехнологий, неизбежно порождает проблемы при классификации и систематизации сведений об их развитии (например, оценка объемов мирового рынка в 2018 г. варьирует в разных источниках от 400 до 600 млрд долл.), затрудняет институционализацию этой сферы [Шевердин, 2012; Кудрявцева, Яковлева, 2014; Нечукин, 2015].

Между тем биотехнологии сегодня успешно решают проблемы и определяют развитие в таких стратегических сферах, как медицина, сбережение здоровья и окружающей среды, обеспечение продовольственной безопасности, эффективное использование природных ресурсов [Власов и др., 2017; Гишкаева и др., 2022; Воржецов, 2012]. Эксперты ОЭСР полагают, что реализация всех 17 целей устойчивого развития возможна только при массовом использовании биотехнологий [Василов, 2021. С. 5].

Мировой рынок биотехнологий развивается очень динамично, по отдельным сегментам годовой прирост составляет от 5 до 30%.

Исходя из этого ожидается, что к 2025 г. его объем, по некоторым оценкам, достигнет 2 трлн долл. США¹.

Помимо очевидных технологических достижений (совершенствование и удешевление методик производства, повышение эффективности и безопасности продукции), среди ключевых тенденций, стимулирующих развитие биотехнологий и био-экономики, эксперты² выделяют следующие.

В сегменте биофармацевтики и биомедицины

– так называемый «патентный обвал», начавшийся в первой половине 2010-х гг. Массовое выбытие из-под патентной защиты популярных химически-синтезированных лекарств, разработанных в прошлом веке, и выход на этот рынок дженериков стали мощным стимулом для развития НИОКР. В целях обезопасить свои будущие прибыли ведущие фармацевтические компании уже несколько лет всё охотнее вкладывают в разработку биофармацевтических препаратов – их гораздо сложнее копировать, кроме того, их дженериковые версии (биоаналоги) требуют дополнительных клинических испытаний. Этот сегмент считается таким перспективным, что привлекает все больше игроков, в том числе дженериковые и инновационные компании и даже игроков из других отраслей. Например, в составе Samsung Group создано специальное подразделение – Samsung Biologics, которое занимается разработками в сфере биофармацевтики³;

– *глобальное старение населения и растущее число операций по замене тканей и органов* – стимулируют устойчивый спрос на биосовместимые и биodeградируемые медицинские материалы, технологии адресной доставки лекарственных средств, методы ранней диагностики и профилактики различных заболеваний;

– мощнейшим драйвером стала *пандемия коронавируса*, привлекающая в сектор внимание властей всех уровней и инвесторов. В 2020 г. – на фоне общей стагнации экономики – индустрия

¹ Рынок биотехнологий в России: анализ и перспективы развития. Лаборатория исследования отраслевых рынков НИУ «ВШЭ» [Эл. ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/org/hse/expert/industrial/bio>

² См. Аналитический доклад, подготовленный Frost & Sullivan, в сотрудничестве с «Мосбиржей» и Российской венчурной компанией [Эл. ресурс]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUKVER89/Teaching/Tab2/Obzor_biotehn.pdf (дата обращения: 17.12.2022).

³ Samsung инвестирует \$356 млрд за пять лет в стратегические отрасли. Forbes. 24.05.2022 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/466457-samsung-investiruet-356-mlrd-za-pat-let-v-strategiceskie-otrasli>

MedTech, практически повсеместно получала беспрецедентную господдержку, демонстрировала впечатляющий рост инвестиций и настоящий бум IPO⁴. Очень многие эксперты полагают, что эта тенденция будет долговременной.

В сфере промышленных биотехнологий

– *рост экологического самосознания и ужесточение экологических норм* стимулируют спрос на создание разного рода биоразлагаемых пластиков (объем мирового рынка биополимеров вырос с 540 млн долл. в 2009 г. до 3 млрд долл. в 2013-м) и биотоплива⁵, микробиологические способы очистки сточных вод и восстановления природной среды, утилизации органических отходов.

В сфере агробиотехнологий

– *рост населения* (в первую очередь – в бедных странах), с одной стороны, *рост спроса на «зеленую продукцию»* (главным образом – среди обеспеченной части человечества), с другой – стимулируют развитие агротехнологий, в том числе – на основе генно-модифицированных организмов (ГМО), повышенный интерес сельхозпроизводителей к биоудобрениям и биопестицидам как наиболее безопасному и эффективному способу защиты растений и росту продуктивности, в животноводстве – активное внедрение разного рода биодобавок и стимуляторов роста, дающих гарантированно высокие результаты производства. В области пищевых технологий в последние годы наметился сдвиг в сторону нутрицевтики альтернативных источников белка, индивидуального питания.

В 2018 г. российский рынок биотехнологий оценивался примерно в 252 млрд руб., из них 120 млрд руб. приходилось на биофармацевтику, 86 млрд составил агробиотех, 37 млрд руб. – пищевые биотехнологии. Около 82% объема занимали импортные товары⁶. Благодаря курсу на импортозамещение, поощрения активности отечественных производителей эта доля постепенно

⁴ Пандемия стимулирует инвестиции в медтехнологии. РБК+. 17.11.2020 [Эл. ресурс]. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5fb22db37a8aa99921a9c026>

⁵ Аналитический доклад, подготовленный Frost & Sullivan, в сотрудничестве с «Мосбиржей» и Российской венчурной компанией [Эл. ресурс]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUKVER89/Teaching/Tab2/Obzor_biotehn.pdf (дата обращения: 19.12.2022).

⁶ Данные Abercate consulting [Эл. ресурс]. URL: <http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/09/Orlova-N-V.pdf> (дата обращения: 17.12.2022).

сокращается, но в разных сегментах с разной скоростью. Между тем СССР по уровню развития биотехнологий в 1970–1980-х гг. был в числе мировых лидеров.

Советский биотех – утраченная мощь

Первое в СССР предприятие, основанное на биосинтезе, появилось еще в 1935 г. Это был завод кормовых дрожжей, производимых из отходов древесины и сельского хозяйства⁷.

Однако зарождение биотехнологической отрасли в СССР принято отсчитывать от 1966 г., когда был создан Главмикробиопром СССР, объединивший под своим началом предприятия и организации, так или иначе связанные с микробиологическим производством. Сначала это было одно из управлений Министерства химической промышленности, затем оно получило статус самостоятельного ведомства и подчинялось напрямую Совету министров СССР. Основные направления его работы – агrobiотехнологии (в первую очередь – производство кормовых белков, в которых СССР испытывал острый дефицит) и разработка средств биозащиты и защиты от биологического оружия⁸. В 1985 г. главк был реформирован в Министерство медицинской и микробиологической промышленности (Минмедбиопром), а с 1989 г. отрасль была структурирована в Минмедпроме СССР.

Министерство непосредственно курировало работу десятка отраслевых институтов и более 240 предприятий, оснащенных современным оборудованием и технологиями мирового уровня. При этом значительную часть НИОКР выполняли академические структуры: 5 институтов биоорганической химии (Москва,

⁷ Кто и для чего уничтожил микробиологическую промышленность СССР // Газета «Наша версия». № 35 от 14.09.2020 [Эл. ресурс]. URL: <https://versia.ru/kto-i-dlya-chego-unichtozhil-mikrobiologicheskuyu-promyshlennost-sssr> (дата обращения: 19.12.2022).

⁸ В частности, в его составе работали управления гидролизной промышленности; промышленности бактериальных препаратов; промышленности белковых веществ и аминокислот; промышленности кормовых препаратов; витаминов и растворителей; промышленности оборудования и механизации производственных процессов и автоматизации производства; промышленности премиксов; промышленности ферментных препаратов; промышленности штаммов микроорганизмов. См. Российский государственный архив экономики. 2. 1996» 5. Промышленность. Главное управление микробиологической промышленности (Главмикробиопром СССР) при Совете министров СССР. 1966–1985 [Эл. ресурс]. URL: <https://web.archive.org/web/20200915073818/http://guides.rusarchives.ru/node/7006>

Новосибирск, Владивосток, Минск, Ташкент); Пушинский научный центр АН, более 40 институтов АН, АМН и ВАСХНИЛ.

«По мощности собранного воедино научного кулака этот проект был сопоставим с космическим и атомным проектами», – вспоминает академик РАМН В. А. Тутельян⁹.

Общую координацию деятельности в сфере биотехнологий осуществляли Госкомитет науки и технологий СССР и Межведомственный научно-технический совет по проблемам физико-химической биологии и биотехнологии.

В СССР выпускался большой ассортимент биотехнологической продукции для сельского хозяйства (таблица), а также наиболее важные биофармпрепараты: инсулин животного происхождения, интерфероны, гормоны роста, эритропоэтин (всё это – без рекомбинантных технологий), вакцины и диагностикумы первого поколения [Василов, 2021. С. 2]. Именно в нашей стране была разработана уникальная технология синтеза кормового белка на основе парафинов нефти [Белик и др., 2016]. Задолго до всеобщего бума ВИЭ в самых отдаленных лесхозах было налажено производство целлюлозного этанола из отходов деревообработки.

**Основные показатели выпуска
биотехнологической продукции в 1990 г.**

Продукция	Ед. измерения
Кормовой белок (паприн, гаприн, меприн)	1325 тыс. т
Лизин	33,3 тыс. т
Антибиотики	2419,6 усл. т
Ферменты	8789 усл. т
Премиксы	707,4 тыс. усл. т
Средства защиты растений	9968 усл. т
Целлюлозный этанол	15 млн дал
Фурфурол	30 тыс. т

Источник. [Василов, 2021].

По современным оценкам, в 1970–1980-е годы объем производства биотехнологической продукции в СССР составлял более 3% от общемирового, это был второй показатель в мире после США. Страна не только экспортировала готовую биопroduкцию, в том числе в капиталистические страны, но и продавала лицензионные технологии (например, на строительство заводов

⁹ Как уничтожили проект, равный атомному. Семикрукс. 29.06.2016. URL: <https://aftershock.news/?q=node/413846>

синтетического белка в Италии)¹⁰. Сегодня доля России на мировом рынке биотехнологий едва ли дотягивает до 0,6%.

О том, как происходило разрушение отрасли на излете существования СССР, подробно рассказывается в научной, публицистической литературе [Салуцкий, 2006; Василов, 2021]. Авторы, опираясь на личный опыт, интервью с участниками событий, приходят к выводу, что это делалось во многом целенаправленно – под руководством западных консультантов и с помощью подкармливаемых зарубежными фондами экологических движений¹¹.

«Законодательная власть пошла на поводу у крикунов, – вспоминает академик В. Тутельян. – Как принимались решения? Сидят представители из пяти комитетов союзного парламента, обсуждают. Встает молодой депутат: “Я, конечно, не специалист, я шофер. Но жировая инфильтрация печени животных, получавших БВК там-то и там-то, показывает, что это мясо вредно для человека”. Я объясняю: “У медицины нет вопросов к качеству этой продукции. Ее безопасность многократно доказана. А жировую инфильтрацию печени мы в эксперименте специально вызывали. Как вы относитесь к подовым батонам из муки высшего сорта за 2 рубля 90 копеек? Хорошо? Ну, а если вас посадить только на этот хлеб и ничего больше не давать, через три недели у вас будет жировая инфильтрация печени. По причине недостатка лизина, такой аминокислоты. Стоит ее добавить и инфильтрации не будет”. “Ну да, ну да, но я считаю, что это опасно”»¹².

В итоге «под давлением общественности» в ноябре 1989 г. Верховный Совет СССР принял постановление «О неотложных мерах экологического оздоровления страны», в рамках которого с 1991 г. полностью прекращалось производство кормового белка из парафинов нефти. Без белка упало птицеводство, страну наводнили «ножки Буша», к которым у советских экозащитников претензий почему-то не было.

Некоторые биотехнологические индустрии были утрачены просто из-за распада страны и разрыва хозяйственных связей. Об этом, в частности, напомнил академик РАН **С. В. Нетесов** на круглом столе «ЭКО». «В СССР в 1980-х существовали

¹⁰ Как уничтожили проект, равный атомному. Семикрукс. 29.06.2016. URL: <https://aftershock.news/?q=node/413846>

¹¹ Там же.

¹² Там же.

две всесоюзные программы развития биотехнологий – «Ферменты» и «Обратная транскриптаза (Ревертаза)», которые финансировались государством. В их рамках были созданы новые индустрии, но когда СССР распался, все развалилось. Например, технологии производства ферментов для биомедицинских исследований передавались в Вильнюс в НПО «Ферментас». Став независимыми, литовцы сразу начали продавать свою продукцию за валюту, и вовсе не Россия была у них в приоритете, нам же пришлось строить эти производства у себя в стране почти с нуля, а поначалу – просто покупать за рубежом, в том числе и в Литве».

К концу 1990-х годов биотехнологическая отрасль России (как и других бывших союзных республик) практически перестала существовать. «Были полностью ликвидированы целые сектора: производство кормового белка (15 заводов общей мощностью 1,3 млн т...; освободившееся место на рынке мгновенно занял ГМО-соевый шрот из США); гидролизная промышленность (40 заводов, производивших ценную химическую продукцию, включая целлюлозный этанол)... Были закрыты производства важнейших видов биотехнологической продукции, обеспечивающих национальный суверенитет и безопасность: инсулина, антибиотиков, витаминов, аминокислот, включая лизин. Лишь несколько сегментов биотехнологии избежали тотального разгрома: производство ветеринарных вакцин и других препаратов, а также предприятия и организации санитарно-эпидемиологической службы (включая противочумные институты). Тяжелейший удар был нанесен по кадровой базе биотехнологии: по разным оценкам, страну покинули свыше 300 000 специалистов биологов и биотехнологов» [Василов, 2021. С. 3].

В 2000-е годы остатки российского биотеха, лишенные какой-либо поддержки со стороны государства, были вынуждены выживать в условиях жесткой конкуренции с зарубежными производителями. В результате к 2010 г. страна импортировала 100% аминокислот для сельского хозяйства, до 80% кормовых ферментных препаратов, 100% ферментов для бытовой химии, более 50% ветеринарных антибиотиков, 100% молочной кислоты, от 50 до 100% биологических пищевых ингредиентов [Василов, 2021].

Биотех России. Наши дни

На рубеже 2010-х биотехнологии были определены в качестве ключевых направлений инновационного развития российской экономики, наряду с информационными и нанотехнологиями. Была разработана и принята Комплексная программа развития биотехнологии в РФ на период до 2020 г. (Программа «БИО-2020»). Ее стратегическими целями были заявлены «выход на уровень производства биотехнологической продукции в России в размере около 1% ВВП к 2020 году и создание условий для достижения уровня производства указанной продукции не менее 3% ВВП к 2030 году»¹³. Однако скоординированного развития различных направлений биотеха в ее рамках не произошло. Управление отраслью оказалась разнесено по разным ведомствам и программам, со своими особенностями, приоритетами, проблемами и задачами, финансирование было крайне скудным и фрагментарным. Собственно за «БИО-2020» финансирование вообще не было закреплено.

Больше других повезло биофармацевтике: она попала в отдельную ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» («Фарма-2020», затем «Фарма-2030»). Два других направления были включены в ведомственные подпрограммы, имеющие совсем другой административный вес и бюджетный статус. Развитие агробиотехнологий должно было происходить в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (подпрограмма «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие»). Промышленные биотехнологии получили одноименную подпрограмму в рамках госпрограммы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

В сельском хозяйстве и промышленности в те годы в приоритете были совсем иные задачи, нежели развитие или внедрение биотехнологий. Стоит ли удивляться, что относящиеся к ним направления биотеха не получили даже минимального

¹³ Программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. С. 22. URL: https://sppiunion.ru/upload/docs/BioTeh2030/1proekt_programmi__17.08.11.pdf

бюджетного финансирования, и немногочисленные предприятия соответствующего профиля фактически оказались предоставлены сами себе. «В мою бытность генеральным директором «Сиббиофарм» (2015–2018 гг.) у микробиологической промышленности не было даже ОКВЭД, и налоговые службы относили наше предприятие со всей его наукой, опытным производством, специальными режимами эксплуатации к хлебопекарной промышленности, и постоянно нас прессовали по поводу низких показателей, – рассказал на круглом столе «ЭКО» **П. К. Куценогий**, ныне заместитель директора ИЦиГ СО РАН по инновационной деятельности. – Был у нас проект по замещению кукурузного крахмала на картофельный, донесли его до Дворковича. Но большие прибыли там не просматривались, никому не было интересно этим заниматься, сейчас у нас критическая импортозависимость по крахмалу для некоторых отраслей. Другой проект был – по производству ксантановой камеди. Это широко используемый загуститель, востребован в разных отраслях от пищевой до нефтяной промышленности, в России не производится, при этом годовая внутренняя потребность оценивается в 140 тыс. тонн. Проработали с коллегами из Академпарка инвестиционное предложение, вынесли его на Совет “Газпромнефти”, – дело было спущено в долгий ящик, денег на него так и не нашли».

За год до окончания срока программы «БИО-2020», на IV Аграрном форуме России, проведенном газетой «Ведомости» в октябре 2019 г., заместитель гендиректора Фонда «Иннопрактика» Владимир Авдеенко озвучил предварительные итоги ее выполнения. «В 2020 г. мы должны были выйти на 1 трлн руб. потребления продукции. По факту эта цифра будет где-то 262 млрд руб. Из этого триллиона мы должны были производить в России биопрепаратов на 800 млрд руб., а производим сейчас на порядок меньше – на 80 млрд. Также планировались достаточно большой рост экспорта и значительное снижение доли импорта»¹⁴.

При этом В. Авдеенко признает, что амбициозные показатели «закладывались осознанно... это было принципиальное,

¹⁴ Ведомости: Биотехнологии отстали от плана. 28 ноября 2019 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2019/11/28/817300-biotehnologii-otstali>

концептуальное решение». То есть претензии нужно предъявлять не к содержанию, а именно к исполнению стратегии.

«Примечательно, что начиная с 2018 года не было проведено ни одного заседания рабочей группы Правительства по мониторингу выполнения Программы “БИО-2020”; Минэкономразвития России перестал даже формально заниматься вопросами ее выполнения» – сообщается в материалах общества биотехнологов России им. Овчинникова¹⁵.

«Отрасль оказалась распылена между министерствами сельского хозяйства, промышленности, образования и науки. Везде есть какие-то разработки, предприятия работают, но координация между ними отсутствует, соответственно, нет и финансирования, – комментирует академик С. В. Нетесов. – Например, научные организации биотехнологического профиля закупают оборудование в рамках Нацпроекта «Наука», но все остальные статьи расходов (а это материалы и реактивы) там не предусмотрены, надо самим искать средства. Минобрнауки в 2020 г. воссоздал Совет по биотехнологиям, в котором лишь один представитель от СО РАН – академик Н. А. Колчанов. Но о его деятельности информации пока практически нет».

Немногочисленные успешные биотехнологические проекты последних лет концентрируются в основном в медицине и фармакологии. Это касается и науки [Власов и др., 2019], и профильных производств, и развития отраслевых кластеров. Так, за три года (2015–2018) благодаря активности российских производителей, локализационным проектам, доля отечественных биофармпрепаратов на внутреннем рынке выросла с 22 до 24% [Орлова, 2019]. На конец 2022 г. в реестрах Минэкономразвития и Минпромторга значилось 13 кластеров в области биотехнологий, преобладающая специализация – фармацевтика¹⁶.

Большинство биокластеров находятся на начальном уровне развития, самыми успешными считаются те, которым удалось привлечь на свои площадки лидеров отрасли. Так, в Калуге базируются производственные и научно-исследовательские подразделения компаний AstraZeneca, Berlin Chemie, Novo

¹⁵ URL: https://biorosinfo.ru/upload/file/biotech_in_russia_vasilov.pdf

¹⁶ См. карту кластеров России НИУ «ВШЭ». URL: <https://map.cluster.hse.ru/list>, а также [Александрова и др., 2019].

Nordisk, «Chemopharm», в Ярославле – Teva, Takeda, в Санкт-Петербурге – Novartis, «Биокад». Биофармкластер «Северный» (г. Долгопрудный) сотрудничает с крупнейшими российскими компаниями ОАО «Акрихин», ЦВТ «ХимРар», ООО «Герофарм», НПФ «Литех», Квантум Фармасыютикалз, Janssen и др¹⁷.

Сельскохозяйственные и промышленные биотехнологии развиваются, как правило, на базе бывших советских предприятий. Некоторые из них, как «Сиббиофарм», тоже иницируют кластерные проекты, но делать это гораздо сложнее, чем в фармацевтике, прежде всего – из-за низкой емкости внутреннего рынка. До 2014 г. большинство этих предприятий были в своей деятельности ориентированы в основном на экспорт, поскольку за рубежом внедрение биотехнологий в сельское хозяйство шло гораздо активнее, чем в России. «Даже на Западе говорят, что эпоха биологических средств защиты растений только-только началась, за ней будущее. А для нашего сельского хозяйства, поскольку отечественные технологии отстают лет на двадцать, это далекое будущее», – рассказывал П.К. Куценогий в ранее опубликованном интервью «ЭКО» [Веселова, 2017].

Возможно, на волне импортозамещения поднимется спрос на промышленную и аграрную биопродукцию и внутри страны, но эксперты полагают, что в сфере здравоохранения и фармакологии рост будет активнее, чем в других секторах, и медицинские биотехнологии еще долго будут доминировать в структуре отечественного биотеха.

Согласно прогнозу компании «Аберкейд», сделанному еще до пандемии COVID-19, в структуре прироста отечественного рынка биотехнологий в 2018–2025 гг. на биомедицину должно было прийти не менее 43%, на агробиотехнологии – около 36%, остальное должны были обеспечить пищевые, промышленные, и др. направления [Орлова, 2019]. Пандемия, вероятнее всего, изменила этот расклад – уже известно, что фармацевтика и производство новых лекарственных препаратов развивались в 2020–2021 гг. опережающими темпами [Долгопятова и др.,

¹⁷ См. Аналитический доклад, подготовленный Frost & Sullivan, в сотрудничестве с «Мосбиржей» и Российской венчурной компанией [Эл. ресурс]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUKVER89/Teaching/Tab2/Obzor_biotehn.pdf (дата обращения: 17.12.2022).

2021], но пока сравнительных данных о развитии разных секторов биотеха в РФ в последние два года не опубликовано.

На дальнейший рост *сектора биомедицины* в РФ будут влиять активная политика государства по импортозамещению на фармацевтическом рынке, в том числе – прямая и косвенная господдержка соответствующих инвестпроектов, упрощение административных процедур регистрации новых препаратов и их вывода на рынок, рост бюджетных расходов на дополнительное лекарственное обеспечение, изменение режима госзакупок в пользу отечественных производителей, расширение программ вакцинации против ковида, национального календаря прививок¹⁸. Благоприятствуют развитию медицинских биотехнологий и сложившиеся тренды в здравоохранении – усиление фокуса на превентивной медицине, ранней диагностике заболеваний, в хирургии – акцент на биосовместимые и биоразлагаемые материалы.

Сдерживающими факторами на этом направлении остаются довольно низкий платежеспособный спрос (по оценкам, вне лечебных учреждений реализуются всего около 80% биофармпрепаратов), неразвитость и небольшая емкость страховой медицины и низкий уровень цен в сравнении с развитыми странами, в том числе – за счет политики ценового регулирования на жизненно важные лекарства [Орлова, 2019].

На рынке *сельскохозяйственных биотехнологий* в 2015–2018 гг., по оценке компании «Аберкейд», продолжался рост импортозависимости (кроме отдельных сегментов). Драйверами его развития (65% прироста) были кормовые биодобавки (аминокислоты, витамины, ферменты и пр.) и иммунопрепараты (29%). Именно здесь очень сильны позиции зарубежных поставщиков, которые сегодня все чаще предлагают не просто новые высокопродуктивные породы скота или птицы, но то, что называется «комплексными решениями» – готовые технологии их выращивания до кондиционных параметров, включая состав премиксов для подготовки кормов, ветеринарные препараты и т.д. Пандемия, несколько волн эпизоотических заболеваний, случившихся

¹⁸ См. Аналитический доклад, подготовленный Frost & Sullivan, в сотрудничестве с «Мосбиржей» и Российской венчурной компанией [Эл. ресурс]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUKVER89/Teaching/Tab2/Obzor_biotehn.pdf (дата обращения: 17.12.2022).

в 2020–2022 гг., осложнили международную торговлю в животноводстве, активизировали процессы импортозамещения во многих странах, включая Россию, и это, по логике, должно открыть новые перспективы перед отечественными производителями.

Однако в нашем случае эксперты отмечают высокий уровень насыщения рынка. «По ряду основных крупных позиций (аминокислоты, витамины, ферменты) рост потребления определяется преимущественно увеличением численности поголовья», – пишет Н. В. Орлова [Орлова, 2019], а этот показатель в последние годы практически не растет (по КРС – сокращается, по птице – стагнирует, только в производстве свиней, овец и коз в 2021 г. был отмечен рост на уровне 2%)¹⁹. Возможно, интенсивное развитие животноводства и в целом сельского хозяйства под эгидой обеспечения продовольственной безопасности активизирует спрос на продукцию сельхозбиотеха, но вряд ли он будет бурным, так как спрос на мясо и продукцию сельского хозяйства в целом сдерживается стагнацией доходов населения, а налаживание экспортных каналов сбыта требует времени.

По мнению Н. В. Орловой, на горизонте ближайших пяти лет роль ключевого драйвера по данному направлению перейдет от базовых кормовых добавок к иммунобиологической продукции, тогда как рост сегмента средств биозащиты растений еще долго будет сдерживать слабая развитость органического земледелия в России. При этом потенциальные потребители продукции очень осторожно относятся к новым предложениям на рынке.

«В первое время после введения санкций были некоторые проблемы с обеспечением ветпрепаратов, но сейчас положение стабилизировалось. Наладилась ситуация с логистикой, цены начинают снижаться, и в целом фабрика работает в штатном режиме. – рассказал на круглом столе “ЭКО” генеральный директор Птицефабрики “Октябрьская” **О. Н. Подойма**. – По поводу импортозамещения хочу сказать, что сегодня ни одно государство не стремится к стопроцентному самообеспечению. Это нереально. Есть идеи, есть новые ниши, которые появились после ухода западных производителей. Такие, как производство сельхозмашин, комплектующих, одноразовых инструментов, расходных

¹⁹ См. Росстат. Бюллетень «Производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий в 2021 году».

материалов. Все это надо использовать для привлечения частных инвестиций. Бизнес лучше умеет оценивать риски, чем государство... Сейчас на федеральном уровне начинает развиваться генетический центр по птицеводству, вкладываются десятки миллиардов рублей. Хотелось бы, чтобы эти средства использовались эффективно. Раньше в стране существовал подобный центр, но он по какой-то причине не выдержал конкуренции.

Кто-то проанализировал причины провала, просчитал досконально все риски при планировании нового проекта? Конечно, хотелось бы иметь своего племенного бройлерного цыплёнка, как и, скажем, производить у себя в стране машину уровня мерседеса. Но хватит ли для этого сил, компетенций, сможем ли мы полноценно конкурировать с этой технологией на мировом рынке (потому что наш внутренний рынок слишком мал, чтобы эффективно окупить такие вложения)? Все это нужно считать, сравнивать альтернативные решения...».

В некотором смысле схожая ситуация – в сегментах *промышленных и пищевых биотехнологий* – невысокий внутренний спрос на часть ассортимента продукции до сих пор удовлетворялся за счет импорта (более 90%), антироссийские санкции активизировали процесс импортозамещения, но для кардинального изменения ситуации необходимы государственная политика по развитию потребления соответствующих технологий внутри страны и поддержка экспорта.

В случае промышленного биотеха речь идет о стимулировании секторов глубокой переработки зерновых, биоэнергетики, переработки органических отходов, зеленой химии, которые на Западе являются ключевым драйверами роста этого направления. С пищевыми биотехнологиями сложнее – большинство биодобавок встроены в рецептуры готовой продукции, т.е. их трудно заменить; их производство чрезвычайно наукоемко, а достаточно крупных компаний, способных системно развивать это направление, в России просто нет [Орлова, 2019]. Потенциал роста, по мнению Н. В. Орловой, связан с увеличением глубины проникновения технологий, и ассоциируется главным образом с биодобавками (закваски и ферменты), в части применения которых Россия пока отстает от развитых стран.

«Я беседовал с генеральным директором кольцовского ликеро-водочного завода (АО «Сибирский ЛВЗ») В. А. Зыряновым, – рассказывает С. В. Нетесов. – У него целый список ферментов, которые стоило бы импортозаместить. Но там есть свои нюансы. Эти компоненты влияют на вкус напитков. Они пробовали заменить западную продукцию на китайские аналоги, но покупателям их вкус не понравился».

Главным барьером для роста внутреннего спроса, по мнению и самих участников рынка, и ученых, исследующих его деятельность, является *отсутствие государственной политики в области использования биотехнологий*. Это касается как нормативного регулирования (отсутствие современного законодательства, технических и экологических стандартов и регламентов сдерживает развитие целых сегментов, к примеру, таких, как биodeградируемые полимеры, биологические средства защиты растений, клеточные технологии и др.), так и экономических стимулов при применении биотехнологий (это актуально для всех, но в особенности – в таких секторах, как энергетика, сельское хозяйство, ресурсодобыча). Очень остро стоит кадровая проблема – в потребляющих отраслях просто нет специалистов, способных внедрять предлагаемые наукой и промышленностью инновационные продукты²⁰.

Если же говорить о стимулировании экспорта, то российские предприятия ждут от государства помощи в сертификации готовой продукции для зарубежных рынков и смягчения таможенных барьеров как при ввозе импортного оборудования, материалов, реагентов, так и при выходе на зарубежные рынки²¹.

Чрезвычайно мощным драйвером развития активности биотехнологических компаний стали антироссийские санкции, «вымывшие» с рынка многих западных поставщиков. «Уже возникли острые ситуации с культуральными средами для выращивания клеток человека и животных, – рассказывает С. В. Нетесов на круглом столе “ЭКО”. – Та же вакцина “Спутник” требует очень большого количества этих сред, а помимо них –

²⁰ См. Аналитический доклад, подготовленный Frost & Sullivan, в сотрудничестве с «Мосбиржей» и Российской венчурной компанией [Эл. ресурс]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KUKVER89/Teaching/Tab2/Obzor_biotehn.pdf (дата обращения: 17.12.2022).

²¹ Там же.

еще и фетальные и иные сыворотки крупного рогатого скота, которые до недавнего времени на 90% у нас были импортные. За прошедший год ситуация на этом рынке довольно сильно изменилась, и непонятно какого качества мы эти среды вскоре получим. С производством культуральных сред для бактерий в основном справляется Оболенск (Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии Роспотребнадзора), но они делают не всё».

Уже несколько лет эту нишу – малотоннажных производств по выпуску компонентов (реактивов, реагентов, ферментов и пр.) для промышленности, исследований и диагностики успешно осваивают малые инновационные компании. Как правило – создаваемые выходцами из научной среды (наукоемкие предприятия в рамках ФЗ № 217, стартапы). В новосибирском Академгородке создано несколько таких предприятий. Заместить часть импорта они вполне способны, но большинство таких предприятий производят ограниченную номенклатуру продуктов, и потенциал масштабирования их бизнеса ограничен небольшими размерами самого рынка. К тому же малые предприятия весьма чувствительны к административным, таможенным барьерам, которые критически сказываются на рентабельности производства (подробнее об этом см. [Рихтер, 2017]).

Участники круглых столов «ЭКО» о перспективах биотехнологий

Ожидания и предложения российских ученых и предпринимателей, занимающихся развитием биотехнологий в Новосибирске, обсуждались в ходе круглого стола журнала «ЭКО»: «Аграрные и промышленные биотехнологии».

С.В. Нетесов, академик РАН, председатель Совета ассоциации по развитию инновационного территориального кластера Новосибирской области в сфере биофармацевтических технологий «Биофарм»:

– Витамины – жизненно необходимые компоненты пищи для человека и животных, недостаток которых ведет к серьезным заболеваниям и порокам развития. Мировой объем рынка витаминов на 2010 г. – более 3 млрд долл. США, но на этом рынке Россия выступает в основном в качестве покупателя.

Некоторые витамины (В2, В12 и С) производятся дешевыми биотехнологическими способами, остальные получают путем химического синтеза или экстракцией растительного сырья, это довольно дорого и энергозатратно. Сейчас за рубежом активно идут поиски биотехнологических способов их производства. По моему мнению, нам тоже нужно интенсифицировать работу в этом направлении. Независимо от санкций, потому что рынок витаминов стратегически важный и довольно перспективный.

Перспективным представляется рынок аминокислот (лизин, триптофан, треонин, метионин), которые в два-три раза увеличивают пищевую ценность кормов для сельскохозяйственных животных. Сейчас Россия практически на 100% обеспечивает себя лизином, остальные аминокислоты закупаются за рубежом. Но если мы хотим развивать в стране передовые животноводство и птицеводство (а государство и сама жизнь ставят такую задачу), нужно наладить и производство кормовой базы, чтобы меньше зависеть от зарубежных поставщиков и цен.

Малому бизнесу нужно обратить внимание на рынок реагентов, где доминирует импорт. В условиях санкций целый ряд поставщиков отказался их поставлять в Россию, и многие исследовательские организации, промышленные предприятия остро ощущают дефицит расходных материалов. При этом значительная их часть успешно производилась во времена СССР, и сейчас есть предприятия, в том числе в Новосибирске (например, ООО «СибЭнзайм», ООО «Биолабмикс»), которые могут взять на себя многие вопросы импортозамещения в этом сегменте. Но, конечно, без государственной поддержки большинству из них трудно увеличить масштабы, освоить более широкую номенклатуру. Для того чтобы активизировать процесс, нужны финансовые вложения, снижение административных барьеров.

Стратегически важно ключевые позиции биомедицинского оборудования и приборов производить в России. Например, в Миассе наладили выпуск кабинетов биобезопасности мирового качества. Стоит это сделать и для более сложного оборудования: центрифуг, термостатов, секвенаторов геномов, синтезаторов генов и ряда других позиций. Сейчас же порой возникают

сложности даже с производством одноразовой посуды и расходных материалов типа носиков для пипеток.

Далее. Есть исследования, показывающие, что если в стране живет более 40 млн человек, наиболее массовые вакцины становится выгодно организовать у себя. У нас населения больше 140 000 млн, и мы до сих пор часть вакцин закупаем за рубежом. На мой взгляд, здесь должен быть здравый экономический смысл: если объём потребления позволяет, имеет смысл наладить производство в России.

А.Н. Швыдков, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель коммерческого директора ПО «Сиббиофарм»:

– Мы тщательно проанализировали ситуацию на основных рынках нашей продукции по ситуации на середину 2022 г. Хорошо себе представляем потребности страны в ферментных препаратах и продуктах биотехнологий, в штаммах-продуцентах для их производства, знаем, что нужно, чтобы нарастить мощности для производства необходимых объемов, знаем, по каким позициям нужно подтянуть матчасть, где требуются дополнительные НИОКР и т.д.

Но для того чтобы создать устойчивую систему развития биотехнологий в РФ в течение 2022–2027 гг., нужно существенно расширить базу фундаментальных и прикладных исследований, решить проблемы с ее кадровым обеспечением и трансфером создаваемых технологий в индустриальный сектор.

В этой связи мы сформулировали актуальные запросы к Правительству РФ:

- определение приоритетного перечня продуктов, их штаммов-продуцентов и технологий по отраслям биотехнологической промышленности;
- разработка технологического задания на создание новых и модернизацию существующих штаммов-продуцентов и технологий по каждому продукту;
- сокращение сроков регистрации препаратов (существующий 4–5 лет в зависимости от вида препарата);
- организация системы рефинансирования части прибыли, полученной промышленными предприятиями, для проведения научно-исследовательских работ и выплаты роялти.

Е.В. Камалдинов, доктор биологических наук, проректор Новосибирского государственного аграрного университета:

– Мы исходим из того, что подготовка узких специалистов должна как можно больше ориентироваться на конкретные запросы работодателей. В аграрном производстве биотехнологии – это узкие специалисты, и в нашем университете подготовка обучающихся по этому направлению идет во взаимодействии с индустриальными партнерами. Совместно с ООО «СибБиофарм» ведутся научно-исследовательские работы по созданию высокоэффективного метаболитного пробиотика для животноводства и птицеводства. Совместно с ООО «ЯстроИнновации» в 2022 г. открыта лаборатория Биополимеров, в которой с помощью оригинальных технологий промышленной энтомологии производятся кормовые добавки и зоогумус. Зоогумус содержит сбалансированный комплекс минеральных и органических веществ, стимуляторы роста, естественные инсектициды, репелленты и фунгициды. Из 1 т отходов (навоза, некондиционного зерна, пищевых отходов) может быть получено до 500 кг зоогумуса в течение всего двух недель.

А.В. Кочетов, академик РАН, директор ИЦиГ СО РАН:

– Не является секретом информация по очень большой доле импорта целого ряда продуктов, для производства которых применяются биотехнологические подходы. Многие из них можно считать стратегически важными для производства продуктов питания, лекарств. Их отсутствие сильно скажется на качестве жизни и здоровье людей, продуктивности сельского хозяйства и т.д., и зависимость в таких вещах может дорого обойтись. При этом объем внутреннего рынка РФ относительно невелик, поэтому системных вложений в соответствующие производства не было. Дополнительно можно отметить специфическую конкуренцию с крупными производителями биотехнологической продукции, например, с компаниями из Китая. Они ведут агрессивную политику в плане блокировки развития внутреннего производства за счет целевого демпинга – в масштабах продаж компаний-чемпионов такое снижение цены для рынка РФ практически незаметно. Производство лизина в России было восстановлено только потому, что удалось «продать» таможенные пошлины на импорт. Если бы этого не сделали,

мы бы сейчас на 100% зависели от поставок из Китая. Но порядка в этой сфере нет, единая политика, координация действий в отношении того же импорта биотехнологических продуктов отсутствует, и фактически производителям приходится в одиночку биться буквально за каждую позицию. И тут возникает вопрос к экономистам – можно ли как-то повлиять на эту сферу деятельности в Российской Федерации, чтобы навести порядок?

В.А. Крюков, академик РАН, директор ИЭОПП СОРАН, главный редактор журнала «ЭКО»:

– Мы можем общими усилиями способствовать решению этих проблем. Подобного рода вопросы возникают не только на рынке биотехнологий, но и, например, на рынке редких и редкоземельных металлов – он тоже имеет стратегическое, ключевое значение для безопасности страны. Курирует это всё сейчас Минобрнауки, но реально контролирует – управление администрации президента, где назначен конкретный человек, отвечающий за предметное решение в том числе возникающих экономико-политических сюжетов. Конечно, при участии экспертного сообщества. Я лично участвовал в круглом столе по редким металлам, и мы готовим свои предложения. Сейчас на федеральном уровне все структурируется, меняется, и я думаю, мы имеем шансы быть услышанными. Не надо сбрасывать со счетов и институт полномочных представителей президента. Во всяком случае, Полпред по Сибирскому федеральному округу всегда поддерживает местные инициативы, направленные на благо всей страны. Другое дело, что далеко не все проекты, даже довольно крупные дают значимый эффект с точки зрения влияния на ситуацию на востоке страны. Проблема в том, чтобы обеспечить пошаговый подход. Он порождает целый спектр видов деятельности и активностей, которые и формируют мультипликатор. В этом смысле нам нужны не просто разовые проекты. По каждому из них предполагается дальнейшее развитие по конкретным видам структуры производимых... И мы заинтересованы в том, чтобы чаще встречаться, обмениваться мнениями и сопровождать эти процессы. Как говорил знаменитый Александр Горчаков, министр иностранных дел Александре II и канцлер Российской империи: «Россия не сердится, Россия сосредоточивается». Хватит говорить, нам уже пора сосредоточиваться.

Рынок биотехнологий, безусловно, является чрезвычайно перспективным.

«Мы видим, что компании, которые 10 лет назад даже не задумывались об участии в рынке микробного синтеза, сейчас активно туда идут, комбинируют свою продукцию с микробиологической, находят новые товарные формы», – рассказывает Владимир Авдеенко²². По его мнению, на волне интереса к этой сфере деятельности, на фоне западных санкций, имеет смысл «подумать над тем, чтобы продлить и усилить финансово программу» «Био 2020» как минимум до 2030 г., сформулировав в ней основные ориентиры для участников рынка.

А для того чтобы обновленную стратегию не постигла печальная судьба ее предшественницы, необходимо учесть прошлые ошибки. Резюмируя мнения профессиональных экспертов, можно выделить ключевые ожидания от государственной политики в данной сфере.

1. Необходимо создать (назначить, определить) единый координирующий центр для развития немедицинских направлений Биотеха (сельское хозяйство, пищевая, перерабатывающая промышленность). Минпромторгу, ответственному за реализацию ФЦП «Фарма-2020», удалось сформировать рабочий механизм реализации программы. Аналогичных шагов участники рынка ждут по другим ключевым биотехнологическим направлениям.

2. Многие участники отмечают необходимость создания специального института развития для проектов в области в агробiotехнологий. «Все имеющиеся на данный момент фонды с префиксом био-, ориентированы на сектор биомедицины, биофармацевтики, и, безусловно, такой пробел влияет на рынок, мешает ему развиваться», – констатирует В. Авдеенко²³.

3. Крайне остро стоит потребность в комплексном нормативно-законодательном обеспечении всех сфер создания и применения биотехнологий. При этом очень важно согласовать ключевые позиции со сложившимися в мире трендами

²² Ведомости: Биотехнологии отстали от плана. 28 ноября 2019. [Эл. ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2019/11/28/817300-biotehnologii-otstali>

²³ Ведомости: Биотехнологии отстали от плана. 28 ноября 2019. [Эл. ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2019/11/28/817300-biotehnologii-otstali>

в этой сфере, изначально ориентируясь на будущие экспортные поставки и биотехнологической продукции и услуг, и продуктов (товаров), создаваемых на их основе.

Литература

Александрова Е. А., Иванова В. И., Кузнецова М. Ю. 2019. Кластеры и кластерные инициативы в биофармацевтической промышленности России: идентификация, структура, география // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. № 18 (3). С. 341–374. <http://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2019.302>

Белик С. Н., Моргуль Е. В., Крючкова В. В., Аветисян З. Е. Продукты микробного синтеза в решении проблемы белкового дефицита // Восточно-европейский научный журнал. 2016. № 1. С. 122–129.

Василов Р. Г. Биотехнология в России: недавнее прошлое, опыт настоящего, перспективы будущего. 2021 [Эл. ресурс]. URL: https://biosinfo.ru/upload/file/biotech_in_russia_vasilov.pdf

Веселова Э. Ш. Опередивший свое время. История одного предприятия биотехнологической промышленности // ЭКО. 2017. № 6. С. 5–18.

Власов В. В., Пышный Д. В., Воробьев П. Е. Биотехнологии – медицине будущего // Наука из первых рук. 2017. № 6.

Воржецов А. Г. Модернизационный потенциал биотехнологии // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 6. С. 125–127.

Глишакеева Л. Л., Юнаева Г. Р., Ганатов И. С. Современные биотехнологии в производстве на службе защиты окружающей среды // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 9.

Долгопятова, Т., А. Федюнина, и А. Назарова. «Фармацевтическое производство в России во время пандемии: старые проблемы, новые вызовы» // ЭКО. 2021. № 8. С. 38–63. DOI:10.30680/ECO0131-7652-2021-8-38-63

Кудрявцева О. В., Яковлева Е. Ю. Биотехнологические отрасли в России и в мире: типология и развитие // Современные технологии управления. № 7 (43). Номер статьи: 4307. Дата публикации: 08.07.2014. URL: <https://sovman.ru/article/4307/Kudriavtseva O.V., Iakovleva E. Yu>

Нечукин А. В. Исследование рынка биотехнологий и его структуры // Евразийский Союз Ученых. 2015. № 4–2 (13).

Орлова Н. Обзор рынка биотехнологии в России и в мире. Барьеры и перспективы развития. Сентябрь 2019 г. [Эл. ресурс]. URL: <http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/09/Orlova-N-V.pdf>

Салуцкий А. С. Из России, с любовью. М.: Терра, 2006. 688 с.

Шевурдин А. В. Создание и использование биотехнологий: история вопроса // Журнал российского права. 2012. № 6 (186).

Статья поступила 23.01.2023

Статья принята к публикации 23.01.2023

Для цитирования: *Веселова Э. Ш.* Тернистые пути российского биотеха // ЭКО. 2023. № 2. С. 8–33. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-8-33

Summary

Veselova, E.Sh. E-mail: elmiraves@yandex.ru

ECO journal, Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Novosibirsk

The Thorny Paths of Russian Biotech

Abstract. The paper addresses the problems of development of the biotechnology industry in Russia and the possibilities of import substitution in some of its segments. A brief historical overview is given, key problems of the current stage of development are formulated on the basis of scientific and analytical publications and interviews with market participants. Materials from the round table “ECO” “Biotechnology in Industry and Agriculture” held on October 22, 2022 were used. The author concludes that the key barriers to the development of these areas are lack of coordination in management, underdeveloped legislative support to the turnover of biotechnology products and lack of investment in the industry. In essence, this means the absence of a clear government policy regarding this strategic sector.

Keywords: *biotechnology; agricultural biotechnology; industrial biotechnology; state program; FTP; Bio-2020; state regulation; roundtable*

References

- Alexandrova, E.A., Ivanova, V.I., Kuznetsova, M. Yu. (2019). Clusters and cluster initiatives in the biopharmaceutical industry of Russia: identification, structure, geography. *Bulletin of St. Petersburg University. Management*. No.18 (3). Pp. 341–374. (In Russ.). <http://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2019.302>
- Belik, S.N., Morgul, E.V., Kryuchkova, V.V., Avetisyan, Z.E. (2016). Products of microbial synthesis in solving the problem of protein deficiency. *Eastern European Scientific Journal*. Vol. 7. No. 1. Pp. 122–129. (In Russ.).
- Dolgopyatova, T., Fedyunina, A., Nazarova, A. (2021). “Pharmaceutical Production in Russia During the Pandemic: Chronic Problems, New Challenges”. *ECO*. Vol. 51. No. 8. Pp. 38–63. (In Russ.). DOI:10.30680/ECO0131–7652–2021–8–38–63
- Gishkaeva, L.L., Yupaeva, G.R., Ganatov, I.S. (2022). Modern biotechnologies in production in the service of environmental protection. *Economics and Business: theory and practice*. No. 9. (In Russ.).
- Kudriavtceva, O.V., Iakovleva, E. Yu. (2014). Biotechnological industries in Russia and in the world: typology and development. *Modern Management Technology*. No.7 (43). Art. # 4307. Date issued: 08.07.2014. (In Russ.). Available at: <https://sovman.ru/article/4307/>
- Nechukin, A.V. (2015). Research of the biotechnology market and its structure. *Eurasian Union of Scientists*. No. 4–2 (13). (In Russ.).
- Orlova, N. (2019). Overview of the biotechnology market in Russia and in the world. Barriers and development prospects. September. (In Russ.). Available at: <http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/09/Orlova-N-V.pdf>
- Salutsky, A.S. (2006). From Russia, with love. Moscow. Terra Publ. 688 p. (In Russ.).

Sheverdin, A.V. (2012). Creation and use of biotechnologies: a history of the issue. *Journal of Russian Law*. No. 6 (186). (In Russ.).

Vasilov, R.G. (2021). Biotechnology in Russia: the recent past, the experience of the present, the prospects of the future. (In Russ.). Available at: https://biosinfo.ru/upload/file/biotech_in_russia_vasilov.pdf

Veselova, E. (2017). “Ahead of His Time. The History of One Biotechnology Company”. *ECO*. Vol. 47. No. 6. Pp. 5–18. (In Russ.).

Vlasov, V.V., Pyshny, D.V., Vorobyev, P.E. (2017). Biotechnologies – medicine of the future. *First-hand Science*. Vol. 75. No. 6. (In Russ.).

Vorzhetsov, A.G. (2012). Modernization potential of biotechnology. *Bulletin of Kazan Technological University*. Vol. 15. No. 6. Pp. 125–127. (In Russ.).

For citation: Veselova, E.Sh. (2023). The Thorny Paths of Russian Biotech. *ECO*. No. 2. Pp. 8–33. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-8-33

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-34-45

Перспективы импортозамещения ферментов и ферментных препаратов в сельском хозяйстве и промышленности России

А.О. БАРАНОВ, доктор экономических наук

E-mail: baranov@ieie.nsc.ru; ORCID: 0000-0001-8597-9788

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН;
Новосибирский государственный университет

П.К. КУЦЕНОГИЙ, кандидат физико-математических наук

E-mail: kutsenogiy@bionet.nsc.ru; ORCID: 0000-0003-3220-326X

Институт цитологии и генетики СО РАН

Т.С. НОВИКОВА, доктор экономических наук

E-mail: tsnovikova@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8636-5219

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,
Новосибирск

Аннотация. В условиях высокой геополитической напряженности и санкций в отношении России особо актуальным становится достижение технологической независимости. В статье обсуждается вопрос импортозамещения в сфере производства ферментов и ферментных препаратов. Дана краткая характеристика инновационного проекта по созданию Центра биокаталитических технологий (ЦБКТ) Института цитологии и генетики СО РАН. Реализация проекта позволит уменьшить зависимость экономики России от поставок импортных ферментов и ферментных препаратов. Приводятся параметры его общественной и бюджетной эффективности.

Ключевые слова: импортозамещение; ферменты и ферментные препараты; общественная и бюджетная эффективность инновационного проекта

Проблема импортозамещения в экономике России приобрела особенную актуальность начиная с 2014 г., когда произошел государственный переворот на Украине, Крым перешел под юрисдикцию РФ, и резко ухудшились наши отношения с коллективным Западом. В результате введенных рядом стран антироссийских санкций возникла опасность прекращения поставок критически важной продукции, что могло привести к сокращению или даже остановке целого ряда производств во многих отраслях российской экономики.

В начале 2015 г. в стране был официально провозглашен курс на импортозамещение. В апреле 2015 г. Минэкономразвития России определило перечень приоритетных отраслей для импортозамещения, Минпромторг РФ утвердил отраслевые планы мероприятий для этого. При их составлении были учтены предложения

всех субъектов Российской Федерации, институтов развития, Российской академии наук, министерств и российских компаний. Постановлением Правительства РФ № 785 от 4 августа 2015 г. была создана Правительственная комиссия по импортозамещению¹, которая координирует действия органов государственной власти разного уровня, местного самоуправления и организаций, в целях реализации государственной политики снижения зависимости отраслей промышленности от импорта, а также оперативного решения вопросов своевременного и полного удовлетворения потребностей компаний в продукции отраслей промышленности [Федоров и др., 2018].

Проблема импортозамещения остро стоит и в микробиологической промышленности, в частности – в стратегически важном секторе ферментов и ферментных препаратов.

Ферменты, являющиеся по своей сути биокатализаторами, существенно повышают эффективность различных процессов, в которых они участвуют. Они широко используются в комбикормовой [Лобанюк, 2011], пищевой [Римарева и др., 2017], фармацевтической [Noha M. Mesbah, 2022] и некоторых других отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве. Например, ферменты применяются в производстве 95–98% комбикормов для птицы, крупного и мелкого скота, непосредственно влияя на производительность животноводства и птицеводства. При отсутствии ферментов потребность в комбикормах для производства того же объема мяса возрастает в 1,75 раза.

Организму для развития опорно-двигательного аппарата и ряда других важных процессов роста необходим фосфор. В растительном сырье, которое является пищей большей части домашних животных, фосфор находится в виде трудноусваиваемых соединений. Чтобы добиться необходимого уровня его в организме, их приходится кормить больше и дольше, что, несомненно, отрицательно сказывается на производительности и рентабельности соответствующих производств. Но если добавить в корм фермент фитазу, срок выращивания птицы сокращается практически

¹ Постановление Правительства РФ от 04.08.2015 № 785 (ред. от 25.08.2017) «О Правительственной комиссии по импортозамещению» // Первоначальный текст документа опубликован в изданиях Официальный интернет-портал правовой информации URL: <http://www.pravo.gov.ru>, 06.08.2015, «Собрание законодательства РФ», 10.08.2015, № 32, ст. 4773.

вдвое, а корма требуется в полтора раза меньше. При этом расходы на корм достигают в современном птицеводстве до 70% себестоимости. Куриное мясо в рационе питания современного человека играет огромную роль – именно благодаря птицеводству человечество смогло обеспечить себя мясом по доступным ценам. Это справедливо и для Российской Федерации: птицеводство для нас стратегически значимая отрасль, а использование ферментов в кормах – критически важное условие для поддержания ее рентабельности на приемлемом уровне.

Хлебопекарная промышленность только благодаря ферментным добавкам может производить необходимое количество изделий из муки высшего сорта, потому что пшеница, изначально подходящая по своему качеству для выработки такой муки, составляет лишь малую часть собираемого урожая. В России основная масса зерна – 3–4-го класса². Если отказаться от ферментов, в наших магазинах будет три сорта хлеба – много так называемого «серого» (второй сорт), поменьше – «черного» (из ржаной муки) и совсем немного выпечки из муки высшего сорта. О нынешнем разнообразии, к которому привык потребитель, придется забыть. Сдоба и хлеб высшего сорта станут дороги и дефицитны.

Использование фермента фосфолипаза позволяет значительно повысить эффективность производства рафинированных растительных жиров. Современные технологии придают растительным жирам свойства, которые позволяют им выступать заменителями животного жира в широком спектре пищевых производств. Отсутствие растительного жирового сырья в достаточном объеме, нужного качества и по доступным ценам остановит большую часть современного кондитерского производства, так как сливочного масла в необходимом для него количестве на рынке нет, да и стоит оно недешево.

Фермент глюкоамилаза широко используется в производстве этилового спирта. Без разного рода ферментов невозможно производить детское, спортивное и иное специализированное питание.

Таким образом, использование ферментов обеспечивает широкий ассортимент продукции по доступным ценам во многих

² 86% собранной в России пшеницы приходится на 3-й и 4-й классы. URL: <https://www.agroinvestor.ru/regions/news/32123-86-sobrannoy-v-rossii-pshenitsy-3-i-4-klassa/>

видах пищевого производства, поддерживая тем самым привычное современному человеку качество жизни.

Технологии микробиологического синтеза широко используются также в фармацевтической промышленности, в частности, в производстве таких жизненно важных лекарств, как преднизолон и инсулин.

По экспертным оценкам, средняя доля импорта на российском рынке ферментов и ферментных препаратов составляет около 70%, что ставит под угрозу обеспечение экономической безопасности страны в условиях высокой геополитической напряженности и актуализирует необходимость импортозамещения в данной сфере.

В целях снижения зависимости отечественной экономики от поставок импортных ферментов и ферментных препаратов в рамках проекта «Академгородок 2.0» в Новосибирске планируется создание Центра биокаталитических технологий (ЦБКТ) на базе Института цитологии и генетики СО РАН. В результате реализации проекта должно возникнуть интегрированное научно-технологическое пространство, обеспечивающее быстрое и эффективное комбинирование наборов современных генетических технологий, необходимых для проведения фундаментальных исследований и прикладных разработок для сельского хозяйства, пищевой промышленности, медицины, фармакологии, биотехнологии, экологии и генетической безопасности.

Проект ЦБКТ состоит в модернизации лабораторного корпуса (биоресурсный центр для основных биотехнологических объектов, центр геномного редактирования, блок ферментеров для масштабирования технологий микробиологического синтеза и иные возможности в области генетических технологий), реконструкции инфраструктуры поддержки, базового комплекса научной инфраструктуры ИЦиГ СО РАН для обеспечения функционирования центра геномных исследований мирового уровня (ЦГИМУ – «Курчатовский геномный центр ИЦиГ СО РАН»).

В результате ЦБКТ должен собрать на одной площадке полный набор компетенций, необходимых для создания штаммов, суперпродуцентов целевых продуктов для последующего микробiosинтеза:

- разработка новых штаммов для микробиологических технологий в области кормовой и пищевой промышленности в рамках взаимодействия с индустриальными партнерами;

- создание новых сортов сельскохозяйственных растений (ИЦиГ СО РАН является одним из ключевых селекционных центров в Сибирском федеральном округе, его разработки используются в 26 регионах России; реализация проекта позволит расширить спектр и географию услуг по генетическим и клеточным технологиям для селекции на всю территорию РФ и в страны Центральной Азии);

- разработка и внедрение сортов технических культур для производства целлюлозы;

- фармакологическое моделирование;

- целевые фармакодинамические исследования на генетических моделях заболеваний человека;

- полный цикл доклинических исследований в соответствии со стандартами GLP³;

- организация и проведение клинических исследований, формирование регистрационного досье лекарственного средства;

- подготовка специалистов по генетическим технологиям для проведения фундаментальных исследований и прикладных разработок;

- подготовка высококвалифицированных кадров для отечественной пищевой и фармацевтической промышленности.

Развитие проекта позволит привлечь новые высококвалифицированные кадры, в особенности талантливую молодежь, для работы в науке, высшем образовании и сфере высоких технологий, будут созданы новые высокотехнологичные рабочие места, улучшены условия труда и повышена культура производства.

Общий объем инвестиций в проект за период 2023–2034 гг. – 6321 млн руб., в том числе инвестиции в основной капитал составят 5713 млн руб. (90,4%), в прирост оборотного капитала – 608 млн руб. (9,6%).

Для оценки проекта создания ЦБКТ нами была построена имитационная финансово-экономическая модель [Novikova и др., 2020], позволяющая рассчитать целый комплекс взаимосвязанных показателей его эффективности. При этом мы ориентировались на современные подходы к обоснованию

³ GLP (*good laboratory practice*) – надлежащая лабораторная практика: система норм, правил и указаний, направленных на обеспечение согласованности и достоверности результатов лабораторных исследований. Система является утвержденным национальным стандартом РФ с 1 марта 2010 г. – ГОСТ 33044–2014.

результативности проектов по созданию исследовательской инфраструктуры [Economic Appraisal, 2021; Florio, 2021]. Среди количественных способов оценки таких проектов ведущее место занимают показатели общественной и бюджетной эффективности [Novikova, 2022; Баранов, Новикова, 2005; Анфимова и др., 2004].

Реализация проекта в полном объеме позволит увеличить выпуск в России ферментов и ферментных препаратов (ксиланазы, клюкоамилазы, фитазы), инсулина и преднизолона, технологии производства которых разработаны ИЦиГ СО РАН. Общий объем продаж этих продуктов за период 2023–2033 гг. в ценах 2022 г. оценивается в 270,6 млрд руб., в том числе ферментов и ферментных препаратов – 187,6 млрд руб., инсулина – 82,3 млрд руб., преднизолона – 600 млн руб.

Однако основные результаты связаны с использованием указанных продуктов и технологий. Так, эффект от использования ферментов и ферментных препаратов в пищевой промышленности и сельском хозяйстве России за период 2023–2034 гг. в ценах 2022 г. обеспечивается в размере примерно 4086,2 млрд руб., в том числе 3936,6 млрд руб. за счет экономии комбикормов и 149,6 млрд руб. – за счет производства спирта.

Мы учитывали также потенциальные риски от прекращения поставок импортных ферментов и ферментных препаратов. Отказ от их применения приводит к существенному (в 1,5–2 раза) увеличению потребления комбикормов в сельском хозяйстве, что неизбежно влечет рост себестоимости продукции и усиление продовольственной инфляции. Одновременно снижаются возможности экспорта зерна из России, что, в свою очередь, негативно повлияет на сальдо платежного баланса. При отсутствии импортных ферментов производство этилового спирта может сократиться на 15%. В нашей финансово-экономической модели оценивается экономия комбикормов и сохранение масштабов производства этилового спирта в случае возмещения импортных ферментов отечественными по сравнению с ситуацией отсутствия ферментных препаратов.

Основные гипотезы и результаты расчетов, принятые в финансово-экономической модели

- Производство услуг ЦБКТ начинается в 2027 г. В период с 2027 по 2034 гг. их объем составит 18,6 млрд руб., или менее

10% от прироста продаж ферментов и ферментных препаратов, которые будут произведены с использованием разработок ЦБКТ.

- Среднегодовой темп прироста продаж на рынке ферментов и ферментных препаратов принят на уровне 15%, что несколько выше, чем средние темпы прироста на мировом рынке в последние годы (13%); темп прироста производства комбикормов в прогнозный период принят на уровне 2% в год, что соответствует текущей среднегодовой динамике (1,5–2%).

- Прогноз продаж базируется на гипотезе ускоренного импортозамещения на рынке ферментов и ферментных препаратов. Предполагается, что доля их импорта России снижается с 70% в 2023–2026 гг. до 32% в 2034 г., соответственно доля отечественного производства увеличивается с 30% до 68%. При этом в сегменте ферментов и ферментных препаратов для производства комбикормов доля импорта снижается с 80% до 33,5%.

- Среднегодовой объем продаж этилового спирта принят на уровне 6,5%, учтено сокращение доли импортных ферментов в этом секторе с нынешних 70% до 32% к 2034 г.

- Прирост продаж инсулина в прогнозном периоде не предусмотрен, так как число инсулинозависимых больных стабильно; при этом доля импортного инсулина к концу прогнозного периода должна сократиться с 80% до 5%.

- Темп прироста продаж преднизолона в 2023–2034 гг. принят на уровне 5,5% в год; доля отечественного производства этого препарата в мобилизационном варианте должна вырасти с нынешних 55% до 100%.

Таблица 1. Прогноз экономического эффекта от внедрения новых ферментов и ферментных препаратов, разработанных в ЦБКТ, за период 2027–2034 гг.

Продукция	Дополнительная выручка от реализации (с НДС), млн руб.	Доля в общем объеме, %
Эффект от проекта в производстве комбикормов	3936584	96,3
Эффект от проекта в производстве этилового спирта	149618	3,4
Инсулин	82335	0,2
Преднизолон	600	0,1
Всего – эффект от использования новых ферментов и ферментных препаратов (без производства услуг ЦБКТ)	4169137	100,0

Эффекты проекта базируются на масштабном импортозамещении, что имеет ключевое значение для обеспечения экономической безопасности в сфере здравоохранения и стабильного потребления, формирующего более высокий уровень жизни населения.

Общая сумма чистого дисконтированного дохода (чистой приведенной стоимости) от производства и использования отечественных ферментов и ферментных препаратов, произведенных с использованием технологий, разработанных ЦБКТ, составит 4497,1 млрд руб. при расчете без дисконтирования, или 1003,3 млрд руб. при 17%-й ставке дисконтирования (табл. 2).

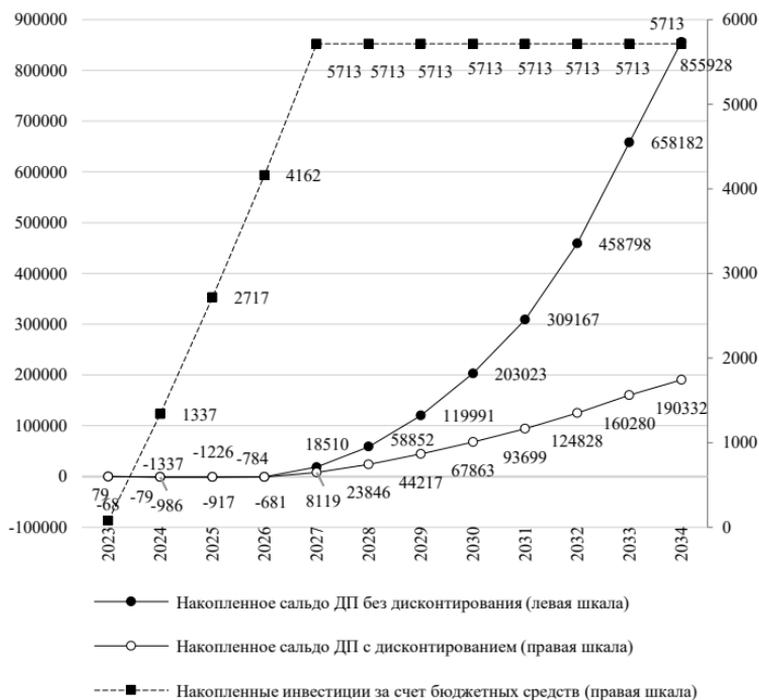
Таблица 2. Показатели отдачи инвестиций в проект ЦБКТ

Показатель	Без дисконтирования		С дисконтированием (r=17%)	
	Сумма, млн руб.	Эффект от одного рубля бюджетных инвестиций, руб.	Сумма, млн руб.	Эффект от одного рубля бюджетных инвестиций, руб.
Бюджетные инвестиции в ЦБКТ	5712,6		3326,4	
Налоговые поступления	861640,4	150,8	193658,8	58,2
Общественная эффективность от реализации проекта ЦБКТ	4497080,8	787,2	1003285,8	301,6

Приведенные результаты расчетов убедительно показывают значимость бюджетных эффектов проекта, возникающих за пределами непосредственно разработки и производства новых катализаторов.

С учетом эффектов от использования разработок проекта в промышленности и сельском хозяйстве вложение одного рубля бюджетных инвестиций за период с 2023 по 2034 гг. принесет в бюджет примерно 58 руб. налоговых поступлений при 17%-й ставке дисконтирования.

Налоговые поступления также рассчитывались с учетом использования результатов разработок ЦБКТ. Соответствующая отдача вложения одного рубля бюджетных инвестиций в проект по показателю чистого дисконтированного дохода в рамках общественной эффективности составит примерно 302 руб. при 17%-й ставке дисконтирования (табл. 2, рисунок).



Динамика инвестиций в основной капитал и накопленного сальдо денежного потока (ДП) для расчета бюджетной эффективности проекта ЦБКТ, млн руб.

В целом финансово-экономический анализ указывает на исключительно высокую бюджетную и общественную эффективность проекта: при относительно небольших вложениях в научную инфраструктуру (5,7 млрд руб.) государство получает огромный экономический эффект в виде прироста производства в промышленности и сельском хозяйстве (4497 млрд руб.), значительные налоговые поступления (862 млрд руб.). Одновременно решается проблема технологической независимости России в весьма чувствительной сфере, связанной с производством продовольствия и критически важных для населения медицинских препаратов.

Литература

Анфимова Н. П., Носков А. С., Новикова Т. С., Баранов А. О. Взаимодействие государства и частных участников при реализации инновационных проектов государственного значения // *Инновации*. 2004. № 5 (72). С. 52–56.

Баранов А. О., Новикова Т. С. Как определить коммерческую и общественную эффективность проекта? // *ЭКО*. 2005. № 6. С. 162–175.

Лобанюк А. Роль ферментов в оптимизации питательной ценности кормов: некоторые ориентиры и перспективы // *Наука и инновации*. 2011. № 12. С. 61–64.

Римарева Л. В., Сербя Е. М., Соколова Е. Н., Борщева Ю. А., Игнатова Н. И. Ферментные препараты и биокаталитические процессы в пищевой промышленности // *Вопросы питания*. 2017. Том 86. № 5. С. 63–74.

Федоров Е. А., Айрапетян Д. Д., Мусиенко С. О., Афанасьев Д. О., Федоров Ф. Ю. Влияние политики импортозамещения на уровень промышленного производства в России: отраслевые особенности // *Проблемы прогнозирования*. 2018. № 2. С. 79–87.

Economic Appraisal: Vademecum 2021–2027. General Principles and Sector Applications. ЕС. 2021. 98 p.

Florio M. Large-Scale Investment in Science: Economic Impact and Social Justice // Beck, H.P., Charitos, P. (eds) *The Economics of Big Science. Science Policy Reports*. Springer, Cham. 2021. Pp. 105–112. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52391-6_15

Noha M. Mesbah. Industrial Biotechnology Based on Enzymes From Extreme Environments // *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. April 2022. Vol. 10. P. 1–16.

Novikova T.S. Investments in research infrastructure on the project level: Problems, methods and mechanisms // *Evaluation and Program Planning*. 2022, Vol. 91, Art. no. 102018. P. 1–8.

Novikova T.S., Baranov A. O., Korolkova M. V. Experience in Evaluating the Project on Research Infrastructure of the Center for Collective Use for the Production of Catalysts // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2020 = *Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки*. Vol. 13, № 4. P. 560–570. DOI: 10.17516/1997-1370-0589

Статья поступила 20.12.2022

Статья принята к публикации 26.12.2022

Для цитирования: *Баранов А. О., Куценогий П. К., Новикова Т. С.* Перспективы импортозамещения ферментов и ферментных препаратов в сельском хозяйстве и промышленности России // *ЭКО*. 2023. № 2. С. 34–45. DOI: 10.30680/ESCO0131-7652-2023-2-34-45

Summary

Baranov, A.O., *Doct. Sci. (Econ.)*. E-mail: baranov@ieie.nsc.ru

Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS;

Novosibirsk State University,

Kutsenogiy, P.K., *Cand. Sci. (Physics and Mathematics)*.

E-mail: kutsenogiy@bionet.nsc.ru

Institute of Cytology and Genetics, SB RAS

Novikova, T.S., *Doct. Sci. (Econ.)*. E-mail: tsnovikova@mail.ru

Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Novosibirsk

Prospects for Import Substitution of Enzymes and Enzyme Preparations in Russian Agriculture and Industry

Abstract. In the context of high geopolitical tension and sanctions against Russia, the achievement of technological independence becomes especially urgent. The paper discusses the issue of import substitution in the production of enzymes and enzyme preparations. It provides a brief description of the innovative project to create the Center of Biocatalytic Technologies (CBCT) of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Implementation of the project will permit to reduce dependence of Russian economy on imported enzymes and enzyme preparations supplies. The paper provides parameters of public and budgetary efficiency of the CBCT project.

Keywords: *import substitution; enzymes and enzyme preparations; public and budgetary efficiency of the innovative project*

References

Anfimova, N.P., Noskov, A.S., Novikova, T.S., Baranov, A.O. (2004). Interaction of the state and private participants in the implementation of innovative projects of national importance. *Innovation*. No. 5 (72). Pp. 52–56. (In Russ.).

Baranov, A.O., Novikova, T.S. (2005). How to determine the commercial and social effectiveness of the project? *ECO*. No. 6. Pp. 162–175. (In Russ.).

Economic Appraisal: Vademecum 2021–2027. (2021). General Principles and Sector Applications. EC. 98 p.

Fedorov, E.A., Airapetyan, D.D., Musienko, S.O., Afanas'ev, D.O., Fedorov, F.Yu. (2018). Influence of Import Substitution Policy on the Industrial Production Level in Russia: Sector-Specific Issues. *Studies on Russian Economic Development*. T. 29. No. 2. Pp. 167–173. (In Russ.).

Florio, M. (2021). Large-Scale Investment in Science: Economic Impact and Social Justice. Beck, H.P., Charitos, P. (eds). *The Economics of Big Science*. Science Policy Reports. Springer, Cham. Pp. 105–112. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52391-6_15

Lobanyuk, A. (2011). The role of enzymes in optimizing the nutritional value of feed: some guidelines and prospects. *Science and Innovation*. No. 12. Pp. 61–64. (In Russ.).

Noha, M. Mesbah. (2022). Industrial Biotechnology Based on Enzymes From Extreme Environments. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. April. Vol. 10. Pp. 1–16. (In Russ.).

Novikova, T.S. (2022). Investments in research infrastructure on the project level: Problems, methods and mechanisms. *Evaluation and Program Planning*. Vol. 91, Art. No. 102018. Pp. 1–8.

Novikova, T.S., Baranov, A.O., Korolkova, M.V. (2020). Experience in Evaluating the Project on Research Infrastructure of the Center for Collective Use for the Production of Catalysts. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. Vol. 13. No. 4. Pp. 560–570. DOI: 10.17516/1997–1370–0589

Rimareva, L.V., Serba, E.M., Sokolova, E.N., Borshcheva, Yu.A., Ignatova, N.I. (2017). Enzyme preparations and biocatalytic processes in the food industry. *Nutrition issues*. Vol. 86. No. 5. Pp. 63–74. (In Russ.).

For citation: Baranov, A.O., Kutsenogiy, P.K., Novikova, T.S. (2023). Prospects for Import Substitution of Enzymes and Enzyme Preparations in Russian Agriculture and Industry. *ECO*. No. 2. Pp. 34–45. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-34-45

Новые вызовы для аграрного образования

А.Э. САЗОНОВ, доктор медицинских наук

E-mail: sazonoval@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8611-5770

Национальный исследовательский Томский государственный университет

К.С. ГОЛОХВАСТ, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук

E-mail: golokhvastks@mail.tsu.ru; ORCID: 0000-0002-4873-2281

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологии РАН, Краснообск;

НОЦ Передовая инженерная школа «Агробиотек» Национального исследовательского Томского государственного университета, Томск

Аннотация. Научно-образовательные структуры нового типа требуют особых подходов не только к образовательному и исследовательскому блоку задач. Не менее важен процесс формирования команды и синхронизация работы различных направлений деятельности. Необходимость принятия сложнорешаемого комплекса решений для достижения целей федерального проекта заставляет вузы предлагать нестандартные ходы, часто выходя в зону green field. В статье представлены видение объединенной команды вуза и научно-исследовательского института в решении задач межотраслевого научно-образовательного взаимодействия и опыт работы в 2022 г. по проекту «Передовая инженерная школа «Агробиотек»», реализуемого совместно Томским госуниверситетом и Сибирским федеральным центром агробиотехнологии РАН, при участии ряда вузов и научных центров Российской Федерации.

Ключевые слова: вызовы; аграрное образование; интеграция; биоинженерия

Федеральный проект «Передовые инженерные школы»

Федеральный проект «Передовые инженерные школы» стартовал в 2022 г. по инициативе Министерства науки и высшего образования РФ. Он направлен на подготовку квалифицированных инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики. Это одна из 42 инициатив Правительства РФ для повышения качества жизни граждан, которая реализуется в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»¹.

По заявлению министра науки и высшего образования России В.Н. Фалькова, проект будет «фокусироваться на трех основных направлениях: классическая инженерия технических систем, инженерия живых систем (включая медицину, генетику

¹ Утверждена Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377. Паспорт госпрограммы: URL: <https://programs.gov.ru/Portal/program/47/passport>

и молекулярную биологию) и it-инженерия. При этом необходимо держать во внимании и региональный аспект: важно дать возможность разным частям нашей великой Родины развивать современные технические науки, которые составляют основу инженерии»².

Официальными целями проекта заявлены «обеспечение высокопроизводительных экспортноориентированных секторов экономики страны высококвалифицированными кадрами» и «создание новейших видов высокотехнологичной продукции в партнерстве с высокотехнологичными компаниями России».

Проблемы продовольственной безопасности и биоинженерия

Необходимость создания нового типа инженерной подготовки для решений задач в сфере аграрных биотехнологий диктуется современными вызовами, стоящими перед Россией. Сложившаяся в предыдущие годы зависимость отечественного сельского хозяйства от импорта в нынешних условиях привела к разрыву технологических цепочек, что ставит под угрозу продовольственную безопасность страны³ [Сергеева, Сергеев, 2014; Канаматова, 2021].

Более того, возможное снижение темпов производства продуктов питания в России спровоцирует общемировой кризис продовольственного обеспечения, поскольку наша страна является одним из крупнейших поставщиков зерна на мировой рынок. В целом перед мировым сообществом в XXI веке стоит тройная проблема: а) обеспечить спрос на качественные продукты со стороны растущего населения; б) справиться с проблемой голода в беднейших регионах; в) сохранить окружающую среду при устойчивом развитии.

В прошлом году в науке появилось понятие – продовольственный кризис 2022 года – наблюдаемый во всём мире стремительный рост цен и дефицит продуктов питания. В декабре индекс

² Стартовал конкурсный отбор на создание передовых инженерных школ. Сайт Минобрнауки РФ. URL: <https://engineers2030.ru/press/news/2004/>

³ См. также Доклад ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2021. Преобразование продовольственных систем в интересах обеспечения продовольственной безопасности, улучшения качества питания и экономической доступности здоровых рационов питания для всех. Рим, ФАО. <https://doi.org/10.4060/cb4474ru>

продовольственных цен ФАО снижался, однако он существенно вырос в годовом исчислении⁴.

По этим и некоторым другим прогнозам, в том числе климатическим, мировое сельское хозяйство в ближайшие 50 лет столкнется со следующими ограничениями на глобальном уровне:

- 1) отсутствие доступных новых земель сельхозназначения;
- 2) изменение климатических условий в традиционных зонах выращивания сельскохозяйственных культур;
- 3) изменение температурного режима и режима осадков;
- 4) деградация почв;
- 5) увеличивающийся региональный дефицит пресной воды;
- 6) снижение темпов роста урожайности даже при увеличении объема удобрений;
- 7) увеличение зависимости от ископаемого топлива (логистика, сырье);
- 8) рост численности населения;
- 9) диетический переход в связи с ростом благосостояния.

В прошлом основными способами борьбы с нехваткой продовольствия были сельскохозяйственное освоение новых земель и использование новых рыбных запасов. Однако, в то время как потребление сельхозпродукции растет, количество земли, отведенной для земледелия, почти не увеличивается. В последние десятилетия часть ранее продуктивных сельхозугодий оказалась утраченной из-за урбанизации и других видов деятельности человека, а также в связи с опустыниванием, засолением, эрозией почв и других последствий неустойчивого землепользования. Все эти проблемы определенным образом характерны и для России [Хитров и др., 2007].

В России основным документом, определяющим совокупность официальных взглядов на цели, задачи и ключевые направления государственной политики в области продовольственного обеспечения страны, является Доктрина продовольственной безопасности РФ, утвержденная указом Президента РФ от 1 февраля 2010 г.⁵

Очевидно, что человечество в ближайшие десятилетия будет активно решать задачи продовольственной безопасности, в том

⁴ URL: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/ru/>

⁵ URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodoovolstvennoy_bezopasnosti.pdf

числе используя инженерные подходы для повышения эффективности процессов, в частности: увеличение продуктивности с помощью внедрения инноваций в традиционные практики сельского хозяйства («точное, цифровое земледелие», «умные теплицы», «умные удобрения», глубокая переработка сельхозпродукции и отходов); увеличение производства продовольствия с помощью генной инженерии (новый посадочный материал, высокопродуктивные породы сельхозживотных, биопродуценты и микробиологические консорциумы); снижение отходов (сокращение потерь во всей производственной и потребительской цепочке); изменение диет (создание «альтернативных» продуктов, в том числе мяса, молока, получение альтернативных источников белка, создание функционизированных и «терапевтических» продуктов, расширение аквакультуры).

Новый технологический уклад, к которому движется человечество, характеризуется слиянием технологий и стиранием границ между цифровой, производственной и биологической сферами. Биотехнологическая революция XXI века, как основа Индустрии 5.0, построена на переходе от изучения природных биообъектов и использования их свойств к проектированию и производству биологических систем с заданными свойствами, т.е. к биоинженерии [Федоров и др., 2021].

Элементарной базой инженерной биологии сегодня являются как отдельные клетки, ткани и органы, так и живые системы в целом. Инженерные принципы используются даже для моделирования экосистем, например – консорциумов микроорганизмов («умные» удобрения для ризосферы растений или микробиота для переработки отходов). Инженерия, системное проектирование лежат в основе промышленных и пищевых биотехнологий последующих поколений.

Для обеспечения полноты, системности, сбалансированности по затратам проектирование биологических объектов и технологий осуществляется с помощью специального математического аппарата и компьютерных программ. Конструирование опытных образцов выполняется с использованием высокопроизводительных методов молекулярной биотехнологии, а также биологии, химии, материаловедения, приборостроения. Моделирование биологических процессов происходит на макетах в различных условиях, а испытание разработанных технологий – на производстве.

Таким образом, будущее предъявляет к специалисту в области агробιοтехнологий очень серьезные требования. Он должен знать возможности НБИКС-технологий (нано-, био-, инфо-, когно-, социо-), которые считаются базой для 6-й научно-технической революции, уметь конструировать на их основе биологические объекты и системы и обладать достаточными компетенциями для их применения [Schummer, 2009].

Большинство экспертов формулируют специфику инженерной деятельности тремя ее составляющими: проектирование, конструирование, моделирование [Солнышкина, 2006]. Образовательные программы для подготовки биоинженеров должны в своей базе содержать эти процессы в разных видах учебной деятельности – в лабораторных работах, курсовых работах/проектах, практиках. Кроме того, в их базовую подготовку должны быть включены математика, физика, английский язык.

Биотехнологическое конструирование включает химический и молекулярный инжиниринг, информационные и гуманитарные технологии, предполагает знание материаловедения. Инженерная деятельность является процессом превращения природного в социальное, естественного – в искусственное [Чучалин, 2014]. С этой точки зрения подготовка «нового» биологического инженера должна быть ориентирована, с одной стороны, на современную продвинутую биологическую науку, а с другой – на навыки цифрового проектирования и практический опыт, с сохранением направленности на подготовку инженера-исследователя, инженера-разработчика с многоуровневыми компетенциями.

Модель нового биоинженерного образования

В 2022 г. Томский госуниверситет победил в конкурсе федерального проекта «Передовые инженерные школы» и в партнерстве с Сибирским ФНЦ агробιοтехнологий (СФНЦА) РАН, АО «Сибagro» и другими высокотехнологичными компаниями и научно-образовательными организациями открыл Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробιотек» (НОЦ ПИШ «Агробιотек»). Во многом победе способствовал запуск проектов, реализуемых в рамках Программы развития ТГУ (стратпроект «Инженерная (синтетическая) биология 2.0: Биопроектирование, молекулярный и клеточный инжиниринг»).

Центр займется подготовкой биоинженеров для сферы агробиотеха, способных решать прорывные задачи опережающего развития за счет применения методов инженерии и инженерной биологии на уровне, опережающем мировой. Его выпускники смогут конструировать живые организмы, используя новейшие генетические технологии, разрабатывать специальные программные продукты, создавать цифровых двойников, а также внедрять разработки в производство.

В основе идеологии передовой инженерной школы «Агробиотек» лежит инженерный подход формирования нормативных знаний по созданию нового (живого) объекта опирающийся на конструктивную методологию и проектную парадигму. В образовательном процессе будут использованы новейшие технологии обучения, включая средства цифрового моделирования и виртуальной/дополненной реальностей.

Обучение будет осуществляться по четырем основным направлениям: 1) сельскохозяйственная инженерия; 2) инженерия глубокой переработки сельхозпродукции/сельхозотходов; 3) пищевая биоинженерия; 4) биоинжиниринг (компетенции предпроектной, проектной деятельности и послепроектного сопровождения). Будет реализована массовая биотехническая подготовка на уровне бакалавриата (эксплуатация разного рода систем в сельском хозяйстве, на биотехнологических и пищевых производствах) и элитная биоинженерная подготовка на уровне магистратуры.

Инфраструктурной основой образования станут существующие в Томском госуниверситете (ТГУ) исследовательские лаборатории, вновь созданные в ПИШ специальные образовательные пространства (научно-технологические лаборатории и опытное производство), интерактивный комплекс опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий (группа цифровизации и вычислительной биотехнологии), а также Learning Factories (фабрики обучения навыкам) на базе высокотехнологичных компаний.

Инженеры будут владеть профессиональными компетенциями для разработки технологий, знаниями в области передовых достижений молекулярной биотехнологии, биоинженерии и биоинформатики, современной агрономии, биологии, химии, экологии, менеджмента, инноватики и «сквозными»

компетенциями, позволяющими отдельному человеку включаться в ситуации, процессы и системы совместно-распределенной мыследеятельности. А также будут обладать умением создавать междисциплинарные связи – одного из способов формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций и решения многокомпонентных задач в смежных областях [Нуриева, Бакеева, 2013]. Образовательная деятельность будет плотно связана с научно-технологической компонентой через решение форвардных практических задач в интересах основного индустриального партнера (АО «Сибагро»). НИИ агробιοлогического профиля, прежде всего СФНЦА РАН, станут базой для отработки практических навыков и местом испытаний созданных в ходе обучения разработок.

Студенты ежегодно будут выполнять отдельные фрагменты крупных задач как собственные квалификационные работы, из результатов которых будут складываться решения по созданию:

- продуктов и услуг, качественно превосходящих и вытесняющих предшествующие в сферах глубокой переработки зерна, переработки отходов животноводства, пиролиза, мониторинга почв;

- опережающего технологического задела для импортозамещения и обеспечения технологического суверенитета («умные» удобрения, улучшение пород с/х животных, агрохимия, кормовые добавки);

- технологий будущего как основы технологической независимости и национальной продовольственной безопасности РФ в контексте новой промышленной революции (геномная селекция и редактирование, фуд-грэйд микробиота, «терапевтические» продукты питания, белковые концентраты из нетрадиционных источников, растительное мясо).

На базе научной и образовательной компонент будет формироваться инновационная компонента, основным элементом которой станет система инжиниринга в области агробιοтехнологий. Биоинжиниринговый центр в составе школы предназначен для осуществления таких услуг, как аналитика, маркетинг, проектный менеджмент, госконтракты, экспертиза и аудит технологий, проектирование производственных процессов, разработка технической документации, лицензирование и сертификация,

технический контроль и сопровождение, компьютерное проектирование биологических процессов, производственных технологий, создание цифровых двойников, а также привлечение партнерских организаций-соисполнителей. Обеспечением инжиниринговой деятельности займутся студенты в ходе проектного обучения под руководством наставников – профессиональных специалистов в своей области, тогда как менеджмент процесса остается за командой менеджеров центра.

Инжиниринговая деятельность Школы обеспечит коммерциализацию разработок научно-образовательного комплекса, сохранение функциональности производственных систем высокотехнологичных компаний, которые работали на заимствованных технологиях, реверсивный и опережающий инжиниринг, а также освоение новых рынков Юго-Восточной Азии и Африки.

Образовательная политика ПИШ «Агробиотек»

Основным приоритетом образовательной политики школы является создание системы опережающей подготовки инженерных кадров для высокотехнологичных компаний и организаций реального сектора экономики. Предложенная модель выпускника включает в себя фундаментальную и междисциплинарную подготовку высокого уровня в части биотехнологий (технологии переработки биомассы, генная инженерия в сельском хозяйстве, биоинжиниринг, современная агрономия), а также сформированную гармонично развитую личность с исследовательским мышлением, развитыми лидерскими качествами, способностью к саморазвитию, к действиям за пределами профессиональных границ (трансфессия).

Для всех направлений инженерной подготовки следует выделить инвариант – блок компетенций, освоение которых позволит молодому специалисту легче ориентироваться в смене технологий, встраиваться в производственный процесс с минимальными затратами времени и средств.

Подготовка «инновационных инженеров», способных внедрять новые технологические решения, управлять крупными техническими проектами, требует генерации программ нового типа, нацеленных на формирование у выпускников комплексного видения проблемы, понимание жизненного цикла продукта, креативного мышления, способности работать в междисциплинарной области

и в команде, развитых цифровых навыков. Опережающая инженерная подготовка будет реализована за счет модульности, скорости, согласованности и связанности запросов высокотехнологичных компаний и команд научных проектов с экосистемой школы. Модульная структура образовательных программ позволит обеспечить индивидуальную траекторию обучающимся.

Направления образовательной деятельности Передовой инженерной школы «Агробиотек»:

1) создание и внедрение новых, не имеющих аналогов образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и аспирантов, в том числе по программам дополнительного образования (ДПО) по актуальным научно-технологическим направлениям в партнерстве с высокотехнологичными компаниями, научными и образовательными организациями;

2) формирование специальной образовательной среды, специальных научно-образовательных лабораторных и образовательных пространств, оснащенных современным оборудованием и программным обеспечением для формирования цифровых навыков выпускников;

3) создание научно-образовательной сети (предполагается обмен преподавателями и студентами, формирование общих образовательных программ, прежде всего в режиме on-line, обмен образовательным контентом) с организациями высшего образования (ТПУ, ТУСУР, КузГТУ, РХТУ, ТГТУ и др. технические вузы), обеспечивающей качество подготовки инженерных кадров, в том числе за счет экспертов и наставников, имеющих индустриальный опыт;

4) создание системы экспрессной подготовки и переподготовки кадров в формате ДПО, решающей задачи генерального индустриального партнера и организаций реального сектора экономики;

5) дизайн прорывных образовательных программ повышения квалификации и переподготовки из набора базовых и общепрофессиональных модулей, курсов и модулей специализации под требуемые наборы компетенций, квалификаций и образовательных результатов, как для работающих специалистов в области агробиотехнологий, так и для студентов, осваивающих образовательные программы;

6) опережающее обучение в учебно-производственной среде на практических задачах из реального бизнеса с привлечением наставников и опорой на сеть из пяти Learning Factory.

Использование производственной практики для адаптации профессиональных навыков позволит стимулировать инновации в производстве путем улучшения инженерных способностей бакалавров и магистров по решению тех или иных производственных и научных проблем, в том числе в составе малых групп и междисциплинарных команд (PBL метод, проектное обучение).

Опережающая подготовка новых кадров в НОЦ ПИИШ «Агробиотек» будет связана с трансформацией модели базового образовательного процесса, в части увеличения доли практической работы относительно лекционного формата. Самостоятельная работа студентов будет уменьшена от 45 до 25% в структуре обучения и будет компенсирована работой в цифровой среде; количество часов производственной практики на площадках Learning Factory и высокотехнологичной компании будет увеличено с 3 до 15%. Проектная деятельность займет до 20%, при этом курсовые и выпускные работы будут выполняться в рамках научных проектов Научно-производственного центра и Биоинжинирингового центра школы. Доли лабораторных работ и семинаров будут увеличены до 15% каждая.

С учетом трансформации Томского госуниверситета в «Университет прорыва» данная модель дополняется метапредметными компетенциями, способностью к открытой, порождающей коммуникации и складыванию сообществ, инновационно-технологическому восприятию нового знания.

Названные направления образовательной политики, оставаясь базовыми, приобретают новые акценты, отраженные в стратегических целях Программы развития ТГУ. В результате деятельности школы будет создан Образовательный центр по опережающей подготовке инженерных кадров, разработаны и внедрены новые образовательные программы всех уровней подготовки (ДПО, подготовки бакалавров, магистров и аспирантов).

Развитие направления цифровизации и вычислительной биотехнологии будет представлять собой создание интерактивного комплекса для осуществления цифровой трансформации, внедрения технологий управления и культуры работы с данными на производстве. Развитие биоинформационных методов инженерной биологии будет проходить с использованием пакетов компьютерных программ для проектирования производственных процессов в области биоинженерии и агробиотехнологии.

Итоги работы по проекту «Передовая инженерная школа “Агробиотек”» в 2022 г.

Деятельность по проекту «Передовая инженерная школа “Агробиотек”» стартовала в августе 2022 г. с начала реализации научной и образовательной программ школы. За время реализации проекта разработано девять новых образовательных программ, в том числе «Биотехнология» (направление подготовки 19.03.01 Биотехнологии), «Инновационные технологии в АПК» (направление подготовки 35.04.04 Агрономия), «Цифровая химия» (направление подготовки 04.04.01 Химия), «Отраслевой инжиниринг» (направление подготовки 27.04.05 Инноватика), а также программа ДПО «Цифровая агрономия» (Сельскохозяйственные науки (35.03.04 Агрономия)). В настоящее время обучается 52 студента по программам высшего образования, 204 слушателя зачислено на программы ДПО. По состоянию на начало 2023 г. 27 студентов, прошедших обучение в ПИШ, трудоустроились в российские высокотехнологичные компании, 58 сотрудников ТГУ, входящих в число профессорско-преподавательского состава и управленческих команд ПИШ, прошли повышение квалификации на базе высокотехнологичных компаний. За время существования НОЦ привлечено семь промышленных и научных партнёров, более 15 высококвалифицированных специалистов в области агrobiотехнологий как для подготовки кадров, так и для проведения консультаций, разработано более 30 ТЗ для промышленных партнёров.

В 2022 г. были запланированы четыре направления прорывных разработок и исследований – комплексные проекты «Переработка продукции и отходов сельского хозяйства», «Улучшение пород сельскохозяйственных животных», «Продукты функционального питания для человека и животных» и «Комбинированные технологии повышения продуктивности агропроизводств» в соответствии с основными производственными задачами, поставленными высокотехнологичной компанией АО «Сибagro», и другими партнерами ПИШ «Агробиотек». Соруководителями проектов выступили сотрудники АО «Сибagro», которые также являются членами научно-технического совета (НТС), к выполнению проектов были привлечены сотрудники ООО «Солагифт» и ООО «Инжиниринговый химико-технологический центр».

Для конкретизации решаемых задач было выделено 14 самостоятельных научных тематик, для каждой тематики был определен

руководитель, подготовлено техническое задание и технико-экономическое обоснование, проведена корректировка работ в рамках деятельности НТС, подготовлен научный отчет. Для выполнения работ по программе развития ПИШ «Агробиотек» были привлечены внебюджетные средства от бизнеса в общем объеме 45 млн руб. Основным инвестором выступила компания АО «Сибагро», объем инвестиций которой составил около 40 млн руб. (более 75% средств – прямые контракты с ТГУ, остальные – ресурсный вклад в программу).

В работе приняли участие 98 основных исполнителей и более 20 студентов, что позволило реализовать принципы инженерного образования – обучение в ходе решения конкретных задач в интересах промышленного партнера. Для реализации проектов на базе ТГУ созданы два новых лабораторных пространства, которые также выполняют функцию специальных образовательных пространств.

В соответствии с рабочим планом реализации программы развития были осуществлены мероприятия по организации отдельного структурного подразделения ТГУ – Научно-образовательного центра Передовая инженерная школа «Агробиотек», подготовлен комплект документов регламентирующих деятельность НОЦ, созданы четыре структурных подразделения НОЦ (Исполнительная дирекция, Образовательный центр, Биоинжиниринговый центр, Научно-производственный центр).

Созданы коллегиальные органы управления НОЦ, в состав которых входят представители руководящего состава ТГУ и АО «Сибагро», федеральных органов исполнительной власти, представители партнерских научных и образовательных организаций. В рамках проведения заседаний коллегиальных органов и рабочих совещаний были актуализированы и согласованы основные образовательные и исследовательские задачи промышленных партнеров.

Для Российской Федерации жизненно важным является сохранение темпов развития сельского хозяйства за счет импортозамещения и развития технологических возможностей агропроизводства для того, чтобы обеспечивать собственные потребности и продолжать занимать позиции мирового

лидера – производителя сельхозпродукции. Одним из первоочередных шагов на этом пути является подготовка специалистов в области биотехнологий биоинженерии. Именно эту задачу призваны решать новые типы научно-образовательных структур, таких как передовые инженерные школы, в том числе созданная при Национальном исследовательском Томском государственном университете ПИШ «Агробиотек».

Литература

Канаматова Д. А. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 6. URL: <https://esj.today/PDF/70ECVN621.pdf>

Нуриева Э. Н., Бакеева Л. В. Междисциплинарные связи как способ формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций // Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 23. С. 222–225.

Сергеева И. А., Сергеев А. Ю. Угрозы продовольственной безопасности России // Продовольственная политика и безопасность. 2014. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ugrozy-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii>.

Солнышкина В. В. О современном инженерном проектировании // Известия ЮФУ. Технические науки. 2006. № 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-inzhenernoe-proektirovanii>

Федоров А. А., Либерман И. В., Корягин С. И., Клачек П. М. Технология проектирования нейро-цифровых экосистем для реализации концепции Индустрия 5.0 // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14. № 3. С. 19–39. DOI: 10.18721/JE.14302

Хитров Н. Б., Иванов А. Л., Завалин А. А., Кузнецов М. С. Проблемы деградации, охраны и пути восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения // Вестник ОрелГАУ. 2007. № 6.

Чучалин А. И. Проектирование инженерного образования в перспективе XXI века: учеб. пособие / А. И. Чучалин: 2-е изд. перераб. и доп. М.: Логос, 2014. 232 с.

Schummer J. From Nano-Convergence to NBIC-Convergence: “The best way to predict the future is to create it” // *Governing Future Technologies*. Springer Netherlands, 2009. P. 57–71.

Статья поступила 25.01.2023

Статья принята к публикации 25.01.2023

Для цитирования: Сазонов А. Э., Голохваст К. С. Новые вызовы для аграрного образования // ЭКО. 2023. № 2. С. 46–59. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-46-59

Summary

Sazonov, A.E., *Doct. Sci. (Med.). E-mail: sazonov_al@mail.ru*
the National Research Tomsk State University,

Golokhvast, K.S. E-mail: golokhvastks@mail.tsu.ru

Corresponding member of the RAS, Siberian Federal Scientific Centre for Agrobiotechnology RAS; Krasnoobsk, Advanced Engineering School «Agrobiotec» of the National Research Tomsk State University, Tomsk

New Challenges for Agrarian Education

Abstract. Scientific-educational structures of the new type require special approaches not only to the educational and research block of tasks. No less important is the process of team building and synchronization of the various areas of activity. The necessity of making a complex interconnected set of decisions to achieve the goals of the federal project makes the universities suggest non-standard approaches, often entering the «green field». The paper presents the vision of the joint team of the university and research institute in solving the problems of interdisciplinary scientific and educational interaction and the experience of the project «Advanced Engineering School «Agrobiotec» implemented jointly by Tomsk State University and Siberian Federal Center of Agrobiotechnology RAS, with the participation of several universities and research centers of the Russian Federation in 2022.

Keywords: *challenges; agricultural education; integration; bioengineering*

References

Chuchalin, A.I. (2014). *Engineering education design in the perspective of the XXI century: textbook. manual / A.I. Chuchalin*: 2nd ed. reprint. and additional. Moscow. Logos Publ. 232 p.

Fedorov, A.A., Liberman, I.V., Koryagin, S.I., Klachek, P.M. (2021). Technology of designing neuro-digital ecosystems for the implementation of the Industry 5.0 concept. *Scientific and Technical Bulletin of SPbPU. Economic sciences*. Vol. 14. No. 3. Pp. 19–39. DOI: 10.18721/JE.14302

Kanamatova, D.A. (2021). Ensuring food security of the Russian Federation. *Bulletin of Eurasian Science*. Vol. 13. No. 6. (In Russ.).

Khitrov, N.B., Ivanov, A.L., Zavalin, A.A., Kuznetsov, M.S. (2007). Problems of degradation, protection and ways to restore agricultural land productivity. *Bulletin of the OrelGAU*. No. 6.

Nurieva, E.N., Bakeeva, L.V. (2013). Interdisciplinary connections as a way of forming general cultural and general professional competencies. *Bulletin of Kazan Technological University*. No. 23. Pp. 222–225. (In Russ.).

Schummer, J. (2009). *From Nano-Convergence to NBIC-Convergence: “The best way to predict the future is to create it”*. Governing Future Technologies. Springer Netherlands. Pp. 57–71.

Sergeeva, I.A., Sergeev, A. Yu. (2014). Threats to Russia’s food security. *Food policy and security*. No. 1.

Solnyshkina, V.V. (2006). About modern engineering design. *Izvestiya SFU. Technical sciences*. No. 14.

For citation: Sazonov, A.E., Golokhvast, K.S. (2023). New Challenges for Agrarian Education. *ECO*. No. 2. Pp. 46–59. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-46-59

Оценка эффективности инструментов промышленной политики в России: новые подходы¹

А.А. ЯКОВЛЕВ, кандидат экономических наук

E-mail: ayakovlev@hse.ru; ORCID: 0000-0003-2273-0971

Институт анализа предприятий и рынков; НИУ «Высшая школа экономики», Москва

Л.М. ФРЕЙНКМАН, кандидат экономических наук

E-mail: lfreinkman@worldbank.org; ORCID: 0000-0001-8225-6058

консультант Всемирного банка, Вашингтон, США

Н.В. ЕРШОВА, кандидат экономических наук

E-mail: nershova@hse.ru; ORCID: 0000-0003-0185-4182

Институт анализа предприятий и рынков; НИУ «Высшая школа экономики», Москва

А.А. АГАЛЯН. E-mail: aahalian@hse.ru; ORCID: 0000-0002-9130-2527

Институт анализа предприятий и рынков; НИУ «Высшая школа экономики», Москва

Аннотация. В условиях резко возросшей изоляции России от глобальных рынков остро обозначились вопросы эффективности действующих институтов развития и механизмов промышленной политики. Насколько применяемые инструменты адекватны современным вызовам, стоящим перед Россией? В какой мере они приспособлены для решения задач импортозамещения, разработки и внедрения новых технологий? В данной статье мы предлагаем ответ на эти вопросы, опираясь на анализ программ Фонда развития промышленности по поддержке импортозамещения, запущенных в 2014 г. после первой волны международных санкций. В работе используются новые для России методические подходы к оценке эффективности инструментов промышленной политики.

Ключевые слова: промышленная политика; российские предприятия; Фонд развития промышленности; государственная поддержка; инструменты поддержки; институты развития

Введение

Международные санкции, введенные против России в 2014 г., высветили высокую степень зависимости российской экономики от импортных технологий, материалов и оборудования. Осознание этой зависимости привело к запуску ряда программ

¹ Данная статья основана на результатах исследования, поддержанного в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ. Авторы выражают признательность сотрудникам ФРП и представителям Экспертного совета ФРП за участие в интервью и предоставленную информацию о механизмах работы Фонда.

и механизмов стимулирования импортозамещения, включая создание Фонда развития промышленности (ФРП). Новая, гораздо более масштабная волна международных санкций 2022 г. ставит закономерные вопросы об эффективности действующих институтов развития и механизмов промышленной политики, их адекватности задачам экономического развития России в условиях резко возросшей изоляции от глобальных рынков.

В данной статье мы попытались ответить на эти вопросы, опираясь на анализ результатов двух известных программ поддержки предприятий, реализуемых при активном участии ФРП. При этом используются новые для России методические подходы к оценке эффективности инструментов промышленной политики, которые, на наш взгляд, должны найти более широкое применение в практике мониторинга и оценки госпрограмм по поддержке бизнеса.

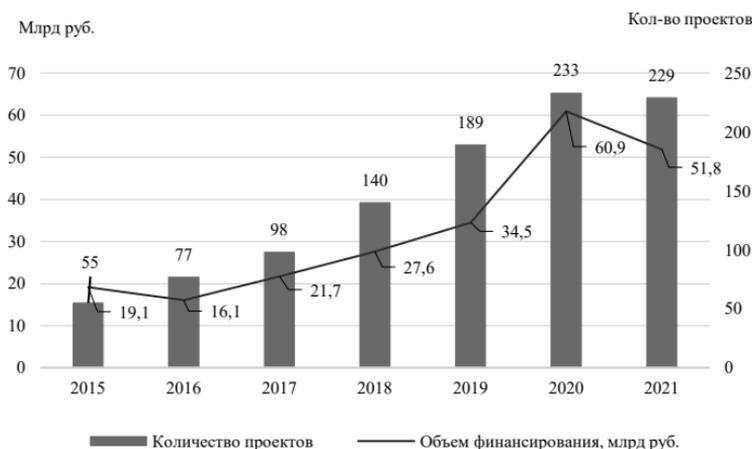
Инструменты промышленной политики, используемые ФРП

Фонд развития промышленности был создан Правительством РФ в 2014 г. Основной его задачей является поддержка инвестиционных проектов промышленных предприятий, направленных на повышение производительности труда и качества продукции, освоение новых технологий и продуктов, импортозамещение и т.п. Ключевой инструмент – льготные займы предприятиям в рамках широкого спектра отраслевых и тематических программ.

Займы ФРП с процентной ставкой от 1% до 5% в год предоставляются на срок до пяти лет. Суммы займов могут варьировать от 5 млн до 2 млрд руб., но средний фактический размер в последние годы – около 200 млн руб.² Нормативами ФРП предусмотрено софинансирование проектов за счет собственных средств заемщика или кредитов коммерческих банков в объеме не менее 20%. Средний ожидаемый срок окупаемости проектов в портфеле ФРП – четыре года.

² Официальный сайт ФРП. Федеральные займы. Основные условия программ финансирования. URL: <https://frprf.ru/zaumy/> (дата обращения: 14.12.2022) и Годовой отчет 2020 г. URL: <https://frprf.ru/download/godovoy-otchet-fonda-za-2020-god.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

Первые займы Фонд выдал в середине 2015-го³. Всего за период 2015–2021 гг. выдано более 1000 займов, из них к началу 2022 г. были погашены около 250⁴. Фонд стабильно расширяет свою деятельность и по объемам финансирования, и по числу поддерживаемых проектов (рисунок). Некоторое сокращение показателей в 2021 г. было связано со снижением со 112 до 19 числа проектов в рамках программы противодействия COVID-19 (при их росте по другим направлениям). В 2015–2020 гг. доля малых и средних фирм среди заемщиков ФРП стабильно составляла 35–40% от общего их числа, в 2021 г. она выросла до 44%.



Источник. Составлено по данным отчета «Результаты работы ФРП, 2015–2021» URL: <https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

Динамика объемов финансирования и количества поддерживаемых проектов ФРП в 2015–2021 гг.

В масштабах российской экономики объемы финансирования, предоставляемые ФРП, сравнительно невелики. Сумма займов ФРП в 2018 г. составила 27,6 млрд руб. (менее 0,03% ВВП), притом что суммарные расходы федерального бюджета России на прямую поддержку промышленных предприятий в том же

³ С 2014 г. ФРП был оператором программы Минпромторга по предоставлению субсидий.

⁴ Официальный сайт ФРП. Результаты работы Фонда развития промышленности, 2015–2021. URL: <https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

году оценивались в 367,7 млрд руб. [Симачев, Кузык, 2020], т.е. примерно в 13 раз больше.

В период с 2015 по 2021 гг. преобладающее число проектов было профинансировано в машиностроении (24,5%), на него же пришлась наибольшая доля средств (28%). Другими отраслевыми лидерами стали медбиофарма (20% по количеству проектов и 18% по объемам финансирования), химия (14 и 13% соответственно) и металлообработка и металлургия (по 11%)⁵.

Другой инструмент, активно используемый ФРП, – субсидирование процентной ставки по банковским кредитам для реализации инвестиционных проектов в промышленности⁶. Это, пожалуй, один из наиболее детально проработанных механизмов господдержки, из всего набора, закрепленного законом «О промышленной политике в РФ». Программа финансируется начиная с 2014 г., в течение 2015–2021 гг. в ее рамках предприятиям было предоставлено субсидий на 19 млрд руб. Претендовать на такую поддержку могут проекты стоимостью от 150 млн руб. до 7,5 млрд руб. при сроке кредита не менее трех лет и его размере, не превышающем 80% суммарной стоимости проекта. По рублевым кредитам возмещается до 70% от величины процентной ставки, а по кредитам в иностранной валюте – до 90%.

В рамках данной программы решения о предоставлении субсидий принимаются межведомственной комиссией под руководством Минпромторга РФ. ФРП имеет статус оператора программы, что включает консультационную и информационную поддержку предприятий на всех этапах их взаимодействия с министерством (с момента подачи заявки), а также проведение экспертизы полученных заявок на предмет их соответствия условиям программы. Содержательная экспертиза проектов проводится без привлечения Экспертного совета ФРП. Фонд также агрегирует информацию о реализации проектов, получивших поддержку, но этим его роль в мониторинге ограничивается.

Таким образом, две программы господдержки с участием ФРП, анализируемые в данной работе, отличаются между собой как степенью вовлеченности фонда в принятие ключевых

⁵ Официальный сайт ФРП. Результаты работы Фонда развития промышленности, 2015–2021. URL: <https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

⁶ Она регламентируется постановлением Правительства РФ № 3 от 03.01.2014.

решений, так и его ответственности за результаты этих решений – итоги реализации поддержанных проектов.

Помимо всего перечисленного, ФРП консультирует предприятия о получении поддержки по всему спектру существующих государственных программ, включая специальные инвестиционные контракты.

Начиная с 2017 г. ФРП является самым востребованным и одним из наиболее узнаваемых институтов развития в России⁷. В 2021 г. более половины предпринимателей, директоров предприятий, опрошенных РСПП, были хорошо осведомлены о деятельности Фонда, а 44% обращались в ФРП за поддержкой.

Институциональные особенности организации ФРП и специфика его механизма предоставления займов

Ключевыми принципами, которыми ФРП руководствуется в своей деятельности, являются: а) целевое использование займов (соответствие целей проекта программам фонда); б) возвратность займов; в) доступность поддержки предприятиям во всех регионах России; г) реализация принципа «одного окна» в администрировании господдержки.

Основными органами управления ФРП являются Экспертный совет, который принимает решения о финансировании большинства заявленных проектов, и Наблюдательный совет, который подтверждает решения Экспертного по наиболее крупным проектам и проектам, не получившим положительного отзыва профильных департаментов Минпромторга России, а также принимает стратегические решения по развитию Фонда.

Процедура выделения средств поддержки ФРП детально прописана и хорошо структурирована, информация о ней легко доступна потенциальным бенефициарам. Срок рассмотрения заявки не превышает 5–6 месяцев, из которых собственно на экспертизу проекта уходит в среднем 1,5 месяца. Важную роль при оценке играет степень соответствия приоритетным целям промышленной политики и задачам технологического развития, установленным Минпромторгом РФ. Проверка такого

⁷ По данным опросов РСПП о состоянии делового климата в 2018–2021 гг. URL: <http://media.rspp.ru/document/1/1/9/19c2f2c41e719785db82f24e99699138.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

соответствия занимает всего несколько дней и не требует от заявителя серьезных затрат на подготовку проектной документации. В дальнейшем аппарат ФРП организует специализированные экспертизы: производственно-технологическую, научно-техническую, правовую, финансово-экономическую, а также экспертизу залогов, предлагаемых в качестве обеспечения заявки.

Научно-техническая осуществляется Центром «Сколково» или Республиканским исследовательским научно-консультационным центром экспертизы. Остальные виды экспертиз в течение не более 60 дней проводятся сотрудниками фонда с привлечением членов Экспертного совета. Практика показывает, что по итогам отсеивается около 75% изначально поступивших заявок⁸. При этом сотрудники Фонда консультируют заявителей по направлениям доработки заявок, с тем чтобы они могли быть снова поданы в ФРП⁹. После предварительного отбора дальнейшие решения по заявкам принимает Экспертный совет ФРП.

По состоянию на начало 2022 г. в Экспертный совет входило 17 человек, включая представителей Минпромторга, ведущих банков (ВТБ, Промсвязьбанк, Газпромбанк), институтов развития (ВЭБ, АСИ, Евразийский банк развития), крупнейших деловых объединений (РСПП, «Деловая Россия», ТПП РФ) и отраслевых ассоциаций (в частности, машиностроения и станкостроения), а также руководителей Фонда. Состав совета подлежит регулярной ротации, срок полномочий его членов составляет три года, без ограничений на повторное вхождение в его состав.

Заседания проходят один раз в 2–3 недели в зависимости от количества проектов на экспертизе. Представители банков, входящие в совет, дают свою оценку проектов, по каждой заявке также готовится заключение отраслевого департамента Минпромторга. Из числа заявок, выносимых на рассмотрение совета, одобрение получают в среднем 93–96%¹⁰, что объясняется значительным отсевом на предварительных стадиях.

⁸ Интервью с представителем ФРП и Результаты работы Фонда развития промышленности, 2015–2021. URL: <https://frprf.ru/download/rezultaty-raboty-frp-2015-2021.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

⁹ Всего в ФРП около 200 сотрудников, из них около 60 занимаются сопровождением и мониторингом проектов.

¹⁰ Официальный сайт ФРП. Годовой отчет 2020 г. URL: <https://frprf.ru/download/godovoy-otchet-fonda-za-2020-god.pdf> (дата обращения: 14.12.2022).

Наблюдательный совет ФРП отвечает за стратегию развития Фонда, осуществляет контроль за его деятельностью и принимает решения по наиболее крупным проектам, а также проектам со спорными экспертными заключениями или конфликтом интересов. В его состав на начало 2022 г. входило 11 человек, включая представителей Министерства финансов и Минпромторга, госкорпораций (ВЭБ, Ростех, РФПИ), деловых ассоциаций (РСПП, «Опора России») и науки (РАН, ВАВТ). Возглавляет совет министр промышленности и торговли РФ. Срок полномочий Наблюдательного совета – 5 лет. Доля представителей органов власти не должна превышать 1/3 от числа членов совета, заседания проводятся один раз в 1,5–2 месяца, но не реже, чем один раз в квартал.

После одобрения проекта ФРП ведет мониторинг его реализации, отслеживая поквартально финансовое состояние заемщика, а также – в годовом режиме – достижение согласованных целевых показателей проекта (выручка, налоги и рабочие места). По оценкам сотрудников Фонда, ситуации, когда ход реализации проектов несколько отклоняется от целевых показателей, прописанных в соглашении о займе, возникают более чем у 60% заемщиков. Обычно они отрабатываются в рабочем порядке. Однако при серьезных или систематических нарушениях графика платежей (в 3–5% проектов) Фонд выносит вопрос на Экспертный совет для обсуждения ситуации, согласования плана оздоровления и реструктуризации проекта.

Методические проблемы оценки эффектов господдержки и метод «метчинга» как возможное решение

Исследователи отмечают, что программы прямой государственной поддержки предприятий сопряжены с рисками низкой эффективности в использовании выделенных бюджетных средств [Falk, 2007; Klette at al., 2000; Wallsten, 2000; Симачев, Кузык, 2020]. По сравнению с другими странами проблема эффективности государственной поддержки в России остается менее изученной [Симачев и др., 2014; Симачев, Кузык, 2020]. Помимо прочего, это связано с закрытостью основных данных о распределении поддержки между ее получателями. Кроме того, при относительно частом фокусе на вклад господдержки

в повышение инновационной активности предприятий (например [Гохберг и др., 2014]) редко изучается ее влияние на общеэкономические результаты деятельности компаний (продажи, прибыль, производительность труда и пр.).

Большинство работ по анализу господдержки на российских данных использует традиционную методологию регрессионного анализа. Ограничения регрессионных моделей связаны в первую очередь с предположениями о случайности выборки и независимости реакций различных предприятий на изменения государственной политики. Однако на практике компании попадают в программы такой поддержки отнюдь не случайным образом. В частности, нельзя не учитывать, например, эффект самоотбора, когда за господдержкой обращаются, как правило, наиболее активные и производительные фирмы. В результате конечные эффекты такой поддержки могут предопределяться стартовыми характеристиками получивших ее предприятий.

Один из популярных методов оценки влияния господдержки на результаты деятельности фирм в условиях неслучайных выборок основан на прямом сравнении фактических итогов работы получателей помощи с «похожими» предприятиями, не получавшими поддержки. При таком подходе с помощью специальных статистических процедур для каждого бенефициара господдержки подбирается «максимально близкое» ему предприятие, не участвовавшее в программе («статистический близнец»).

В данной работе мы использовали алгоритм propensity score matching (PSM), или метчинг, предложенный в работе Розенбаума и Рубина [Rosenbaum & Rubin, 1983]. На сегодняшний день эта методика является преобладающей при оценке эффекта воздействия различных мер государственного стимулирования на поведение и результаты работы компаний (см., например [Baghana, 2010; Montmartin, Herrera, 2015; Cantner, Kösters, 2015]).

Основное ее преимущество связано с тем, что контроль ключевых показателей хозяйственной деятельности дает возможность подобрать сопоставимые по своим исходным характеристикам (на момент получения поддержки) группы предприятий. При таком условии различия в динамике результатов деятель-

ности с большой степенью уверенности можно отнести к влиянию господдержки.

В практическом плане процедура метчинга и дальнейший анализ полученных результатов сводились к следующим стадиям.

- Сбор в информационной базе СПАРК (см. URL: <https://spark-interfax.ru/about>) данных по предприятиям, получавшим поддержку ФРП, из которых была сформирована экспериментальная или тритмент-группа (ТГ).

- Отбор ключевых переменных, по которым затем подбирались предприятия в контрольную группу (КГ) для сравнения с предприятиями ТГ.

- Формирование контрольной группы с использованием статистической процедуры метчинга «один к одному» (когда каждому предприятию из тритмент-группы подбирается один аналог для включения в контрольную): расчёт «расстояний» между всеми парами предприятий в генеральной совокупности и минимизация «среднего расстояния» между двумя группами; построение нескольких вариантов контрольных выборок различными способами метчинга (соответствуют разным вариантам определения «расстояния»). Окончательный вариант, использованный в работе – метод «ближайшего соседа», который последовательно минимизирует расстояния внутри пар, состоящих из одного предприятия из тритмент-группы и одного из контрольной.

- Отбор переменных, по которым затем сопоставлялись результаты деятельности предприятий в обеих группах.

- Сравнительный анализ динамики финансово-экономических показателей обеих групп: сравнение групповых средних.

Исходные данные и логика их анализа

Мы рассматриваем результаты работы российских промышленных предприятий, получивших в 2014–2016 гг. господдержку либо через программу займов ФРП, либо путем субсидирования процентной ставки (с участием ФРП). Выбор 2014–2016 гг. обусловлен тем, что все проекты, поддержанные в этот период, в соответствии с нормативами ФРП должны были завершиться к началу 2020 г., что позволяет оценить результаты поддержки на основе анализа финансовых показателей ее получателей.

Охват предприятий: в исходную тритмент-группу были включены 157 предприятий, получивших поддержку, информация о которых была доступна на сайте ФРП в середине 2020 г. Среди них были бенефициары двух разных программ: 1) выделение льготных займов из средств ФРП и 2) предоставление бюджетных субсидий на оплату процентной ставки. Однако для дальнейшего анализа использовалась сокращенная выборка из 113 предприятий. Были исключены 36 предприятий (в основном новых и небольших), по которым в СПАРК не было необходимых данных, а также 7 сверхкрупных (например, КАМАЗ), для которых нельзя было подобрать подходящий аналог, и 1 филиал компании, уже присутствующей в выборке.

Из этих 113 около 40% являются микро- и малыми фирмами с годовой выручкой до 800 млн руб. Выборка охватывает 23 отрасли по двузначному ОКВЭД, но 40% фирм приходится на машиностроение. Далее представлены металлургия (15%), производство химических продуктов и пластмасс, а также лекарственных средств и материалов (по 11%). Предприятия-бенефициары расположены в 36 регионах РФ.

Объем и структура полученной от государства поддержки в изучаемой выборке характеризуются следующими параметрами. В исходной тритмент-группе (157 предприятий) 96 фирм получили займы (в среднем по 260 млн руб.), 67 – субсидии (в среднем по 108 млн руб.), а 6 – оба вида поддержки. В итоговой группе (113 участников) займы получили 73 предприятия (средний размер – 262 млн, субсидии – 46 (в среднем по 86 млн), а 6 предприятий получили оба вида поддержки. Отметим, что если по среднему размеру займов практически нет различий между исходной и итоговой группой, то средний размер субсидий в итоговой оказался примерно на 20% меньше (т.е. выпавшие из анализа предприятия получали в среднем более крупные субсидии).

Предприятия, вошедшие в итоговую группу, на момент оказания им господдержки демонстрировали достаточно высокие темпы роста. Среднегодовой номинальный прирост их выручки за два года, предшествующие получению поддержки, составил 15%. С учетом среднего темпа инфляции в 2012–2015 гг.,

оцениваемого Росстатом в 6,3%¹¹, реальный темп прироста выручки по тритмент-группе составил примерно 8% в год. Это взвешенные по выручке среднегодовые темпы роста. Невзвешенный среднегодовой номинальный темп прироста по группе составил 34%, что объясняется тем, что в выборке было много быстро растущих малых предприятий, в том числе 11 фирм со средним темпом прироста более 100% в год. Доля убыточных предприятий (по прибыли до налогообложения в год оказания помощи) в группе составила 18,5%. Стоит отметить, что в тритмент-группе высока доля фирм-экспортеров, но средние объемы экспорта были невелики и составляли чуть более 4% к выручке от реализации¹².

Сравнение со средними характеристиками по генеральной совокупности фирм, функционирующих в тех же отраслях промышленности, показало, что представленные предприятия в среднем (до получения поддержки) были более финансово устойчивыми и росли быстрее. Так, доля убыточных предприятий в генеральной совокупности составила 21% в 2014 г. и 23% в 2015 г., а средний номинальный темп роста по сопоставимому кругу предприятий в генеральной совокупности в 2012–2014 гг. находился в диапазоне 8–10%.

В таблице 1 представлены основные характеристики предприятий, вошедших в итоговую тритмент-группу, с их разбивкой на получателей субсидий и займов. Как легко заметить, две группы бенефициаров похожи по средним темпам роста в предшествующий период, по средней категории рентабельности и по доле предприятий с иностранными акционерами. По другим параметрам получатели субсидий крупнее, но эти различия статистически значимы только для затрат на внеоборотные активы (этот бухгалтерский показатель характеризует объем инвестиций). Среди получателей займов отмечается больше машиностроительных предприятий.

¹¹ По индексу цен производителей по ВЭД «Промышленность», декабрь к декабрю.

¹² Источником данных об объемах экспорта компаний служит база данных таможенных деклараций ФТС России.

Таблица 1. Основные характеристики 113 анализируемых предприятий на момент получения поддержки

Показатель	Получатели		
	субсидий	займов	обоих видов поддержки
Число предприятий в группе, ед.	40	67	6
Средняя выручка в год перед получением поддержки, млн руб.	2079,1	1798,5	2358,8
Среднегодовой темп роста выручки за 2 года до года получения поддержки, невзвешенный	1,35	1,35	1,12
Доля предприятий с участием государства в капитале (в год получения поддержки), %	5,0	1,5	0,0
Доля предприятий с иностранными акционерами (в год получения поддержки), %	10,0	13,4	50,0
Средняя прибыль до налогообложения (в год перед получением поддержки), млн руб.	104,5	44,6	318,5
Затраты на внеоборотные активы (среднее значение), млн руб.	329,0	99,4	597,7
Категория рентабельности (в год перед получением поддержки)*	2,43	2,28	2,17
Доля предприятий машиностроения по кодам ОКВЭД, %	20,0	49,3	83,3
Доля малых и микропредприятий (в год перед получением поддержки), % по выручке	30,0	47,8	33,3
Доля убыточных предприятий (в год перед получением поддержки), %**	12,5	20,9	33,3
Доля фирм-экспортеров (за два года до года получения поддержки), %***	60,0	64,1	66,7
Средний объем экспорта (в год перед получением поддержки), млн руб. по текущему курсу	107,4	71,4	54,7
Доля экспорта в выручке от реализации (в год перед получением поддержки), %	5,2	4,0	2,3

Примечания к табл. 1, 2. * Использовалась следующая кодировка: 1 = убыточные фирмы (рентабельность к продажам –3% и менее), 2 = безубыточные (рентабельность в интервале от –3% до +3%), 3 = прибыльные (рентабельность +3% и более).

** По прибыли до уплаты налогов

*** Предприятие относилось к категории экспортеров, если оно осуществляло поставки на экспорт хотя бы в одном году из двух лет, предшествующих году получения поддержки.

Для формирования генеральной совокупности предприятий, из которой отбирались компании для контрольной группы, из базы СПАРК была выгружена информация обо всех действовавших в течение 2011–2015 гг. предприятиях, имевших коды ОКВЭД предприятий из тритмент-группы. После исключения из этого массива фирм, вошедших в ТГ, в генеральной совокупности осталось

около 120 тысяч предприятий. Из их числа путем описанной выше процедуры метчинга были выбраны 113 предприятий контрольной группы. Сравнение осуществлялось по шести критериям:

- размер: натуральный логарифм годовой выручки в год перед получением поддержки;
- темп роста: среднегодовой темп роста выручки за два года до года получения поддержки;
- финансовое положение: категория рентабельности (через отношение годовой прибыли до уплаты налогов к средней выручке за три года) – предприятие является прибыльным, безубыточным или убыточным;
- отрасль: укрупненный код ОКВЭД¹³;
- наличие государственного участия в капитале;
- наличие иностранного участия в капитале.

Вместе с тем мы не контролировали регион расположения предприятий, так как в имеющейся базе часто нельзя найти пару предприятий с одинаковыми характеристиками размера, отрасли и региона. Также мы не использовали контроль по переменной «производительность труда», поскольку полной информации о фактической численности занятых нет ни в одной из доступных баз данных о российских предприятиях.

Основные характеристики контрольной группы представлены в таблице 2. Как свидетельствует сравнение по «прочим показателям» (которые не использовались при построении группы), в целом нам удалось обеспечить высокую степень сопоставимости между тритмент и контрольной группами в период, предшествующий оказанию поддержки. Различия по среднему объему инвестиций и средней прибыли статистически не значимы. Единственное значимое различие касается доли фирм-экспортеров (которая в контрольной группе оказалась заметно ниже), что в целом согласуется с нашим предположением о том, что за поддержкой в ФРП чаще могли обращаться более активные и «продвинутые» фирмы.

¹³ От 23 исходных отраслевых кодов мы перешли к 14 укрупненным; в т.ч. 6 разных видов машиностроения объединили в 3 группы: а) компьютеры и электрическое оборудование; б) транспортное машиностроение и в) все прочее машиностроение.

Таблица 2. Основные характеристики тритмент- и контрольной групп до момента получения поддержки, средние по двум выборкам

Показатели, по которым строилась контрольная выборка	Тритмент-группа	Контрольная группа
Выручка (в год перед получением поддержки), млн руб.	1927,6	1956,1
Среднегодовой темп роста выручки за два года (до года получения поддержки), невзвешенный	1,34	1,28
Доля предприятий с госсобственностью (в год получения поддержки), %	2,65	2,65
Доля предприятий с иностранными акционерами (в год получения поддержки), %	14,2	14,2
Категория рентабельности (в год перед получением поддержки)*	2,33	2,33
Доля машиностроения по кодам ОКВЭД, %	40,7	40,7
Прочие показатели		
Доля малых и микропредприятий (в год перед получением поддержки), по выручке, %	39,8	39,8
Доля убыточных предприятий (в год перед получением поддержки), %**	18,9	23,0
Прибыль до налогообложения (в год перед получением поддержки), млн руб.	80,4	-21,3
Средние затраты на внеоборотные активы, млн руб.	219,1	299,3
Доля фирм-экспортеров (за два года до года получения поддержки), %***	62,8	48,7
Средний объем экспорта (в год перед получением поддержки), млн руб. по текущему курсу	83,3	87,4
Средняя доля экспорта в выручке от реализации, %	4,3	4,5
Число предприятий в группе, ед.	113	113

Далее рассмотрим результаты сравнения итогов деятельности фирм из тритмент- и контрольной групп спустя три года после года оказания поддержки. Для такого сравнения использовались следующие показатели:

- выручка за год;
- прибыль до налогообложения за год;
- чистые активы на конец года;
- сальдо денежных потоков от текущих операций (оценка финансовой устойчивости предприятия) за год;
 - затраты на внеоборотные активы (косвенная оценка расходов предприятия на инвестиции) за год;
 - объем экспорта;
 - доля фирм-экспортеров.

Нами оценивались либо среднегодовые темпы роста (для выручки и затрат на внеоборотные активы), либо среднегодовые

прироста (для прибыли, сальдо потоков, чистых активов и объема экспорта). Для доли фирм-экспортеров мы анализировали ее изменение в среднем в год в каждой группе. В последующих таблицах наряду с исходными показателями приведены разности между групповыми средними для обеих групп.

Выбор трехлетнего периода, в конце которого мы сравниваем итоги работы двух групп предприятий, связан с продолжительностью реализации проектов, на которые выделена господдержка. Поскольку по условиям ФРП она не может превышать трех лет, предполагается, что к концу этого периода на новом оборудовании должен был начаться выпуск новой продукции, и это положительно сказалось на экономических результатах фирм – получателей поддержки. Коль скоро большинство проектов в тритмент-группе было профинансировано в 2015–2016 гг., мы анализировали годовые данные на конец 2018 и 2019 гг. соответственно.

Сначала мы сравнивали итоги работы по обем выборкам целиком. Затем – итоги по отдельным подгруппам предприятий в тритмент-группе, выделенным в зависимости от их размеров. В заключение мы сравнили групповые средние в зависимости от программы поддержки – займы или субсидии. Такого рода сравнения могут проводиться в двух вариантах.

А: на основе взвешенных (по размеру фирм) средних. При таком подходе акцентируется внимание на суммарной величине эффекта от реализации каждой программы. Типичный вопрос, на который можно получить ответ в этом случае: росли ли суммарные размеры выручки и прибыли у фирм, получавших поддержку, быстрее чем в контрольной группе? Важно учитывать, что взвешенные средние отражают прежде всего итоги работы крупнейших предприятий.

В: на основе обычных среднеарифметических (невзвешенных) средних¹⁴. Такое сравнение акцентирует внимание на величине эффекта программы для «типичного» предприятия в выборке. Ключевые вопросы в этом случае: Какой была динамика выручки и прибыли на среднем по размеру предприятии в тритмент-группе? Каковы отличия от аналогичной динамики

¹⁴ Различия между взвешенными и невзвешенными средними возникают только для переменных из первой группы (выручка и затраты на внеоборотные активы).

в контрольной группе? Невзвешенные средние для нашей выборки отражают в основном итоги работы небольших фирм. Для невзвешенных средних можно использовать статистические критерии оценки значимости различий между средними по обеим группам. Это увеличивает обоснованность выводов о существенности/несущественности различий между группами (то есть о наличии или отсутствии значимого эффекта от программ поддержки).

Наши предварительные гипотезы состояли в следующем.

- Если программы господдержки эффективны, то у фирм-получателей в среднем будет наблюдаться более быстрый рост выручки, прибыли, инвестиций и экспортной активности, чем в контрольной группе.

- Эффект для малых предприятий, получавших поддержку, будет в среднем более заметен, чем для крупных (в силу «эффекта базы», а также большего относительного размера получаемой ими поддержки – например, в сравнении с их выручкой).

- Получатели займов ФРП в среднем будут демонстрировать более успешные результаты, чем получатели субсидий, поскольку процедура отбора получателей займов «жестче», включает более детальную экспертизу проектов и лучше защищена от административного вмешательства. Кроме того, реализация проектов на основе займов ФРП является предметом регулярного мониторинга.

Основные результаты

В таблице 3 представлен основной набор результатов нашего сравнения тритмент- и контрольной групп. Как можно видеть, по динамике выручки от реализации между данными группами нет различий, что означает отсутствие совокупного финансового эффекта от реализации господдержки: суммарная выручка по предприятиям тритмент-группы к концу третьего года после года предоставления поддержки практически не отличалась от суммарной выручки по контрольной группе. Однако невзвешенные среднегодовые темпы роста выручки для фирм, получавших поддержку, оказываются примерно в три раза выше, чем в контрольной группе (19% и 6% в год). Это различие является статистически значимым ($p < 1\%$) и говорит о наличии

существенного положительного эффекта господдержки для «среднего по размеру» предприятия.

Таблица 3. Сравнение предприятий, получавших поддержку, и фирм из контрольной группы: группы в целом (N=113)

Показатели	Разница средних	Средние значения	
		ТГ	КГ
<i>Взвешенные</i>			
Средний темп роста в год			
Выручка	0,00	1,13	1,13
Затраты на внеоборотные активы	0,11	0,97	0,86
<i>Невзвешенные</i>			
Средний темп роста в год			
Выручка	0,13***	1,19	1,06
Затраты на внеоборотные активы	-0,14	1,06	1,2
Средний прирост за год, млн руб.			
Прибыль до налогообложения	0,91	41,09	40,18
Сальдо денежных потоков от текущих операций	-1,34	31,43	32,77
Чистые активы	110,09**	189,6	79,51
Объем экспорта	-1,31	19,1	20,4
Изменение доли фирм-экспортеров (% пункты, в среднем в год)	1,11	+2,21	+1,11

Примечание к табл 3–5. *** Стат. значимость различий на 1%-м уровне, ** – на 5%-м уровне, * – на 10%-м уровне; показатели, приведенные в этой и следующих таблицах, рассчитаны по тем предприятиям, для которых были доступны соответствующие данные.

В части анализа инвестиций (для оценки которых использовался показатель «затраты на внеоборотные активы» (ЗВА)) стоит учесть, что рассматриваемый период включает кризис 2014–2015 гг., который изменил оценки инвестиционных рисков для России, в результате чего в последующие годы не наблюдалось восстановления позитивной инвестиционной динамики. На этом фоне сокращение ЗВА и в контрольной, и в тритмент-группе не должно вызывать удивления.

Как свидетельствуют данные таблицы, в контрольной группе средневзвешенные расходы на инвестиции сокращались в среднем на 14% в год, в то время как в тритмент-группе – 3%. Невзвешенные данные указывают на рост среднего показателя ЗВА, причем более быстрый в рамках контрольной группы. Такое расхождение тенденций может объясняться существенным спадом инвестиций на крупных предприятиях и одновременно

их ростом в малых фирмах, но в целом эти различия остаются статистически незначимыми.

Сравнение по другим показателям также не дает убедительных оснований считать, что в целом по выборке результаты предприятий, получавших поддержку, оказались значимо отличными от контрольной группы. Так, среднегодовой прирост чистых активов в тритмент-группе был в два с лишним раза выше аналогичного показателя в контрольной группе ($p < 5\%$) – 190 и 80 млн руб., указывая на более быстрое улучшение финансового положения. Но при этом между обеими группами не наблюдается различий по среднегодовому приросту прибыли. Среди фирм, получавших поддержку ФРП, имел место более быстрый рост доли экспортеров. Но в приросте объемов экспорта для групп нет различий.

В таблице 4 представлены такие же результаты сравнения обеих групп с разбивкой предприятий-получателей по размеру (величине выручки в год, предшествующий получению поддержки). Кроме крупных фирм по всем группам результаты предприятий, получавших поддержку, были в среднем лучше тех, что наблюдались у их аналогов из контрольной группы. Вместе с тем масштаб различий между группами существенно варьирует. В частности, только в группах микро- и малых предприятий наблюдаются заметные и статистически значимые различия с контрольной группой по темпам роста выручки. Также только для микропредприятий изменение доли фирм-экспортеров в тритмент-группе в сравнении с контрольной группой было статистически значимым.

Во всех группах прирост чистых активов был более высоким у получателей поддержки, чем в контрольной группе, что говорит об относительном замедлении роста общей задолженности у фирм, получавших поддержку. Анализ динамики ЗВА, наоборот, показывает, что для больших по размеру предприятий получение поддержки сопровождалось относительным сокращением расходов на инвестиции.

В целом полученные результаты свидетельствуют о существенной неоднородности результатов программ государственной поддержки.

В таблице 5 дано сравнение эффектов от участия предприятий в двух разных программах поддержки. В целом позитивные эффекты господдержки более заметны у получателей займов.

Таблица 4. Сравнение тритмент- и контрольной групп: разбивка по размеру получателей

Показатели	Микро				Малые				Средние				Крупные			
	Разница средних		Средние значения		Разница средних		Средние значения		Разница средних		Средние значения		Разница средних		Средние значения	
	ТГ	КГ	ТГ	КГ	ТГ	КГ	ТГ	КГ	ТГ	КГ	ТГ	КГ	ТГ	КГ	ТГ	КГ
Незвешенные																
Средний темп роста в год																
Выручка	0,39***	1,54	1,15	1,17	1,02	0,15**	1,17	1,02	1,10	1,04	0,01	1,12	1,11	1,12	1,11	1,11
Затраты на внеоборотные активы	-	1,07	-	1,20	1,19	0,01	1,20	1,19	0,94	1,33	-0,39*	1,07	1,14	1,07	1,14	1,14
Средний прирост за год, млн руб.																
Прибыль до налогообложения	72,08	1,08	-71,00	15,15	5,91	21,06	15,15	5,91	22,65	5,81	16,84	-45,78	137,46	91,68	137,46	137,46
Сальдо денежных потоков	-4,98	-1,86	3,12	-5,28	-6,30	1,02	-5,28	-6,30	29,64	4,09	25,55	-9,98	79,72	69,74	79,72	79,72
Чистые активы	132,89*	67,37	-65,52	39,97	9,58	30,39	39,97	9,58	60,82	30,48	30,34	228,85*	220,58	449,43	220,58	220,58
Объем экспорта	1,30	0,79	-0,51	0,47	1,06	-0,60	0,47	1,06	43,97	15,98	27,99	-24,75	46,67	21,91	46,67	46,67
Изменение доли фирм-экспортеров (% пунктов, в среднем в год)																
Изменение доли фирм-экспортеров (% пунктов, в среднем в год)	8,82**	8,82	0,00	-1,79	4,46	-6,25	-1,79	4,46	1,72	-0,86	2,59	1,92	0,64	2,56	0,64	0,64

**Таблица 5. Сравнение тритмент- и контрольной групп:
разбивка по виду программы поддержки**

Показатели	Субсидии			Займы			Оба вида поддержки		
	Разница средних	Средние значения		Разница средних	Средние значения		Разница средних	Средние значения	
		ТГ	КГ		ТГ	КГ		ТГ	КГ
Средний темп роста в год									
Выручка	0,09*	1,14	1,05	0,13***	1,20	1,07	0,30	1,38	1,08
Затраты на внеоборотные активы	-0,33**	0,84	1,17	0,01	1,24	1,23	-0,07	1,06	1,13
Средний прирост за год, млн руб.									
Прибыль до налогообложения	5,91	33,18	27,27	-14,11	34,01	48,12	128,30	170,31	42,01
Сальдо денежных потоков	-3,31	37,07	40,38	10,10	47,01	36,91	-113,30	167,98	-54,68
Чистые активы	83,73	201,50	117,77	125,82**	166,45	40,63	127,81	366,89	239,08
Объем экспорта	16,65	41,31	24,66	-12,01	5,50	17,51	-1,58	22,58	24,16
Изменение доли фирм-экспортеров (% пункты, в среднем в год)	1,88	1,88	0,00	-0,37	1,87	2,24	12,50*	8,33	-4,17

Фирмы, получавшие займы, демонстрируют более высокие средние темпы роста выручки и затрат на внеоборотные активы, и по сравнению с аналогами из контрольной группы у них наблюдается также более явное улучшение сальдо денежных потоков. Часть этих различий являются статистически значимыми.

У получателей субсидий средние затраты на инвестиции заметно сокращались (-16% в год), в то время как у их аналогов в контрольной группе наблюдался рост ЗВА (+17%). У получателей займов соответствующий среднегодовой темп роста составил +24% и примерно равен темпам у их аналогов в контрольной группе. Таким образом, суммарное (относительно) сокращение вложений во внеоборотные активы у фирм, получавших поддержку ФРП, в основном связано с участниками программы субсидий. Средний рост чистых активов (относительно аналогичной динамики в контрольной группе) у предприятий, получавших займы, несколько выше, чем у получателей субсидий. Вместе с тем приведенные в таблице 5 показатели экспортной активности лучше для получателей субсидий, но эти различия статистически не значимы.

Обсуждение полученных результатов и основные выводы

Наш анализ свидетельствует о положительном эффекте обеих программ господдержки, реализуемых с участием ФРП. Средний невзвешенный рост выручки у фирм, получивших поддержку в 2014–2016 гг., был заметно выше, чем в контрольной группе. Однако взвешенные данные, отражающие суммарный эффект программ, говорят об отсутствии различий между группами. Также нет значимых различий в динамике прибыли и расходов на инвестиции, и в экспортной активности. В целом нами выявлена значительная неоднородность в результатах работы предприятий, получавших господдержку: с концентрацией позитивных эффектов на относительно небольшом числе наиболее успешных фирм.

Данные выводы частично согласуются с нашими предварительными гипотезами.

- Рассмотренные программы господдержки действительно позволяют ускорить средний рост продаж на участвующих в программах предприятиях. Но они не приводят к значимому улучшению динамики прибыли и инвестиций.

- Эффект господдержки зависит от размера фирм. Для малых и микропредприятий он гораздо более заметен. По всей видимости, более высокая концентрация господдержки на небольших предприятиях (относительно масштабов их деятельности) обеспечивает дополнительную отдачу от средств, полученных в рамках госпрограмм. Но эта гипотеза подтвердилась только в отношении роста выручки в группах микро- и малых фирм, а также для изменения доли фирм-экспортеров в группе микропредприятий. По прибыли такие различия не являются статистически значимыми.

- Получатели займов ФРП демонстрируют в среднем более высокие результаты, чем участники программы субсидий. Без учета динамики экспорта практически весь позитивный эффект двух программ, выявленный в нашем исследовании, связан с изменениями на предприятиях, которые получали займы. При равных стартовых условиях фирмы, получавшие займы ФРП, в течение трех лет после года получения поддержки демонстрировали более высокие темпы роста продаж и быстрое улучшение финансового положения. Эти различия являются статистически значимыми.

Убедительный разрыв в результатах работы получателей займов (программы, реализуемой с использованием полного набора внутренних процедур ФРП) и получателей субсидий (программы, которая лишь отчасти использует институциональные возможности ФРП) свидетельствует об эффективности принципов работы по отбору и поддержке инвестиционных проектов, реализованных в деятельности Фонда.

Согласно современным международным исследованиям [Rodrik, 2007; Sabel, 2006], результаты промышленной политики зависят от стратегического сотрудничества между структурами государственного и частного сектора по совместной идентификации ограничений для экономического развития, а также от совместных усилий по выработке и реализации корректирующих воздействий, которые могут ослабить эти ограничения и открывают новые возможности для роста. Решение этих двух задач является ключевой функцией государственных «институтов развития» – что в полной мере относится к ФРП.

Деятельность Фонда, по сути, организована на принципах государственно-частного партнерства. Так, по уставу ФРП, доля представителей государственных органов в Наблюдательном и Экспертном советах ограничена и составляет менее половины. Остальные члены обоих советов представляют непосредственно коммерческий сектор (прежде всего, крупные банки) и крупнейшие бизнес-ассоциации. По большому счету, уникальная для России модель Экспертного совета во многом предопределяет качество и устойчивость проектного портфеля ФРП. Фондом построена достаточно эффективная система коммуникаций с потенциальными заемщиками и другими стейкхолдерами. Внутренние процедуры Фонда по взаимодействию с заявителями постоянно мониторятся и уточняются, в том числе на основе регулярных клиентских опросов.

Наши результаты дают основания для обсуждения возможностей более масштабного переноса опыта ФРП в другие институты развития и программы промышленной политики, в первую очередь, курируемые Минпромторгом и Минэкономразвития. Программы субсидирования процентной ставки и поддержки инвестиционных контрактов кажутся хорошими кандидатами для пилотирования такого переноса. В частности, опыт работы Экспертного совета ФРП, процедуры сбора и обработки заявок

на участие в программах, коммуникационные приемы и другие институциональные инновации ФРП заслуживают дополнительных усилий по их тиражированию.

Проведенный анализ также свидетельствует о целесообразности применения в российских условиях использованного в работе методического подхода к оценке эффективности программ господдержки на основе прямого сравнения результатов деятельности для фирм-получателей поддержки и фирм из контрольной группы – статистически обоснованного набора предприятий-аналогов. Такой подход позволяет дать обоснованные оценки эффективности различных инструментов проводимой промышленной политики и аргументировать предложения по их совершенствованию.

Литература/References

Гохберг Л., Китова Г., Рудь В. Налоговая поддержка науки и инноваций: спрос и эффекты // Форсайт. 2014. Т. 8. № 3. С. 18–41.

Gohberg, L., Kitova, G., Rud', V. (2014). Tax support of science and innovation: demand and effects. *Foresight*. Т. 8. No. 3. Pp. 18–41. (In Russ.).

Симачев Ю.В., Кузык М.Г. Государственная поддержка предприятий: бенефициары и эффекты // Вопросы экономики. 2020. № 3. С. 63–83.

Simachev, Yu., Kuzyk, M. (2020). State support for enterprises: beneficiaries and effects. *Voprosy ekonomiki*. No. 3. Pp. 63–83. (In Russ.).

Симачев Ю.В., Кузык М.Г., Фейгина В.В. Государственная поддержка инноваций в России: что можно сказать о воздействии на компании налоговых и финансовых механизмов? // Российский журнал менеджмента. 2014. Т. 12. № 1. С. 7–38.

Simachev, Yu., Kuzyk, M., Feigina, V. (2014). State support for innovation in Russia: what can be said about the impact of tax and financial mechanisms on companies? *Rossiiskii zhurnal menedzhmenta*. Т. 12. No. 1. Pp. 7–38. (In Russ.).

Baghana, R. (2010). Public R&D subsidies and productivity: Evidence from firm level data in Quebec. *UNU-MERIT Working Papers*. No. 55.

Cantner, U., Kösters, S. (2015). Public R&D support for newly founded firms – Effects on patent activity and employment growth. *Journal of Innovation Economics & Management*. Vol. 1. No. 16. Pp. 7–37.

Falk, R. (2007). Measuring the effects of public support schemes on firms' innovation activities. *Research Policy*. Vol. 36. No. 5. Pp. 665–679.

Klette, T., Moen, J., Griliches, Z. (2000). Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Micro econometric evaluation studies. Vol. 29. Pp. 471–495.

Montmartin B., Herrera M. (2015). Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models. *Research Policy*. Vol. 44(5). Pp. 1065–1079.

Rodrik, D. (2007). *Normalizing Industrial Policy*. Paper prepared for the Commission on Growth and Development. September.

Sabel, C. (2006). *A Real-Time Revolution in Routines*. The Firm as a Collaborative Community: Reconstructing Trust in the Knowledge Economy / C. Heckscher, P. S. Adler (eds.). New York, NY: Oxford University Press. Pp. 106–157.

Wallsten, S. (2000). The effects of government-industry R&D programs on private R&D: The case of the small business innovation research program. *RAND Journal of Economics*. Vol. 31. Pp. 82–100.

Статья поступила 28.12.2022

Статья принята к публикации 08.01.2023

Для цитирования: Яковлев А. А., Фрейнкман Л. М., Ершова Н. В., Ахалиян А. А. Оценка эффективности инструментов промышленной политики в России: новые подходы // ЭКО. 2023. № 2. С.60–83. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-60-83

For citation: Yakovlev, A., Freinkman, L., Ershova, N., Ahalian, A. (2023). Assessing the Effectiveness of Industrial Policy Instruments in Russia: New Approaches. *ECO*. No. 2. Pp. 60–83. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-60-83

Summary

Yakovlev, A.A., PhD. E-mail: ayakovlev@hse.ru

Institute for Industrial and Market Studies; HSE University, Moscow

Freinkman, L.M., PhD. E-mail: lfreinkman@worldbank.org

The World Bank, Washington, DC

Ershova, N.V., PhD. E-mail: nershova@hse.ru

Institute for Industrial and Market Studies; HSE University, Moscow

Ahalian, A.A. E-mail: aahalian@hse.ru

Institute for Industrial and Market Studies; HSE University, Moscow

The Assessment of the Effectiveness of Industrial Policy Instruments in Russia: a New Approach

Abstract. In the context of Russia's sharply increased isolation from global markets, the effectiveness of existing development institutions and industrial policy mechanisms is a pressing issue. To what extent are the tools in use adequate to the current challenges facing Russia? To what extent are they adapted to the tasks of import substitution, development and introduction of new technologies? In this paper we offer an answer to these questions based on the analysis of the programs of the Industry Development Fund to support import substitution, launched in 2014 after the first wave of international sanctions. The paper uses new for Russia methodological approaches to assess the effectiveness of industrial policy instruments.

Keywords: industrial policy; Russian enterprises; Industry Development Fund; state support; support tools; development institutions

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-84-102

Стратегические направления партнерства компаний ОПК и малого бизнеса в условиях санкционных войн¹

М.М. МУСАТОВА, кандидат экономических наук

E-mail: maria.musatova@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5544-5539

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН;
Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск

Аннотация. Рассмотрено развитие форм партнерства госкорпораций оборонно-промышленного комплекса и компаний малого и среднего бизнеса на фоне возрастающего санкционного давления, проведения политики импортозамещения. Обсуждаются конкурентные преимущества и вектор кооперации этих двух секторов, перспективные формы и направления их взаимодействия. Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что технологические санкции стали своеобразным стимулом для развития новых форм партнерства малого и среднего бизнеса и компаний ОПК, комплексного подхода в использовании их инновационных ресурсов и инструментов институционального обеспечения этих взаимодействий со стороны государства.

Ключевые слова: диверсификация; импортозамещение; оборонно-промышленный комплекс; ОПК; инновации; высокотехнологичная продукция; партнерство; малый и средний бизнес; МСБ; институциональное обеспечение

JEL: G34, L19, L93
O33, O57

Введение

В 2022 г. в условиях технологической блокады, резко сократившегося потока высококачественного оборудования приоритетными для страны становятся процессы критического импортозамещения. При этом властные структуры делают акцент не на регрессивное импортозамещение (импортнезависимость), а на импортоопережение. Цели последнего фокусируются

¹ Работа выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, по проекту 5.6.1.5. (0260-2021-0002) «Интеграция и взаимодействие отраслевых систем и рынков в России и ее восточных регионах: ограничения и новые возможности».

на внедрении прорывных технологий и формировании в РФ новой технологической экономики. Драйвером роста такой экономики в текущих реалиях становятся компании оборонно-промышленного комплекса (ОПК), использующие комплексный подход в развитии процессов импортозамещения и диверсификации. Именно в этом секторе традиционно сконцентрированы передовые технологии, позволяющие повысить качество и конкурентоспособность инвестиционной продукции. В условиях долговременного курса России на импортоопережение, с фоновой составляющей в виде санкций и экономических конфликтов актуализируется ставка на внутренние резервы: повышение инновационной активности компаний ОПК, развитие их партнерства с высокотехнологичным малым и средним бизнесом (МСБ) и получение синергетического эффекта от этого сотрудничества.

Заметим, что к началу 2022 г. лишь 3% малых и средних предприятий были включены в партнерство с компаниями ОПК страны, тогда как в странах Евросоюза доля таковых превышала 20%, а в США – доходила до 36%². Вместе с тем согласно результатам исследований, стратегия инноваций субъектов экономики приводит к более высокой их продуктивности в нестабильных средах [Covin, Selvin, 1989]. Изменения, происходящие вследствие агрессивного задействования инноваций, становятся не угрозами, а возможностями для роста компании [Абрамов, Борзов, 2022].

Для предотвращения негативных последствий санкционных атак необходимо, с одной стороны, максимально активное использование компаниями ОПК новых технологий, разработанных малым и средним бизнесом, их последующее реплицирование для выпуска инвестиционных товаров гражданского назначения, а с другой – установление предельно тесного взаимодействия компаний ОПК с научно-исследовательскими организациями и университетами.

В текущих реалиях особое значение придается развитию механизмов трансферта из сектора МСБ в гражданский сектор ОПК технологических и технических решений, в первую очередь тех, что доказали свою эффективность в предыдущие годы. Примером могут служить технологии искусственного интеллекта (ИИ),

² Малый бизнес в «оборонке». Как небольшие предприятия могут повысить устойчивость ОПК (2021). URL: <https://www.gosrf.ru/malyj-biznes-v-oboronke-kak-nebolshie-predpriyatiya-mogut-povysit-ustojchivost-opk/>

которые разрабатываются преимущественно в секторе МСБ. Согласно данным Аналитического центра при Правительстве РФ, в 2021 г. эффект от применения искусственного интеллекта в российской экономике превысил 300 млрд руб. Наиболее заметный прирост был отмечен в финансовом секторе – 69 млрд руб. и в сфере ИКТ – 55 млрд руб.³ Вместе с тем трансферт передовых технологий (GPS, сенсоров и др.) из оборонного в гражданский сектор существенно улучшил качество большого спектра услуг в ней.

Наряду с формированием партнерств между предприятиями ОПК и представителями малого и среднего бизнеса в традиционной форме технологического сотрудничества на базе технопарков, промышленных кластеров или особых экономических зон [Ештокин, 2021] в нынешней ситуации необходимо создание новых механизмов привлечения предприятий МСБ к проектам ОПК по импортозамещению и диверсификации.

Активизация технологичного партнерства оборонных и малых предприятий

Тренд на тесное сотрудничество госкорпораций ОПК, занимающихся выпуском высокотехнологичной гражданской продукции, с предприятиями МСБ сформировался в ходе их привлечения к реализации национальных проектов в 2019 г. Приоритетными направлениями были медицина, транспортное и энергетическое машиностроение, радиоэлектроника. Потенциальная емкость отраслевых рынков для гражданского сектора ОПК оценивается в 1,2 трлн руб.⁴

В рамках национальных проектов госструктуры стали формировать гарантированный спрос на гражданскую продукцию ОПК, а ведущие компании комплекса апробировали ряд новых подходов к партнерству с МСБ с использованием цифровых технологий в режиме фасттрек.

³ Применение ИИ принесло российской экономике более 300 млрд рублей в 2021 году (2022). URL: <https://ac.gov.ru/news/page/primenenie-ii-prineslo-rossijskoj-ekonomike-bolee-300-mlrd-rublej-v-2021-godu-27227>

Дмитрий Чернышенко: Необходимо усилить внедрение прикладных решений по искусственному интеллекту в реальный сектор экономики (2022). URL: <http://government.ru/news/45572/>

⁴ Диверсификация организаций оборонно-промышленного комплекса и гражданский рынок закупок (2022). URL: https://vpk.name/news/305019_diversifikaciya_organizacii_oboronno-promyshlennogo_kompleksa_i_grazhdanskii_rynok_zakupok.html

Так, Концерн ВКО «Алмаз – Антей», Корпорация МСП и МСП Банк заключили тройственное соглашение о поддержке предпринимателей, вовлеченных в проекты диверсификации концерна⁵. Корпорация МСП разрабатывала маркетинговые стандарты для предприятий концерна, занималась продвижением его гражданской продукции и созданием рынка сбыта для его новых перспективных товаров. МСП Банк предлагал финансовое сопровождение динамично растущим высокотехнологичным малым предприятиям – партнерам проектов диверсификации концерна. Такое партнерство было взаимовыгодным: «Алмаз-Антей» приобретал новые компетенции, а МСП – возможность участия в совместных инновационных проектах, а также возможность применения эффективных инструментов и коммуникаций по продвижению высокотехнологичной продукции.

Холдинг «Росэлектроника» ГК «Ростех» открыл доступ к электронной бирже мощностей для организаций, не входящих в контур корпорации. Первоначально платформа была запущена для организаций «Ростеха» (в 2019 г.). Она позволяет размещать заявки на производство промышленной продукции, выбирать исполнителей и заключать контракт на аутсорсинг. Помимо сокращения сроков подбора релевантных подрядчиков и выстраивания многозвенных кооперативных цепочек это дает возможность снизить начальную закупочную цену по ряду контрактов до 30%⁶.

К настоящему времени эту платформу используют свыше сотни предприятий МСП, специализирующихся в приборостроении, радиоэлектронике, разработке телекоммуникационных средств, автоматизированных систем и вычислительной техники и пр. Некоторые из них вошли в длинные производственные цепочки холдинга, другие удовлетворяют индивидуализированный спрос, меняя традиционные параметры продукта. Тем самым реализуется потенциал эффективной кооперации, ускоренного перехода к устойчивому взаимодействию высокотехнологичного малого бизнеса и оборонных предприятий [Маркова, 2019].

⁵ Корпорация МСП, МСП Банк и Концерн «Алмаз – Антей» займутся реализацией совместной программы по поддержке субъектов МСП (2022). URL: https://corpmsp.ru/pres_slujba/news/korporatsiya_msp_msp_bank_i_kontsern_almaz_antey_zaymutsya_realizatsiey_sovmestnoy_programmy_po_podd/

⁶ Электронная биржа (2019). URL: <https://ruselectronics.ru/pages/birzha-moshchnostey/>

Заинтересованность госкорпораций ОПК в свежих идеях, инновационных решениях и партнерстве с МСБ привела к появлению с их стороны новых инициатив. В 2020 г. ГК «Ростех» подготовила и направила в Совет Российской академии наук по теме «Переход к цифровым, интеллектуальным производственным технологиям» свои предложения о разработке программы по созданию интеллектуальных аппаратно-программных платформ на основе отечественного программного обеспечения и электронных компонентов⁷. Результатом стало появление в стране интеллектуальной биржи [Куприянова, Соколинская, 2022].

Сдерживающими факторами партнерства со стороны высокотехнологичных предприятий МСБ остаются: дефицит собственных средств на начальных инвестиционных фазах технологических проектов; неудовлетворенность в «длинных» кредитах для венчурных инвестиций; отсутствие необходимых производственных мощностей [Рудник, 2022]. Кроме того, они нередко сталкиваются с такими барьерами, как длительность получения разного рода разрешений и допусков и обмена конструкторской документацией, ограниченность доступа к актуальной информации о потребности в импортозамещающей продукции [Горюшкин, Халимова, 2022].

Со стороны крупных компаний ОПК препятствиями к масштабному партнерству выступает, прежде всего, недостаток средств на проведение НИОКР. Смягчить остроту проблемы была призвана программа конверсии ОПК РФ, основанная на проектном финансировании, в том числе в НИОКР⁸. В ее рамках софинансирование со стороны инициатора проекта по диверсификации или внешних инвесторов предполагалось на минимально приемлемом уровне в 20%, а остальное финансирование – за счет долгосрочных займов. Доля инвестиций в НИОКР в прогнозных показателях программы конверсии ОПК РФ до 2025 г. варьирует в диапазоне 58–62% от общего объема инвестиций в проекты диверсификации (табл. 1).

⁷ Королев Н. Для IT нашли стратегическое направление. «Ростех» попросил бюджет на развитие электроники и софта (2020). URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4483895>

⁸ Проектное финансирование инвестиционных проектов – это тип финансирования, когда источником обслуживания долговых обязательств являются денежные потоки, генерируемые в ходе реализации проекта.

**Таблица 1. Прогнозные показатели программы конверсии ОПК РФ
и стратегий развития высокотехнологичного
гражданского компонента до 2025 г., млрд руб.**

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Инвестиции в проекты конверсии и развития портфеля продуктов гражданского назначения В том числе:	2290	2520	2830	3060	3430	3760	4220
НИОКР	1340	1460	1650	1870	2110	2380	2650
Производство и продажа	950	1060	1180	1190	1330	1380	1560
Выручка от реализации высокотехнологичной продукции	8940	9740	11010	12440	14050	15880	17680

Источник. НПО Конверсия – инструмент реализации проектов диверсификации ОПК (2018). URL: <https://novikom.ru/upload/iblock/ac5/ac53d7e5b4fa056d68019f4b5933da4a.pdf>

Однако, по большому счету, «разрывы» в инвестиционных потребностях в НИОКР и намечаемых их объемах со стороны программы конверсии ОПК РФ могут быть устранены только при массивном притоке частного капитала. Устоявшееся на протяжении десятилетий соотношение государственного и частного финансирования НИОКР в российском ОПК составляет 7:3, притом что во всех инновационно развитых странах оно зеркально противоположно⁹. Учитывая масштабность задач по импортозамещению и диверсификации, приток частных инвестиций, на наш взгляд, должен увеличиться в разы или на порядок.

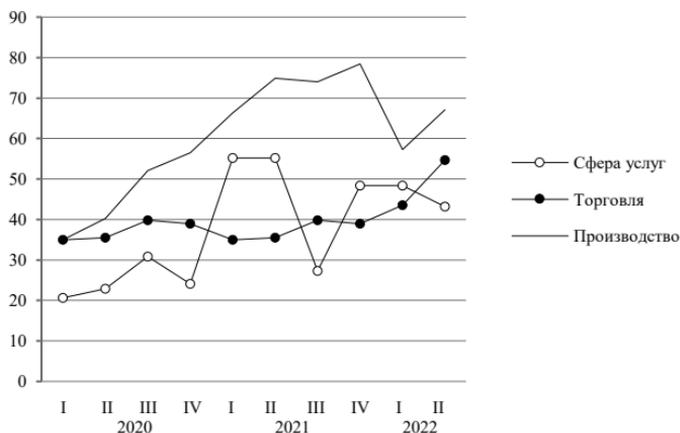
Донастройка программы кредитования в рамках нацпроекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» простимулировала интерес МСБ к льготному финансированию. Так, в первой половине 2022 г. было заключено около 18 тыс. кредитных соглашений (на 3 тыс. больше, чем за весь 2021 г.). При этом отмечены значительные изменения в структуре кредитного портфеля: если в 2021 г. доля обрабатывающих производств и логистики составляла чуть более 25%, то в первую половину 2022 г. – 45%¹⁰.

⁹ Специальный Доклад Президенту РФ. Уполномоченный при Президенте РФ по защите прав предпринимателей. Проблемы регулирования и правоприменительной практики, сдерживающие развитие высокотехнологичных компаний в Российской Федерации (2020). URL: <http://doklad.ombudsmanbiz.ru/2020/6.pdf>

¹⁰ Малый и средний бизнес сможет получать льготные кредиты под 3–4,5% (2022). URL: <https://www.kommersant.ru/doc/551451017>

По данным «Роспатента», в первой половине 2022 г. предприятия МСБ подали больше заявок, чем за аналогичный период 2021 г.: на регистрацию детальных макетов микросхем и топологий интегральных микросхем – на 40%; на регистрацию программ для ЭВМ – на 16,9%¹¹. Такая динамика демонстрирует способность малого и среднего бизнеса закрывать обязательства перед кредиторами и инвесторами, их нацеленность на стабильное развитие партнерства.

В июле 2022 г. позитивный деловой настрой МСБ показал также индекс RSBI, особенно в производственной сфере (рисунок). В условиях западных санкций и стимулов к импортозамещению МСБ видит возможности для своего развития.



Источник. (2022). URL: <https://www.psbank.ru/Bank/Press/News/2022/08/18-01>

Индекс RSBI по видам деятельности¹² в 2020–2022 гг.

В 2022 г. на фоне высоких геополитических рисков сбалансированный подход к формированию федерального бюджета предполагает мобилизацию доходных источников и оптимизацию

¹¹ Корнев Т. Чипам выписали Роспатент (2022). URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5503216?tg>

Отчет Роспатента 2021 г. (2022). URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports>

¹² Индекс RSBI – с 2020 г. ежемесячное исследование настроений малого и среднего бизнеса, организованное ПСБ совместно с Опорой России и исследовательским агентством Magram Market Research. В опросе приняли участие владельцы и топ-менеджеры 1796 компаний сектора МСБ из всех регионов Российской Федерации. Значение индекса выше 50,0 пунктов означает рост деловой активности, ниже 50,0 п. – снижение, около 50 п. – нейтральную зону.

расходных обязательств «на принципах повышения их результативности». В рамках проекта федерального бюджета на 2023–2025 гг. Минфин РФ предложил уменьшить расходы на госпрограммы и непрограммные направления на общую сумму около 1,6 трлн руб. Под ребалансировку попали 59 позиций из 62. Наибольшие изменения ожидают программы «Развитие транспортной системы» (390 млрд руб.), «Научно-технологическое развитие» (150 млрд руб.) и «Обеспечение обороноспособности страны» (120 млрд руб.)¹³. В последней из них заложены расходы на НИОКР по отраслевым программам «Развитие авиационной промышленности», «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений», «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности», «Развитие ОПК».

Альтернативой сокращающимся государственным инвестициям в НИОКР могут быть средства крупных компаний, накопивших значительную финансовую подушку безопасности (как частных, так и с государственным участием), продукты финансовых рынков, непрямые меры господдержки (налоговые вычеты, субсидирование цен и др.). Идет поиск новых эффективных механизмов стимулирования НИОКР и проектов диверсификации, развития государственно-частного партнерства и новых форм сотрудничества ОПК и МСБ в выпуске инновационной продукции.

Синергия взаимодополняющих друг друга сегментов бизнеса включает¹⁴:

- формирование устойчивых производственных цепочек для выпуска инновационной конечной продукции;
- возможность создания совместных предприятий (СП) и «уход» из под санкций;
- доступ на коммерческой основе к парку оборудования организаций ОПК;

¹³ Полякова В. Министерства и ведомства запросили из бюджета дополнительные Р5 трлн (2022). URL: <https://www.rbc.ru/economics/10/08/2022/62f3539d9a794720b10f71dd>. Бюджет РФ (2022). URL: http://budget.gov.ru/Главная-страница?_adf.ctrl-sta-te=ckx7qrap0_4®ionId=45000000

¹⁴ Составлено автором по материалам: Трансфер технологий из «оборонки» в «гражданку» – три главных вопроса (2022). URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/cmrm/62bc654a9a79472a6a3bdf70>;

Попова Н. «Мы выявляем потребности бизнеса в инновациях и предлагаем эффективные решения» (2022). URL: <https://rustechnology.ru/upload/iblock/e28/e283bdc02b92a8c97902084c53411129.pdf>

- финансиализация НИОКР крупным успешным бизнесом;
- организация постоянных контрактных производств и размещение заказов;
- предоставление МСБ конструкторской документации для заказчика;
- полная или частичная интеграция активов;
- маркетинговое сопровождение текущих гражданских проектов компаний ОПК.

В активе у крупных компаний ОПК – высококвалифицированные кадры, освоенные технологические спецификации, являющиеся продуктом консолидации серьезных научных усилий, значительных государственных инвестиций. Вместе с тем малые и средние компании инновационного профиля зачастую превосходят госконцерны по производительности и оплате труда, а также по наукоемкости. Многие из них выпускают востребованную продукцию мирового уровня. При этом субъекты МСБ обладают крайне востребованным свойством быстро и гибко встраиваться в различные производственные системы, в то время как инициативы оборонных предприятий нередко сдерживаются регуляторными и административными барьерами [Симачев и др., 2022].

Перспективные механизмы взаимодействия инновационного бизнеса и предприятий ОПК

До введения санкционного режима российские оборонные корпорации редко использовали внешние разработки и предпочитали замкнутый контур, как в части НИОКР, так и в плане организации производства¹⁵. Такая политика идет вразрез с мировой практикой. На фоне стремительных технологических изменений даже такие крупнейшие военные корпорации, как Lockheed Martin, Thales, активно вкладывают средства в акселераторы, венчурные проекты, внешние стартапы; осуществляют сделки слияний и поглощений (M&A), организуют совместные

¹⁵ Исключение составляет АО Концерн «Калашников», который в 2017 г. интегрировал в свои активы ООО «ZALA AERO», занимающееся разработкой беспилотных летательных аппаратов, а затем стал частной компанией, блокирующий пакет акций принадлежит ГК «Ростех».

предприятия, развивают новые формы партнерства с МСБ¹⁶. Вокруг них формируются кластеры из частных компаний, которые становятся источником креативных идей и проектов, дают возможность тестирования опытных образцов на своих площадках, поставляют комплектующие и услуги, помогая снизить себестоимость продукции [Славянов, 2020].

В условиях новых вызовов и переформатирования гражданского сектора ОПК на импортозамещение, госкорпорации начинают все больше ориентироваться на внешние инновации, осваивая и адаптируя под себя действующие и новые механизмы взаимодействия с малым и средним бизнесом. Среди них отметим следующие.

Партнерство компаний ОПК, малых инновационных предприятий со специальными фондами институтов развития и опорными банками ОПК на основе квазивенчурного финансирования.

Для опорных финансовых структур ОПК – Промсвязьбанка (ПСБ) и Новикомбанка особую актуальность в последнее время приобрели проекты, связанные с импортозамещением, стимулированием кооперации с МСБ, изменением цепей поставок импортозамещающей продукции. Так, в ПСБ, например, разработан и реализуется проект «Финансово-промышленный интегратор». В его рамках сделана попытка соединить в цифровом пространстве потребителей и производителей импортозамещающей продукции – компании ОПК и МСБ. На базе метрик, необходимой для импортозамещения продукции, ее параметрические величины передаются потенциальным производителям, цифровой формат взаимодействия позволяет и производителям, и потребителям видеть всю номенклатуру замещаемых изделий. При этом ПСБ предлагает своим клиентам льготное финансирование с использованием субсидий Минпромторга, а также совместное софинансирование проектов с Фондом развития промышленности и ВЭБ. РФ. Кроме того, консалтинговая компания S+Консалтинг, интегрированная в Группу ПСБ,

¹⁶ Сакович В. Диверсификация ОПК: вызовы сектора и международный опыт (2022). URL: <https://blogs.forbes.ru/2020/04/15/diversifikacija-opk-vyzovy-sektora-i-mezhdunarodnyj-opyt/>

оказывает нефинансовые услуги компаниям ОПК и МСБ (стратегический, инвестиционный, строительный и операционный консалтинг)¹⁷.

В результате появляется возможность формирования вариантов как новых цепочек поставок, так и агрегированных заказов на поставку и производство необходимой продукции, что, безусловно, помогает снизить себестоимость изготовления¹⁸.

Решение задач технологического прорыва и импортоопережения, которые стоят сегодня перед оборонным сектором, невозможно без долгосрочной финансовой поддержки. В 2022 г. для системо- или градообразующих компаний ОПК были введены преференциальные режимы поддержки¹⁹. Вместе с тем многие предприятия ОПК, не входящие в число «первого» эшелона, обладают уникальными проектами по импортоопережению, но остро ощущают недостаточность средств для проведения НИОКР на ранних стадиях разработки [Баранов, Музыка, 2022].

Для них может быть полезен проект Промсвязьбанка по созданию партнерств на основе механизма квазивенчурного финансирования²⁰.

На первом этапе инновационные проекты после тщательной экспертизы могут получить поддержку со стороны структур венчурного финансирования и финансирования НИОКР (среди них фонды «Сколково», «Внешэкономбанка», фонд «Эра», входящий

¹⁷ Антон Дроздов: «Для выполнения программ импортозамещения нужна высокотехнологичная производственная база ОПК» (2022). URL: <https://rustechnology.ru/diversification/anton-drozdov-dlya-vypolneniya-programm-importozameshcheniya-nuzhna-vysokotekhnologichnaya-proizvodst/>

¹⁸ Расходчиков В. Помощь импортозамещению: как ПСБ и предприятия ОПК помогают российскому рынку. URL: <https://tvzvezda.ru/news/2022616107-mV7y0.html>

¹⁹ Возобновление программы поддержки системообразующих предприятий в условиях санкционного режима. Постановление Правительства РФ от 6 марта 2022 года № 296 (2022). URL: <http://government.ru/docs/44747/>

²⁰ Венчурное финансирование – высокорисковые долгосрочные инвестиции (на 5–7 лет) исключительно частного капитала в акционерный капитал вновь создаваемых малых высокотехнологичных перспективных компаний (или венчурных предприятий), с целью получения прибыли. Квазивенчурное финансирование (почти) – многоаспектное курирование деятельности МСБ, занимающихся созданием новой высокотехнологичной продукции, в которой заинтересовано государство. Так, государство в ПСБ контролирует 32,88% акционерного капитала через Минфин РФ, 47,22% – через Агентство по страхованию вкладов, а Росимуществу принадлежит 12,13% акций. Таким образом, в госсобственности находится 92,23% акционерного капитала банка (2022).

Государственные банки – список, обзор банков с государственным участием. URL: journal.open-broker.ru

в систему ПСБ и пр.). На втором этапе, если проект достиг уровня изготовления промышленного образца и высока вероятность полноценного внедрения разработки в производственные процессы, ПСБ начинает финансирование ее запуска в серию²¹.

В 2022 г. Правительство РФ приняло ряд мер, дополнительно поддерживающих квазивенчурное финансирование компаний ОПК:

– дважды проведена докапитализация Фонда развития промышленности (ФРП, входит в ВЭБ.РФ), который предоставляет целевые займы под 1–3% годовых сроком до семи лет в объеме от 5 млн до 2 млрд руб. на финансирование проектов, направленных на разработку новой высокотехнологичной продукции, импортозамещение, лизинг производственного оборудования и др.;

– запущена новая программа прямого финансирования проектов ОПК через вхождение в уставный капитал компании на срок до 10 лет с последующим выкупом доли^{22,23}.

Партнерство предприятий ОПК с программной платформой Центра коллективного пользования Sk RnD Market Технопарка «Сколково».

Центр коллективного пользования Sk RnD Market интегрирует исполнителей и заказчиков в сфере НИОКР. В 2022 г. на его платформе было представлено более 3500 единиц оборудования, к которому заинтересованные компании могут получить доступ для испытаний своей продукции (в частности, Центр является единым сервисным оператором для предприятий «Ростеха»). Это позволяет инновационным предприятиям, не имеющим собственной испытательной базы, создавать и выводить на рынок уникальные технологические решения в сжатые сроки. Резиденты Сколково,

²¹ *Расходчиков В.* Помощь импортозамещению: как ПСБ и предприятия ОПК помогают российскому рынку (2022). URL: <https://tvzvezda.ru/news/2022616107-mV7y0.html>

²² Правительство выделило более 8 млрд руб. на поддержку промышленных предприятий. Распоряжение от 15 сентября 2022 года № 2634-р (2022). URL: <http://government.ru/news/46534/>

Весной 2022 г. была проведена докапитализация ФРП на 20 млрд руб., одобрена докапитализация региональных фондов развития промышленности на 3,7 млрд руб.

²³ *Гайва Е.* Минпромторг: Диверсификация ОПК принесет 1 трлн рублей до 2030 года. (2022). URL: <https://rg.ru/2022/04/08/minpromtorg-diversifikaciia-opk-prineset-1-trln-rublej-do-2030-goda.html>

кроме того, могут компенсировать затраты на проведение исследований за счет грантов Фонда «Сколково»²⁴.

Масштабирование практики корпоративных акселераторов в ОПК.

Для поиска новых технологических решений госкорпорации ОПК все активнее используют механизм бизнес-акселераторов. К концу 2022 г. в ОПК действовали пять акселераторов: один мультикорпоративный и четыре отраслевых (табл. 2).

В отличие от отраслевых акселераторов, в мультикорпоративном развитии и работа акселератора со стартапами будет опираться на собственные средства корпорации и средства заказчиков, заинтересованных на применении ESG-стандартов в производстве гражданской продукции. Реализация таких проектов в корпорациях ОПК – ответ на важнейшие вызовы четвертого энергетического перехода. К 2035 г. перед партнерами мультикорпоративного акселератора «Низкоуглеродное будущее» поставлена задача снизить выбросы CO на 25% и NO на 65% относительно 2008 г., чтобы усилить свои конкурентные позиции на мировом рынке²⁵.

В каждом акселераторе действуют собственные механизмы отбора технологических проектов для включения в программу. Это могут быть внутренние акселераторы, конкурсы, фильтры венчурных фондов, постановка бизнес-задач. Участники программы получают финансирование (обычно – от партнерских организаций), экспертизу, доступ к ресурсам госкорпораций, что дает им возможность запустить пилотный проект, выйти на новые рыночные ниши, найти покупателей для своей разработки или компании, устойчиво встроиться в производственные цепочки предприятий ОПК.

²⁴ Ростех открывает стартапам доступ к своему уникальному оборудованию (2022). URL: <https://rostec.ru/media/pressrelease/rostekh-otkryvaet-startapam-dostup-k-svoemu-unikalnomu-oborudovaniyu/>

²⁵ ОДК Ростеха создаст первый в России мультикорпоративный акселератор «Низкоуглеродное будущее» (2021). URL: <https://www.aviaru.net/pr/64114/>

Таблица 2. Акселераторы ГК ОПК и их приоритеты

Акселератор и его партнеры	Приоритетные направления
<p>Отраслевой акселератор ПАО «ОДК-Сатурн»²⁶ (совместно с АО «Российская Венчурная Корпорация»), (2015). Расширение практики в регионах РФ в 2022–2023 гг.</p>	<p>Развитие продукции 4-й промышленной революции: цифровое проектирование и моделирование; CNC-технологии (цифровых вычислительных устройств для управления производственными процессами); аддитивные технологии; промышленный интернет; сенсорика, робототехника.</p>
<p>Акселератор ГК «Росатом» «ТВЭЛ-КЦ» (2018). В 2021 г. преобразован в ООО «Инновационный хаб». Партнер – Фонд «Сколково» (Группа ВЭБ.РФ).</p>	<p>Развитие неядерных направлений «Росатома»: новая энергетика, химия, аддитивные технологии, металлургия, переработка отходов, приборостроение, накопители энергии. Ядерная медицина.</p>
<p>Акселератор ГК «Роскосмос» (2021). Партнер – Фонд «Сколково» (Группа ВЭБ.РФ).</p>	<p>Поиск и развитие проектов в области ИТ-технологий по направлениям цифровой трансформации ГК: цифровая система управления; цифровизация производств и жизненного цикла изделий; цифровая система управления данными; цифровая корпоративная культура; цифровые продукты и сервисы.</p>
<p>Мультикорпоративный акселератор «ОДК» ГК «Ростех» «Низкоуглеродное будущее» (2021). Партнеры – «Газпромнефть», «Росатом» и «Газпромбанк».</p>	<p>Применение ESG-стандартов в производстве гражданской продукции. Расширение продуктового ряда силовых установок, снижение углеродного следа выпускаемой продукции.</p>
<p>Технологический акселератор Концерна ВКО «Алмаз-Антей» (2022) Партнер – нефтегазовый кластер (г. Тюмень)</p>	<p>Интеграция проектов, нацеленных на решение проблем ТЭК и импортозамещения: разработка и эксплуатация нефтегазовых месторождений; транспортировка, хранение, переработка углеводородов; бурение и ремонт нефтегазовых скважин; геология, поиск и разведка нефтегазовых месторождений; интенсификация добычи нефти и газа.</p>

Источник. Составлено по материалам сайтов: ПВК и Ростех запускают акселератор стартапов для высоких технологий (2015). URL: https://rusvest.ru/news/events/rvk-i-rostex-zapuskayut-akselerator-startapov-dlya-vysokix-texnologij/?doing_wp_cro_n=1656789867.0246629714965820312500; Отраслевой акселератор ГК «Росатом» (2018). URL: <https://rosatom.sk.ru>; Отраслевой акселератор ГК «Роскосмоса» (2021). URL: https://roscosmos.sk.ru/?fbclid=IwAR2QXSiOxOW96S6zPfeXpsb_srTRPliY8FbdiZMYqFsFuQuGGFMu5kpmgsl; ОДК Ростеха создаст первый в России мультикорпоративный акселератор «Низкоуглеродное будущее» (2021). URL: https://www.uecrus.com/rus/presscenter/odk_news/?ELEMENT_ID=3573; Технологический акселератор «Алмаз-Антей» (2021). URL: <https://oilgasforum.ru/accelerator/29.10.2021>

²⁶ Входит в АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» (ОДК) ГК «Ростех».

Заключение

В условиях усиления глобальной экономической, политической нестабильности дополнительные возможности для гражданского сектора компаний ОПК появляются за счет привлечения внешних инноваций. На результативность взаимодействия корпораций ОПК и высокотехнологичного малого и среднего бизнеса и в целом – политики импортоопережения будет оказывать влияние комплекс институциональных мер поддержки со стороны федеральных властных структур, институтов развития, опорных банков оборонно-промышленного комплекса.

• *Предстоящая реорганизация и реформатирование элементов инфраструктуры поддержки инновационной системы.*

Властные структуры стремятся реанимировать механизм так называемых инновационных долин – инновационных научно-технологических центров, предлагая дополнительные льготные условия²⁷. В настоящее время в России функционирует 10 таких центров, в них работает около 80 резидентов. В 2021 г. появились «Композитная долина» в Тульской области, «Интеллектуальная электроника» на Валдае, «Парк атомных и медицинских технологий» в Калужской области и «Квантовая долина» в Нижегородской области; в 2022 г. – «Балтийская долина – Хьюмантек» в Калининградской области и «Аэрокосмическая инновационная долина» в Рязанской области. Инновационные долины должны стать не просто выделенной территорией со специальным налоговым режимом для МСБ, а реально действующей экосистемой, формой координации участников рынка высоких технологий, и, прежде всего, компаний ОПК и МСБ.

В 2023 г. ожидается реформатирование поддержки кластеров, ориентированных на импортозамещение технологически сложной продукции, в части финансирования, налогообложения, поддержки производства²⁸. На начальной стадии поддержку инвестиционным проектам обеспечат режим специальных инвестиционных контрактов и кредитование по льготным ставкам

²⁷ Власти хотят реанимировать инновационные долины (2022). URL: <https://rustechnology.ru/news/companies/vlasti-khotyat-reanimirovat-innovatsionnye-doliny/>

²⁸ Минпромторг подготовил меры поддержки импортозамещающих промышленных кластеров (2022). URL: <https://www.forbes.ru/finansy/475619-minpromtorg-podgotovil-mery-podderzki-importozamesausih-promyslennyh-klasterov>

(не выше 7%), на этапе производства и масштабирования выпуска предусмотрено стимулирование приобретения импортозамещающей продукции с помощью механизмов субсидирования закупок и госзаказа.

• ***Расширение мер поддержки МСБ.***

В конце марта 2022 г. были приняты поправки в Административный кодекс РФ, направленные на *снижение административного давления* на малый и средний бизнес со стороны контролирующих органов²⁹. Если коротко, предприниматели получили «право на ошибку»: при первом нарушении законодательства им выносится только предупреждение, после второго – штраф. Размер штрафных санкций уменьшился. Для малых предприятий они не могут превышать половины от суммы взыскания, установленной за аналогичное нарушение для юридических лиц. Отменена одновременная ответственность для должностного и юридического лица, если нарушение произошло по вине работника; штрафы за однотипные нарушения в рамках одной проверки больше не суммируются.

С августа 2022 г. реализуется инициатива Минэкономразвития о расширении доступа МСБ к *льготным инвестиционным кредитам* для запуска или модернизации производств. С этой целью в пилотном режиме предложено интегрирование программы субсидирования процентной ставки в рамках нацпроекта «Малое и среднее предпринимательство...» и льготное фондирование по программе стимулирования кредитования. В итоге инвестиционный кредит предоставляется на срок до 10 лет, с 5-летним льготным периодом, его ставка для среднего бизнеса составит 3%, для малого и микробизнеса – 4,5%³⁰.

В сентябре 2022 г. стартовала *Программа промышленной ипотеки*, предлагающая льготные кредиты предприятиям для приобретения недвижимости. В ее рамках предоставляются кредиты

²⁹ Федеральный закон «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» (2022). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/68064>

³⁰ Общий объем поддержки по пилотному проекту новой кредитной программы составит до 50 млрд руб. до конца 2022 г. Её оператором выступит Корпорация «МСП», подведомственная Минэкономразвития.

в пределах 500 млн руб. сроком до семи лет под 5% годовых, для технологических компаний ставка снижена до 3% годовых³¹.

Ускоренное развитие партнерства оборонного и малого инновационного секторов при массивированной инвестиционной поддержке со стороны государства становится базой для выхода России из-под санкционного давления, достижения её технологической независимости.

Литература

Абрамов В. И., Борзов А. А. Роль инновационного потенциала при цифровой трансформации компании // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2022. 2 (14): 5–13.

Баранов А. О., Музыко Е. И. Теория и практика венчурного финансирования инновационных проектов: в 2-х частях / Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2022. Ч. 1. 271 с. ISBN978–5–89665–365–3; DOI: 10.36264/978–5–89665–365–3–2022–003–272

Горюшкин А. А., Халимова С. Р. Высокотехнологичный бизнес и экономическая сложность российских регионов // Регион: экономика и социология. 2022. (3): 126–154. RSCI, ВАК. DOI: 10.15372/REG20220306

Ештокин С. В. Диффузия высоких технологий оборонно-промышленного комплекса в гражданский сектор экономики: стратегические шаги к импортозамещению // Вопросы инновационной экономики. 2021. 1 (11): 257–278. DOI: 10.18334/vines.11.1.111862

Курпьянова Л. М., Соколинская Н. Э. Интеллектуальная собственность: проблемы введения в оборот // Мир новой экономики. 2021. 15(1):6–13. DOI: 10.26794/2220–6469–2021–15–1–6–13

Маркова В. Д. Платформенные модели бизнеса: подходы к созданию // ЭКО. 2019. (5):106–123. DOI: 10.30680/ЕКО0131–7652–2019–5–106–123

Рудник П. Что мешает российскому бизнесу развивать инновации? ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/707347228.html>

Симачёв Ю. В., Федюнина А. А., Кузык М. Г. Новые контуры промышленной политики [Текст]: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М., 2022. / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2022. 73 с. ISBN978–5–7598–2661–3 (в обл.). ISBN978–5–7598–2473–2 (e-book).

Славянов А. С. Зарубежный опыт повышения эффективности оборонной промышленности // Экономика и бизнес: теория и практика. 2020. 66 (8): 157–162. DOI: 10.24411/2411–0450–2020–10668

Covin J. G., Selvin D. P. Strategic management of small firms in hostile and benign environments // Strategic Management Journal. 1989. 10 (1): 75–87.

³¹ Программа промышленной ипотеки. Постановление от 6 сентября 2022 года № 1570 (2022). URL: <http://government.ru/docs/46458/>

Статья поступила 29.09.2022

Статья принята к публикации 07.10.2022

Для цитирования: Мусатова М. М. Стратегические направления партнерства компаний ОПК и малого бизнеса в условиях санкционных войн // ЭКО. 2023. № 2. С. 84–102. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-84-102

Summary

*Musatova, M.M., Cand. Sci. (Econ.). E-mail: maria.musatova@gmail.com
Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS; Novosibirsk National
Research State University, Novosibirsk*

Strategic Directions of Partnership of Defense Industry Companies and Small Businesses in the Context of Sanctions Wars

Abstract. The paper considers the development of forms of partnership between defense industry state corporations and small and medium-sized businesses in the context of increasing sanctions and import substitution policy. The competitive advantages and vector of cooperation between these two sectors, promising forms and directions of their interaction are discussed. The study leads to the conclusion that technological sanctions have become a kind of stimulus for the development of new forms of partnership between small and medium businesses and defense industry companies, a comprehensive approach in the use of their innovative resources and tools of institutional support of these interactions on the part of the state.

Keywords: *diversification; import substitution; defense-industrial complex; MIC; innovation; high-tech products; partnership; small and medium business; SME; institutional support*

References

Abramov, V.I., Borzov, A.A. (2022). The role of innovative potential in the digital transformation of the company. *Actual problems of economics and management*. 2 (14): pp. 5–13. (In Russ.).

Baranov, A.O., Muziko, E.I. (2022). Theory and practice of venture financing of innovative projects: in 2 parts / Institute of Economics and Industrial Production Organization of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. – Novosibirsk: Publishing House of IEOPP SB RAS. Part 1. 271 p. ISBN978–5–89665–365–3; (In Russ.). DOI: 10.36264/978–5–89665–365–3–2022–003–272

Covin, J.G., Selvin, D.P. (1989). Strategic management of small firms in hostile and benign environments. *Strategic Management Journal*. 1 (10): pp. 75–87.

Goryushkin, A.A., Halimova, S.R. (2022). High-tech business and economic complexity of Russian regions. *Region: economics and sociology*. 3: pp. 126–154. RSCI, VAK. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG20220306

Eshtokin, S.V. (2021). Diffusion of high technologies of the military-industrial complex into the civilian sector of the economy: strategic steps towards import substitution. *Issues of innovative economy*. 11(1): pp. 257–278. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.11.1.111862

Kupriyanova, L.M., Sokolinskaya, N.E. (2021). Intellectual property: problems of introduction into circulation. *The world of the new economy*. 15(1): pp. 6–13. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220–6469–2021–15–1–6–13

Markova, V.D. (2019). Platform business models: approaches to creation. *ECO*. (5): pp. 106–123. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2019–5–106–123

Rudnik, P. (2022). What prevents Russian business from developing innovations? ISIEZ of THE Higher School of Economics. Available at: <https://issek.hse.ru/news/707347228.html> (In Russ.).

Simachev, Yu.V., Fedyunina, A.A., Kuzyk, M.G. (2022). *New contours of industrial policy* [Text]: dokl. to the XXIII Yasinskaya (April) International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development, Moscow, 2022 / Nats. research. Higher School of Economics. 73 p. ISBN978–5–7598–2661–3 (in the region). ISBN978–5–7598–2473–2 (e-book). (In Russ.).

Slavyanov, A.S. (2020). Foreign experience in improving the efficiency of the defense industry. *Economics and Business: theory and practice*. 8(66): pp. 157–162. (In Russ.). DOI: 10.24411/2411–0450–2020–10668

For citation: Musatova, M.M. (2023). Strategic Directions of Partnership of Defense Industry Companies and Small Businesses in the Context of Sanctions Wars. *ECO*. No. 2. Pp. 84–102. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-84-102

Оценка эффективности регулирования дорожных условий, влияющих на смертность в ДТП¹

Н.С. АНТОНЕНКО

E-mail: antonenko-ns@ranepa.ru; ORCID: 0000-0003-0866-1893

Е.А. ПОНОМАРЕВА, кандидат экономических наук

E-mail: ponomareva-ea@ranepa.ru; ORCID: 0000-0003-0489-3961

А.Д. САВИНА

E-mail: savina-ad@ranepa.ru; ORCID: 0000-0002-0708-1929

Институт контрольно-надзорной деятельности, РАНХиГС при Президенте РФ, Москва

Аннотация. Целью исследования является выработка практических рекомендаций по определению приоритетности работ, связанных с устранением нарушений нормативных требований к автомобильным дорогам. При этом принимаются во внимание влияние данных нарушений на смертность в ДТП, с одной стороны, и сроков и стоимости работ по их устранению – с другой. Расчеты соотношения затрат и выгод по дорожностроительным работам выполнены на основе данных о государственных контрактах на реконструкцию и ремонт дорог, наиболее распространенных методов оценки стоимости статистической жизни и количественных оценок влияния неудовлетворительных дорожных условий на смертность в ДТП за период с 2015 по 2019 гг. Всего проанализировано 16 нарушений нормативов и 14 мер по их устранению. Некоторые из них являются эффективными лишь при выполнении определенных условий.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения; повышение безопасности движения; дорожно-транспортные происшествия; смертность в ДТП; стоимость статистической жизни (VSL); анализ затрат и выгод (CBA); дорожная инфраструктура; логистическая регрессия

Введение

Транспортная инфраструктура, и в особенности автомобильные дороги, – важный элемент обеспечения экономической деятельности. Но они же являются источником повышенной опасности для здоровья и жизни граждан. Поэтому государственное регулирование в данной сфере должно основываться на поиске

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

компромисса между экономическим развитием и обеспечением максимальной безопасности.

В работах, посвященных анализу дорожно-транспортных происшествий (ДТП), объектом исследования чаще всего бывает выявление связанных с ними факторов смертности с целью разработки мер по их предотвращению. Однако на деле слишком широкий перечень этих факторов затрудняет принятие решений в условиях ограниченности финансовых и человеческих ресурсов. В настоящем исследовании проводится анализ неявных предпочтений общества с целью оценки эффективности текущего регулирования и выработки рекомендаций по корректировке приоритетности устранения нарушений требований к состоянию автомобильных дорог.

Выявление общественных предпочтений происходит на нескольких этапах: во-первых, при получении интервала для количественного значения стоимости статистической жизни, во-вторых, при определении сроков отдельных видов работ по обеспечению надлежащего состояния автомобильных дорог. В основе таких оценок лежит предположение о том, что жизнь, время и некоторые другие блага, объективно не имеющие цены, все же можно оценить, исходя из того, как общество (или конкретный индивид) упорядочивает между собой имеющиеся альтернативы.

В экономике наиболее широко используемым инструментом оценки эффективности управленческих решений (предпринимаемых мер) является анализ затрат и выгод – cost-benefit analysis (CBA). Коротко говоря, если выгоды (в нашем случае это количество спасенных жизней, хотя, конечно, выгоды от бесперебойно функционирующих дорог этим не исчерпываются, но чаще являются косвенными и сложнее поддаются количественной оценке) превышают издержки (стоимость работ по обеспечению минимальных параметров безопасности дороги), данные меры можно считать эффективными.

Проведенный в настоящей работе анализ позволяет расширить применение результатов эконометрического моделирования от поиска значимых факторов риска смертности на дорогах до формулирования экономически обоснованных решений по снижению этого риска.

Тремя основными составляющими модели СВА в применении к автодорожным работам являются:

- прямые и косвенные издержки внедрения мер повышения безопасности;
- ожидаемое снижение вероятности смертельного исхода в ДТП, связанное с данными мерами повышения безопасности;
- стоимость статистической жизни (как денежный эквивалент прямой или косвенной выгоды общества от снижения смертности на дорогах).

Первый компонент – издержки по снижению смертности в ДТП – как правило, оказывается за рамками научных работ; они рассматриваются как экзогенные переменные при проведении СВА. В мировой практике средние издержки на внедрение отдельных мер прописаны в годовых отчетах и руководствах, выпускаемых национальными министерствами (департаментами) транспорта, или в проектной документации к работам по строительству (реновации) на конкретном участке дороги.

Второй компонент является центральной темой в исследованиях, посвященных моделям ущерба от ДТП. Эконометрический анализ, в силу особенностей эмпирических данных, в основном проводится при помощи одного из двух классов регрессий. Первый вариант: анализ частоты смертельных ДТП на основе моделей счетных данных (более подробно см. [Lord, Mannering, 2010; Mannering et al., 2016]). Второй вариант: модели бинарного и множественного дискретного выбора (упорядоченного и неупорядоченного).

В последние двадцать лет модели второго типа доминируют в исследованиях по дорожно-аварийной тематике [Savolainen et al., 2011], так как позволяют учесть дискретный характер зависимой переменной (например, наличие жертв в ДТП, степень тяжести полученных травм и пр.). Они также дают возможность учитывать в качестве факторов характеристики водителей (возраст, пол, степень опьянения и др.) и транспортных средств (вид, вес и пр.), что недоступно для моделей счетных данных.

Вид конкретной модели дискретного выбора определяется поставленной исследовательской задачей и имеющимися данными. Каждая из них имеет свои преимущества и ограничения, и выбор между ними в конечном счете зависит от требований к объяснительной силе модели и интерпретируемости результатов [Ye, Lord, 2014].

Стандартная классификация ущерба от дорожно-транспортных происшествий, принятая российским ГИБДД, предполагает лишь общую оценку полученных травм: раненых нет, пострадавший скончался в течение 30 суток, раненый находится на амбулаторном лечении, раненый находится на стационарном лечении. Последние две категории плохо отражают характер полученных участником ДТП повреждений и степень их влияния на длительность полученной нетрудоспособности. Недоступность более развернутых данных вызывает сложности при оценке экономических последствий полученных травм. Поскольку в рамках данной работы для оценки экономической эффективности используется стоимость статистической жизни, был выбран вариант регрессии с двумя видами ущерба: со смертельным исходом и без него.

Третий компонент СВА – стоимость статистической жизни (ССЖ) – отражает тот объем финансовых средств, которое государство готово потратить ради предотвращения смерти некоего среднего гражданина. Принято считать, что оно эквивалентно тем денежным потерям, которое понесет общество от его смерти (обзоры имеющихся подходов к определению ССЖ см. в [Bahamonde-Birke et al., 2015; Andersson, 2020]). Существует ряд методик расчета ССЖ, основанных на данных о доходах и используемых для международных сравнений и при формировании политики обеспечения безопасности населения.

Наше исследование организовано следующим образом. При помощи бинарной логистической регрессии из всего массива данных о ДТП во всех регионах России за 2015–2019 гг.² были выбраны оценки коэффициентов при факторах, отражающих неудовлетворительные дорожные условия (НДУ) в момент ДТП. На основе анализа государственных контрактов на строительство, реконструкцию и ремонт дорог федерального и регионального значения с 2014 по 2019 гг.³ был определен набор мер по устранению нарушений нормативного состояния дорог и рассчитана их средняя стоимость. С помощью мета-анализа российских и зарубежных работ, посвященных оценке стоимости статистической жизни, был определен интервал значений этого

² Данные сайта Показатели безопасности дорожного движения. URL: <http://stat.gibdd.ru>

³ Данные сайта государственных закупок ГИС ЕИС. URL: <https://zakupki.gov.ru>

показателя для России. Наконец, был проведен анализ затрат и выгод отобранных мер.

Методология

Анализ затрат и выгод проектов ремонта и реконструкции автомобильных дорог

Затраты на меры по устранению неудовлетворительных дорожных условий распределяются сразу, но отдельные виды этих работ имеют разный «срок жизни». Например, искусственное освещение не требует реконструкции в течение 25 лет после установки, а дорожную разметку необходимо обновлять каждый год. Для того чтобы затраты на благоустройство дорог можно было сравнивать между собой, мы использовали для расчетов годовые приведенные издержки. Они отражают ту сумму, которую государство в среднем за год тратит на то, чтобы устранить нарушения отдельных нормативов на одной полосе 1 километра дороги или зарезервировать на крупные проекты будущих периодов⁴.

$$\text{Годовые приведенные издержки} = \frac{C_i \cdot (1 + r)^{T-1}}{T}, \quad (1)$$

где C_i – средняя стоимость работ на двухполосном участке дороги длиной 1 км, r – ставка дисконтирования, T – ожидаемый срок между работами на данном участке (лет).

Размер выгоды зависит от эффективности принимаемых мер. В нашем исследовании под выгодой понимается влияние на вероятность смертельного исхода в ДТП.

$$\text{Годовые выгоды} = \Delta P \cdot VSL, \quad (2)$$

где ΔP – снижение вероятности смерти в ДТП, вызванное устранением неудовлетворительных дорожных условий; VSL – стоимость статистической жизни.

Неудовлетворительные дорожные условия как фактор смертности в ДТП

Для оценки изменения вероятности смертельного исхода в ДТП из-за разного вида неудовлетворительных дорожных

⁴ Была сформирована выборка всех закупок, связанных со строительством и ремонтом, по каждой были известны стоимость, сроки и вид работ, а также протяженность участка и его местоположение (регион). По каждому виду работ вычислялась удельная стоимость в 1 год на 1 км дороги на одну полосу движения, без учета класса дороги.

условий в бинарных логистических регрессиях используются значения предельных эффектов, которые представляют собой количественную оценку вклада каждого вида НДУ в вероятность смертельного исхода. Соответствующий эконометрический анализ подробно описан в одной из наших работ [Пономарева, Савина, 2022], здесь мы используем его готовые результаты.

Оценка стоимости статистической жизни

Данная оценка сильно различается по странам⁵ и зависит от выбранного метода и особенностей используемых для расчета данных. При международных сравнениях для обеспечения сопоставимости выводов нередко применяются методы оценки на базе величин, полученных для других стран. Различают два основных метода [Narain, Sall, 2016]: (1) простой перенос значений с поправкой на разницу в доходах и инфляцию и (2) функция для расчета стоимости статистической жизни.

Первый из них базируется на предположении, что величина стоимости статистической жизни пропорциональна душевым доходам [Hammitt, Robinson, 2011]:

$$VSL_B = VSL_A \left(\frac{Income_B}{Income_A} \right)^{elasticity}, \quad (3)$$

где VSL_A – оценка жизни в базовой стране А; VSL_B – искомая приведенная оценка жизни для страны В; $Income$ – доходы рассматриваемых стран (ВВП или ВВП на душу населения, конвертированные в единую валюту), $elasticity$ – межстрановая эластичность стоимости статистической жизни по доходам.

Данный метод относительно прост и популярен. Однако он требует предположений о величине эластичности, и здесь у исследователей нет консенсуса. Одни утверждают [Narain, Sall, 2016], что для стран со средним и низким доходами эта эластичность находится в интервале от 1,0 до 1,4. Другие доказывают [Viscusi, Masterman, 2017], что международная оценка эластичности статистически неотличима от 1,0. Третьи [Robinson et al., 2019] предлагают использовать в качестве базы показатели США (ССЖ и ВВП на душу населения – \$9,4 млн и \$57,900 соответственно, в ценах 2015 г.) и принять эластичность равной 1,5.

⁵ Поскольку у разных стран сильно различается доход (ВВП).

Второй метод исходит из того, что готовность платить за безопасность жизни может быть представлена в виде функции от количественных переменных (преимущественно – описывающих национальный душевой доход), а значит, используя известные параметры базовых стран, можно оценить коэффициенты функции и применить их к другим государствам. В одной из работ [Milligan et al., 2014] представлена выборка из 308 страновых оценок статистической стоимости жизни (123 развивающихся страны и 185 стран с высоким доходом) и проведен мета-анализ с помощью регрессии. Результатом стала функция для оценки значения ССЖ для транспортной отрасли (T) в странах со средним и низким доходами (LMC):

$$VSL_{T,LMC} = 1,3732 \cdot 10^{-4} \cdot gdp\text{cap}^{2,478}, \quad (4)$$

где $gdp\text{cap}$ – ВВП на душу населения в долларах США 2015 г., с поправкой на паритет покупательной способности (ППС).

Еще один метод корректирования оценок статистической стоимости жизни для целей государственной политики используется для верификации. Для этого вычисляют соотношение между полученными тем или иным способом оценками ССЖ и ВВП на душу населения сравниваемых стран. Мета-анализ, проведенный в одной из работ [Narain, Sall, 2016], показал, что для стран со средним доходом такое соотношение должно составлять 55:1–80:1.

Данные

Проведенное ранее эконометрическое моделирование на данных по России за 2015–2019 гг. позволило оценить влияние различных факторов на вероятность смертельного исхода в ДТП (см. [Пономарева, Савина, 2022]). Эти оценки включали 29 видов неудовлетворительных дорожных условий, из которых для анализа экономической эффективности государственного регулирования состояния автомобильных дорог были отобраны те, что а) значимо влияют на смертность в ДТП, б) могут быть устранены посредством ремонтных работ и в) по которым в период с 2014 по 2019 гг. был заключен хотя бы один государственный контракт. Итоговая выборка включает 16 видов неудовлетворительных дорожных условий.

В ежегодных докладах Минтранса РФ о стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания 1 км автомобильных дорог общего пользования показатели представлены в обобщенном виде, без деления на отдельные виды работ. Поэтому в рамках данного исследования затраты по видам работ, необходимых для устранения тех или иных неудовлетворительных дорожных условий, были получены посредством анализа госконтрактов. Итоговая база состоит из 357 контрактов, заключенных в 2014–2019 гг., ремонтные и строительные работы по которым производились на участках дороги общей протяженностью 9212 км. Стоимость контрактов была приведена к ценам 2019 г.

Результаты и обсуждение

В России нет официально признанной методологии расчета стоимости статистической жизни. В научной литературе нам удалось найти только одну работу, посвященную оценке этого показателя применительно к транспортной отрасли [Колесникова и др., 2016]. Для целей данного исследования мы воспользовались способами, применяемыми в таких случаях для международных сравнений.

Интервальная оценка была проведена на базе исследований, посвященных определению стоимости жизни в транспортной отрасли разных стран, и проведенных после 2005 г. (табл. 1). Для оценки стоимости жизни в литературе традиционно используется один из следующих подходов. Метод *заявленных предпочтений* предполагает сопоставление различных альтернатив, одна из которых связана с риском для жизни. Метод *выявленных предпочтений* предполагает оценку стоимости статистической жизни на основе опросов населения, метод *человеческого капитала* – как совокупный приведенный доход, генерируемый средним гражданином. За страновой доход был принят ВВП на душу населения⁶; эластичность принята на уровне 1,0 (см. [Viscusi, Masterman, 2017]).

⁶ GNI per capita, PPP (current international \$): World Development Indicators database, World Bank.

Таблица 1. Мета-анализ оценок ССЖ по направлению «безопасность на дорогах», выбранных в качестве базовых значений

Исследование	Метод	Страна	Оценка ССЖ	Валюта
[Yang et al., 2016]	ЗП*	Китай	3,73	2015 млн RMB
[Svensson, 2009]	ЗП	Швеция	77	2006 млн SEK
	ЗП		20	2006 млн SEK
	ЗП		35	2006 млн SEK
	ЗП			
[Jażdżik-Osmólska, 2021]	ЗП	Польша	4,4–7,2 ¹⁾	2014 млн PLN
[Wijnen, 2021]	Гибридный	Казахстан	113,92	2012 млн KZT
[Колесникова и др., 2016]	ЧК*** + прямые издержки	Россия	11,25 ³⁾	2013 млн RUR
[Wijnen et al., 2019]	Официальный показатель (ЧК)	Словакия	0,7	2015 млн EUR
	Официальный показатель (готовность платить)	Австрия	3	2015 млн EUR
[Sánchez-Martínez et al., 2021]	ЗП	Испания	1,3–1,7	2020 млн EUR
[O'Brien, 2018]	ВП**	США	9,2	2009 млн USD
[Li, 2010]	ВП	США	10,14	2006 млн USD
[Alberini, Ščasný, 2011]	ЗП	Италия	2,827	2008 млн EUR
		Чехия	12,062	2008 млн CZK
[Liu, Zhao, 2013]	ЗП	Китай	0,36	2011 млн RMB
[Mon et al., 2018]	ЗП	Мьянма	118,062	2015 млн MMK
[Flügel et al., 2019]	ЗП	Норвегия	45,5–58,3 ²⁾	2010 млн NOK
[Le et al., 2011]	ЗП	Сингапур	1,436–3,29	2008 млн USD
[Antoniou, Kostovasilis, 2016]	ЗП	Греция	2,35–3,65	2011 млн EUR
[Carlsson et al., 2010]	ЗП	Швеция	19,965	2007 млн SEK
[Ara Aksoy, 2020]	ЗП	Турция	0,74059	2012 млн TL

Примечание. ЗП* – заявленные предпочтения, ВП** – выявленные предпочтения, ЧК*** – человеческий капитал.

1) В исследовании производился расчет нескольких точечных оценок: 4,4 млн PLN для пешеходов, 7,2 млн PLN – для водителей за пределами населенных пунктов, 5,8 млн PLN – для водителей в населенных пунктах.

2) Точечная оценка для пассажиров автобусов составила 45,5 млн NOK, для пассажиров автомобилей – 58,3 млн NOK.

3) Без учета компенсации морального ущерба.

Точечные оценки стоимости жизни, полученные в рамках отобранных исследований, были переведены из национальной валюты в международные доллары по ППС⁷ того года, в котором они были проведены. Затем в соответствии с формулой (3) была произведена серия оценок стоимости жизни для России

⁷ PPP conversion factor, GDP (LCU per international \$): World Development Indicators database, World Bank.

с использованием значений и временных периодов других стран как базовых. Полученные результаты были переведены в рубли по ППС и приведены к ценам 2019 г. Медианное значение стоимости статистической жизни составило 54,17 млн руб. (2,11\$ млн при пересчете по ППС⁸).

Оценка стоимости жизни, полученная по методике Робинсона и его коллег [Робинсон и др., 2019], составила 74,67 млн руб. (2,93\$ млн по ППС).

На втором этапе мы рассчитали стоимость статистической жизни на основе функции [Milligan et al., 2014]. Получившаяся оценка для России составила 68,88 млн руб. (2,7\$ млн по ППС). На третьем этапе была подготовлена серия оценок, основанных на рекомендованном значении соотношения ССЖ/ВВП на душу населения. Полученные оценки позволили сформировать интервал от 40,94 млн руб. до 59,55 млн руб. (от 1,61 млн до 2,33 млн долл. по ППС). После приведения к ценам 2019 г. *итоговый интервал оценок стоимости жизни для России составил от 40,94 млн руб. до 74,67 млн руб.* (от 1,61 млн до 2,93 млн долл. по ППС). Для целей дальнейшего исследования эти значения будут выступать нижней и верхней границей интервальной оценки стоимости жизни.

Результаты построения бинарной логистической регрессии показали, что наличие одного из 16 видов неудовлетворительных дорожных условий на том или ином участке дороги увеличивает вероятность смертельного исхода в ДТП на 0,4%–5,8% (табл. 2). При умножении стоимости жизни на предельный эффект от каждого неудовлетворительного дорожного условия формируется сторона «выгод» в модели СВА.

Представленные в таблице 16 видов нарушений нормативов содержания дорог могут быть устранены посредством 14 видов работ. Для каждой пары «НДУ – меры по их устранению» были рассчитаны коэффициенты соотношения выгод и затрат (benefit-to-cost ratio, BCR). Большинство из них выше единицы, т.е. выгоды перевешивают затраты, и мера должна быть признана эффективной. Однако две меры – устройство искусственного электроосвещения и замена несоответствующих требованиям барьерных и тросовых ограждений – оказались чувствительны к оценке стоимости статистической жизни (эффективны на верхней границе оценки, но неэффективны на нижней).

⁸ В 2019 г. по ППС один международный доллар составлял 25,5 руб.

Любопытно также, что приобретение и установка барьерных ограждений в случаях, когда они отсутствуют в надлежащих местах, экономически эффективны при любом значении стоимости жизни, но если они всего лишь не соответствуют нормативам, эффективность работ по их замене не так очевидна. Это говорит о том, что требования к дорожным ограждениям чересчур жесткие и могут быть ослаблены без снижения уровня безопасности на дорогах.

Еще две меры, призванные устранить три вида неудовлетворительных дорожных условий, связанных с качеством дорожного покрытия (дефекты, неровности и низкие сцепные качества покрытия), оказались экономически неэффективными. Это означает, что государство переоценивает риск для жизни граждан, связанный с этими дорожными условиями, и проявляет непропорционально высокую готовность платить за их устранение. В то же время, если решение о проведении этих работ принимается не только в рамках повышения безопасности движения, но и, например, для повышения скорости сообщения, мобильность оказывается одной из составляющих выгод, наряду со стоимостью статистической жизни (хотя, как правило, спасение жизни осуществляется за счет снижения мобильности).

К основным ограничениям исследования следует отнести тот факт, что информация о неудовлетворительных дорожных условиях, хоть и стандартизированная, поступает от инспекторов ГИБДД, а значит, может оказаться неполной из-за человеческого фактора. Отметим также, что в рамках исследования рассматривается влияние на смертность только отклонения от нормативов, а качество и обоснованность последних не учитываются. Кроме того, наша модель не предполагает выявление участков, на которых необходимо, например, установить разделительные барьеры – в фокусе исследования оказались только те случаи, когда нормативы требуют их наличия, и нарушение этих требований повлияло на смертность в ДТП.

Исследование охватывает всю территорию страны и построено на средних величинах, то есть не отражает специфики отдельных дорог или регионов в части состояния дорог и издержек на ремонтные работы. Однако такой подход позволил собрать большое количество наблюдений и повысить точность оценок эффектов, которые различные меры оказывают на смертность.

Таблица 2. Основные показатели и результаты анализа выгод и затрат (в ценах 2019 г.)

Неудовлетворительные условия дороги (НДУ)	Предельный эффект НДУ на риск смерти в ДТП	Работы по устранению НДУ	Средняя стоимость работ*	Срок службы (лет)	Приведенная годовая стоимость работ***	Интервал В/С ratio	
						нижняя граница ССЖ	верхняя граница ССЖ
Дефекты покрытия	0,004	Восстановление изношенных дорожных покрытий; устранение просадок (деформаций и повреждений) покрытия; восстановление гравийного покрытия	16 011,96	6,7	3 609,09	0,05	0,08
Неровное покрытие	0,033					0,37	0,68
Низкие сцепные качества покрытия	0,01	Устройство тонкослойного покрытия	9358,46	2	5030,17	0,08	0,15
Отсутствие освещения	0,038	Устройство искусственного электроосвещения	7733,88	25	1754,93	0,89	1,62
Отсутствие тротуаров (пешеходных дорожек)	0,011	Строительство тротуара	1710,50	7	377,12	1,19	2,18
Отсутствие, плохая различимость горизонтальной разметки проезжей части	0,008	Нанесение горизонтальной разметки	250,07	1	250,07	1,31	2,39
Недостатки зимнего содержания	0,007	Механизированная снегоочистка и борьба с зимней скользкостью	182,36	1	182,36	1,57	2,87

Отсутствие дорожных ограждений в необходимых местах	0,049	Приобретение и устройство барьерных и тротуарных ограждений	3543,96	5	946,57	2,12	3,87
Несоответствие дорожных ограждений предъявляемым требованиям	0,018					0,78	1,42
Плохая видимость светофора	0,033	Установка светофора	2296,92**	10	440,37	3,07	5,60
Неудовлетворительное состояние обочин	0,039	Приведение в нормативное состояние обочин	2253,80	6,7	508,01	3,14	5,73
Неисправное освещение	0,058	Выполнение работ по содержанию линий наружного освещения	204,46	1	204,46	11,61	21,18
Отсутствие направляющих устройств и световозвращающих элементов на них	0,029	Приобретение и установка направляющих устройств	84,91	2	45,64	26,01	47,45
Неправильное применение, плохая видимость дорожных знаков	0,008	Замена дорожных знаков	32,87**	5	8,78	37,31	68,05
Отсутствие дорожных знаков в необходимых местах	0,013	Приобретение и установка дорожных знаков	18,95**	5	5,06	105,17	191,82
Плохая видимость световозвращателей, размещенных на дорожных ограждениях	0,026	Приобретение и замена световозвращателей, размещенных на дорожных ограждениях	28,67	7	6,32	168,41	307,16

Примечание. * Тыс. руб. за 1 км двух полос дороги, если не указано иное.

** Тыс. руб. за 1 ед.

*** Тыс. руб. Ставка дисконтирования $\gamma = 7,5\%$ – значение ключевой ставки по состоянию на декабрь 2021 г., когда производились расчеты.

Необходимо отметить, что некоторые результаты приведенного в таблице 2 анализа чувствительны к принятым предположениям относительно оценки ССЖ и ставки дисконтирования. Так, чувствительность BCR к ставке дисконтирования (табл. 3) выше для мер с более длительным сроком службы и отсутствует для мер, действующих не более года.

Таблица 3. Чувствительность BCR к ставке дисконтирования

Неудовлетворительные условия дороги	6,5% (-1 п.п.)	7% (-0.5 п.п.)	8% (+0.5 п.п.)	8,5% (+1 п.п.)	9% (+1.5 п.п.)	12,5 (+5 п.п.)
Недостатки зимнего содержания	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Отсутствие освещения	25,1	11,8	-10,5	-19,9	-28,3	-66,4
Неисправное освещение	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Неудовлетворительное состояние обочин	5,5	2,7	-2,6	-5,1	-7,6	-22,8
Отсутствие дорожных знаков в необходимых местах	3,8	1,9	-1,8	-3,6	-5,4	-16,6
Неправильное применение, плохая видимость дорожных знаков	3,8	1,9	-1,8	-3,6	-5,4	-16,6
Отсутствие, плохая различимость горизонтальной разметки проезжей части	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Отсутствие тротуаров (пешеходных дорожек)	5,8	2,8	-2,7	-5,4	-8,0	-23,9
Отсутствие дорожных ограждений в необходимых местах	3,8	1,9	-1,8	-3,6	-5,4	-16,6
Несоответствие дорожных ограждений предъявляемым требованиям	3,8	1,9	-1,8	-3,6	-5,4	-16,6
Отсутствие направляющих устройств и световозвращающих элементов на них	0,9	0,5	-0,5	-0,9	-1,4	-4,4
Плохая видимость световозвращателей, размещенных на дорожных ограждениях	5,8	2,8	-2,7	-5,4	-8,0	-23,9
Плохая видимость светофора	8,8	4,3	-4,1	-8,0	-11,7	-33,6
Низкие сцепные качества покрытия	0,9	0,5	-0,5	-0,9	-1,4	-4,4
Дефекты покрытия	5,5	2,7	-2,6	-5,1	-7,6	-22,8

Изменение значения эластичности на первом этапе расчета стоимости статистической жизни приводит к выходу полученного медианного значения за границы итогового интервала 40,94–74,67 млн руб. только при эластичности равной 1,5 (табл. 4). В этом случае нижняя граница оценки стоимости жизни смещается до 37,96 млн руб., что приводит к снижению BCR на 7%, но не влияет на качественную оценку эффективности работ.

Таблица 4. Влияние выбора эластичности по доходу на полученный интервал оценки ССЖ

Эластичность	Медианное значение ССЖ*	Попадает ли полученная медиана в итоговый интервал оценки ССЖ 40,94–74,67 млн руб.
e=0,8 для всех стран	57,7	Да
e=1,2 для всех стран	50,0	Да
e=1,4 для всех стран	41,6	Да
e=1,5 для всех стран	38,0	Нет
Для стран с ВНП на душу населения ниже, чем в России e=1, для стран с ВНП выше e=1,2	50,0	Да
Для стран с ВНП на душу населения выше, чем в России e=1, для стран с ВНП ниже e=1,2	55,9	Да
Для стран с ВНП на душу населения выше, чем в России e=1, для стран с ВНП ниже e=1,4	57,1	Да
Для стран с ВНП на душу населения ниже, чем в России e=1, для стран с ВНП выше e=1,4	41,6	Да
Для стран с ВНП на душу населения выше, чем в России e=0,8, для стран с ВНП ниже e=1,4	63,6	Да

Примечание. *В серии оценок, полученных на основе исследований, приведенных в таблице 1.

Некоторые виды работ останутся эффективными или неэффективными при любой правдоподобной ставке дисконтирования (табл. 5). Большие ее значения говорят о необходимости закрепления за соответствующими видами работ более высокого приоритета как с точки зрения выделения финансирования, так и с точки зрения сроков исполнения. К таким работам можно отнести приобретение и установку дорожных знаков, направляющих устройств и световозвращателей на дорожных ограждениях, а также их своевременную замену. При существующей ставке дисконтирования в 7,5% эти меры, а также работы по содержанию линий наружного освещения останутся эффективными даже при стоимости статистической жизни ниже 4 млн руб., что свидетельствует о необходимости повышения приоритетности этих работ.

Таблица 5. Влияние варьируемых показателей на результаты анализа выгод и затрат

Неудовлетворительные дорожные условия	Ставка дисконтирования, ниже которой работы эффективны на нижней границе ССЖ, %	Ставка дисконтирования, ниже которой работы эффективны на верхней границе ССЖ, %	Минимальное значение ССЖ, начиная с которого работы эффективны при ставке 7,5%
Недостатки зимнего содержания	Неприменимо*	Неприменимо*	26,05
Отсутствие освещения	7,0	9,7	46,18
Неисправное освещение	Неприменимо*	Неприменимо*	3,53
Неудовлетворительное состояние обочин	31,4	46,0	13,03
Отсутствие дорожных знаков в необходимых местах	244,3	300,1	0,39
Неправильное применение, плохая видимость дорожных знаков	165,7	208,8	1,10
Отсутствие, плохая различимость горизонтальной разметки проезжей части	Неприменимо*	Неприменимо*	31,26
Отсутствие тротуаров (пешеходных дорожек)	10,7	22,4	34,28
Отсутствие дорожных ограждений в необходимых местах	29,7	50,7	19,32
Несоответствие дорожных ограждений предъявляемым требованиям	1,0	17,3	52,59
Отсутствие направляющих устройств и светооворачивающих элементов на них	2696,4	5000,4	1,57
Плохая видимость светооворачивателей, размещенных на дорожных ограждениях	152,6	179,2	0,24
Плохая видимость светофора	21,8	30,2	13,34
Низкие сцепные качества покрытия	-91,3**	-84,0**	503,02
Дефекты покрытия	-37,5**	-30,6**	902,27
Неровное покрытие	-9,5**	0,5	109,37

Примечания. * При расчетах ставка дисконтирования не использовалась ввиду ограниченности интервала работ одним годом; ** отрицательная ставка фактически означает необходимость снижения приоритета отмеченных работ ввиду относительно низких значений BCR.

Низкие, в том числе отрицательные, ставки дисконтирования, напротив, указывают на избыточную концентрацию регулирования. Это характерно для таких видов работ, как корректировка различных дефектов покрытия, восстановление изношенных дорожных покрытий, ликвидация деформаций и пр. – их приоритетность следует снизить.

Заключение

Целью данной работы являлась разработка обоснованных рекомендаций по приоритизации устранения неудовлетворительных дорожных условий. Для этого с использованием данных о стоимости соответствующих работ и их влиянии на вероятность смерти в ДТП были проанализированы неявные предпочтения общества – общественно приемлемого значения вероятности смерти в ДТП, связанного с наличием неустраненных неудовлетворительных дорожных условий, исходя из возникающих выгод и затрат.

Результаты нашего анализа показали, что работы по устранению 11 видов неудовлетворительных дорожных условий следует признать эффективными с точки зрения сохранения жизни участников дорожного движения, а еще по двум (устройство искусственного электроосвещения и устройство дорожных ограждений для их замены из-за несоответствия предъявляемым требованиям) являются эффективными только на верхней границе оценки стоимости статистической жизни.

Полученные результаты не противоречат выводам, зарубежных исследователей в аналогичных работах. Так, в одной из статей [Daniels et al., 2019] показано, что работы по устройству электроосвещения имеют BCR ниже 1 и, соответственно, экономически неэффективны. А такие меры, как установка направляющих устройств, барьерных ограждений и светофоров, напротив, достаточно эффективны. В другом исследовании [Lyon et al., 2015] утверждается, что нанесение разделительной и краевой горизонтальных полос очень эффективно даже при выборе наиболее дорогих материалов и технологий нанесения.

Из рассмотренных нами мер по устранению неудовлетворительных дорожных условий три (связанные с восстановлением дорожного покрытия) оказались экономически неэффективными с точки зрения сокращения смертности в ДТП. Однако нужно

иметь в виду, что такого вида работы сильно зависят от текущего состояния дорог, и их объем (а значит, и стоимость) может быть неравномерно распределен между различными участками. Не стоит также забывать о том, что ремонт и обслуживание дорог производятся не только в рамках программ повышения безопасности, но и в целях поддержания их состояния на приемлемом уровне для использования по прямому назначению – обеспечению связанности территории страны.

Литература/References

Колесникова Д.М., Карабчук Т.С., Сальникова Д.В., Фаттахов Т.А. Оценка социально-экономических общественных потерь от ДТП в России // Вопросы экономики. 2016. № 6. С. 1–16.

Kolesnikova, D., Karabchuk, T., Salnikova, D., Fattahov, T. (2016). Estimation of socio-economic national losses as a result of road accidents in Russia. *Voprosy Ekonomiki*. No. 6. Pp. 1–16. (In Russ.).

Пonomareva Е.А., Савина А.Д. Факторы, влияющие на смертность в ДТП // Экономическая политика. 2022. Т. 17. № 4. С. 128–153.

Ponomareva E.A., Savina A.D. (2022). Factors Influencing Traffic Accident Mortality. *Ekonomicheskaya Politika*. No. 17(4). Pp.128–153. (In Russ.).

Alberini, A., & Ščasný, M. (2011). Context and the VSL: Evidence from a Stated Preference Study in Italy and the Czech Republic. *Environmental and Resource Economics*. No. 49(4). Pp. 511–538.

Andersson, H. (2020). Chapter Three – The value of a statistical life. *Advances in Transport Policy and Planning*, 6.

Antoniou, C., & Kostovasilis, K. (2016). How may external information affect traffic risk perception? *Journal of Transportation Safety & Security*. No. 9(3). Pp. 347–368.

Ara Aksoy, S. (2020). On the benefit transfer of the value of a statistical life. *Turkish Journal of Public Health*. No. 18(2). Pp. 113–128.

Bahamonde-Birke, F. J., Kunert, U., & Link, H. (2015). The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context – A Review of the Current Literature. *Transport Reviews*. No. 35(4). Pp. 488–511.

Carlsson, F., Daruvala, D., & Jaldell, H. (2010). Value of Statistical Life and Cause of Accident: A Choice Experiment. *Risk Analysis*. No. 30(6). Pp. 975–986.

Daniels, S., Martensen, H., Schoeters, A., Van den Berghe, W., Papadimitriou, E., Ziakopoulos, A., ... Perez, O. M. (2019). A systematic cost-benefit analysis of 29 road safety measures. *Accident Analysis & Prevention*, No.133(105292).

Flügel, S., Veisten, K., Rizzi, L. I., de Dios Ortúzar, J., & Elvik, R. (2019). A comparison of bus passengers' and car drivers' valuation of casualty risk reductions in their routes. *Accident Analysis & Prevention*. No. 122. Pp. 63–75.

Hammitt, J. K., & Robinson, L. A. (2011). The Income Elasticity of the Value per Statistical Life: Transferring Estimates between High and Low Income Populations. *Journal of Benefit-Cost Analysis*. No. 2(01). Pp. 1–29.

Jądzik-Osmólska, A. (2021). Willingness to Pay for Road Safety Improvements in Poland. *European Research Studies Journal*. No. 3B, 91–112.

Le, H., van Geldermalsen, T., Lim, W. L., & Murphy, P. (2011). Deriving accident costs using willingness-to-pay approaches-A case study for Singapore. *Australasian Transport Research Forum (ATRF)*, 34th.

Li, S. (2010). Traffic safety and vehicle choice: quantifying the effects of the "arms race" on American roads. *Journal of Applied Econometrics*. No. 27(1). Pp. 34–62.

Liu, W., & Zhao, S. (2013). The Value of Statistical Life in Road Traffic Based on Logit Model. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*. No. 13(1), Pp. 137–141.

Lord, D., F. Mannering. (2010). The Statistical Analysis of Crash-Frequency Data: A Review and Assessment of Methodological Alternatives. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, No. 44(5). Pp. 291–305.

Lyon, C., Persaud, B., Eccles, K. (2015). *Safety Evaluation of Centerline Plus Shoulder Rumble Strips*.

Mannering, F.L., Shankar, V., & Bhat, C.R. (2016). Unobserved heterogeneity and the statistical analysis of highway accident data. *Analytic Methods in Accident Research*. No. 11. Pp. 1–16.

Milligan, C., Kopp, A., Dahdah, S., & Montufar, J. (2014). Value of a statistical life in road safety: A benefit-transfer function with risk-analysis guidance based on developing country data. *Accident Analysis & Prevention*. No. 71. Pp. 236–247.

Mon, E.E., Jomnonkwo, S., Khampirat, B., Satiennam, W., & Ratanavaraha, V. (2018). Willingness to pay for mortality risk reduction for traffic accidents in Myanmar. *Accident Analysis & Prevention*. No. 118. Pp. 18–28.

Narain, U, Sall, C. (2016). *Methodology for valuing the health impacts of air pollution: discussion of challenges and proposed solutions*. World Bank Group.

O'Brien, J. (2018). Age, autos, and the value of a statistical life. *Journal of Risk and Uncertainty*, No. 57(1). Pp. 51–79.

Robinson, L., Hammit, J., & O'Keefe, L. (2019). Valuing Mortality Risk Reductions in Global Benefit-Cost Analysis. *Journal of Benefit-Cost Analysis*. No. 10(S1). Pp. 15–50.

Sánchez-Martínez, F.I., Martínez-Pérez, J.E., Abellán-Perpiñán, J.M., & Pinto-Prades, J.L. (2021). The value of statistical life in the context of road safety: new evidence on the contingent valuation/standard gamble chained approach. *Journal of Risk and Uncertainty*. No. 63. Pp. 203–228.

Savolainen, P.T., Mannering, F.L., Lord, D., Quddus, M.A. (2011). The statistical analysis of highway crash-injury severities: a review and assessment of methodological alternatives. *Accident Analysis & Prevention*. No. 43. Pp. 1666–1676.

Svensson, M. (2009). Precautionary behavior and willingness to pay for a mortality risk reduction: Searching for the expected relationship. *Journal of Risk and Uncertainty*. No. 39(1). Pp. 65–85.

Viscusi, W., & Masterman, C. (2017). Income Elasticities and Global Values of a Statistical Life. *Journal of Benefit-Cost Analysis*. No. 8(2). Pp. 226–250.

Wijnen, W. (2021). Socio-economic costs of road crashes in middle-income countries: Applying a hybrid approach to Kazakhstan. *IATSS Research*. No. 45(3). Pp. 293–302.

Wijnen, W., Weijermars, W., Schoeters, A., van den Berghe, W., Bauer, R., Carnis, L., ... Martensen, H. (2019). An analysis of official road crash cost estimates in European countries. *Safety Science*. No. 113. Pp. 318–327.

Yang, Z., Liu, P., & Xu, X. (2016). Estimation of social value of statistical life using willingness-to-pay method in Nanjing, China. *Accident Analysis & Prevention*. No. 95. Pp. 308–316.

Ye, F., & Lord, D. (2014). Comparing three commonly used crash severity models on sample size requirements: Multinomial logit, ordered probit and mixed logit models. *Analytic methods in accident research*. No. 1. Pp. 72–85.

Статья поступила 10.10. 2022

Статья принята к публикации 15.12.2022

Для цитирования: Антоненко Н.С., Пономарева Е.А., Савина А.Д., Оценка эффективности регулирования дорожных условий, влияющих на смертность в ДТП // ЭКО. 2023. № 2. С. 103–122. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-103-122

For citation: Antonenko, N.S., Ponomareva, E.A., Savina, A.D. (2023). Assessment of the Effectiveness of Regulation of Road Conditions Affecting Fatalities in Traffic Accidents. *ECO*. No. 2. Pp. 103–122. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-103-122

Summary

Antonenko, N.S. E-mail: antonenko-ns@ranepa.ru

Ponomareva, E.A., Cand. Sci. (Econ), E-mail: ponomareva-ea@ranepa.ru

Savina, A.D. E-mail: savina-ad@ranepa.ru

Institute of Control and Supervision; Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow

Assessment of the Effectiveness of Regulation of Road Conditions Affecting Fatalities in Traffic Accidents

Abstract. The purpose of the study is to develop practical recommendations for prioritizing work to eliminate violations of the regulatory requirements for roads. It takes into account the impact of these violations on mortality in accidents, on the one hand, and the timing and cost of work to eliminate them, on the other. Calculations of the cost-benefit ratio for road construction works are made on the basis of the data on government contracts for road reconstruction and repair, the most common methods of estimating the cost of statistical life and quantitative estimates of the impact of poor road conditions on traffic fatalities for the period from 2015 to 2019. A total of 16 regulatory violations and 14 corrective actions were analyzed. Some of them are effective only if certain conditions are met.

Keywords: road safety; traffic safety improvement; road accidents; traffic fatalities; statistical life cost (VSL); cost-benefit analysis (CBA); road infrastructure; logistic regression

Факторы проэкологического поведения граждан

Е.В. РОЖЕНЦОВА, кандидат экономических наук

E-mail: aulita@yandex.ru; ORCID: 0000-0001-6130-6386

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Е.А. ТРЕТЬЯКОВА, доктор экономических наук

E-mail: E.A.T.pnrgu@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-9345-1040

Пермский государственный национальный исследовательский университет;

Пермский национальный исследовательский политехнический университет;

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Д.В. ШИМАНОВСКИЙ, кандидат экономических наук

E-mail: Dmitry-Shimanovsky@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5201-9438

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь

Аннотация. Одной из основных проблем современного общества является накопление огромного объема промышленных и бытовых отходов, включая пластиковые, крайне медленно разлагающиеся в природной среде. В данной работе исследовано отношение жителей г. Перми к экологическим проблемам в целом, к возможным способам сокращения пластиковых отходов, определены факторы, влияющие на частоту приобретения гражданами пластиковых пакетов. Полученные выводы о готовности горожан проявлять проэкологическое потребление сравниваются с выводами более раннего исследования об их готовности сортировать мусор. Проведенный в работе анализ показал, что разные типы людей проявляют свое проэкологическое поведение по-разному, что подчеркивает важность комплексного подхода к решению проблемы управления бытовыми отходами.

Ключевые слова: пластиковые отходы; проэкологическое поведение; потребительские предпочтения; логистическая регрессия; выборочное наблюдение; Пермский край

Введение

В России ежегодно на мусорные полигоны поступает около 2 млн т пластиковых отходов¹, процесс разложения которых занимает десятки лет. Длительное накопление такого вида отходов и постоянно возрастающий их приток обуславливают быстрое заполнение полигонов, что предполагает выделение для их хранения все новых площадей. Образующиеся при разложении

¹ Greenpeace, Отчёт Greenpeace о пластиковом загрязнении берегов водных объектов в России 2020 год [Эл. ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2020/03/Greenpeace-plastic-pollution-report.pdf> (дата обращения: 25.08.2022).

пластика микрочастицы попадают в почву, воду и воздух, а через них – в организмы птиц, животных и человека, нанося значительный вред здоровью². Попадание пластиковых отходов в экосистемы рек нарушает их нормальное функционирование и может вызывать гибель их обитателей. Животные и птицы на суше часто принимают частицы пластика за пищу, что нередко приводит к их гибели.

При этом процесс утилизации пластика осложняется необходимостью дополнительной сортировки, поскольку разные его виды перерабатываются по-разному. Массовая утилизация одновременно всех видов пластика методом сжигания сопровождается выделением в атмосферу крайне токсичных веществ, опасных для всех живых организмов, а потому недопустима.

В России в 2019 г. было создано 65 млн тонн твердых коммунальных отходов, примерно половину мусора в 2020-м составляла упаковка, которая преимущественно представлена пластиковой упаковкой³. Исследование, проведенное в 2017 г., показало, что перерабатывается лишь 12% пластиковых отходов, образованных потребителями. При этом в некоторых регионах России список наименований пластиковых предметов, принимаемых на переработку, достаточно широк (он включает и пластиковые пакеты, и пластиковые стаканчики, и пластиковые подложки, и крышки от стаканов для кофе и др.), в некоторых же регионах ни один товар из пластика нельзя сдать в переработку. Например, из 18 наименований пластиковых предметов, которые можно сдать на переработку в Москве, в Пермском крае примут лишь 6⁴.

Сократить объем образования как минимум бытовых пластиковых отходов можно двумя способами. Во-первых, путем сортировки бытового мусора с последующей его переработкой и исключением тем самым его попадания на мусорные полигоны. Во-вторых, путем осознанного изменения людьми потребительского поведения (например, отказа от потребления одноразовых товаров из пластика, сокращения использования пластиковых

² Greenpeace, Отчёт Greenpeace о пластиковом загрязнении берегов водных объектов в России 2020 год [Эл. ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2020/03/Greenpeace-plastic-pollution-report.pdf> (дата обращения: 25.08.2022).

³ Greenpeace, Экономика разомкнутого цикла: исследование возможности вторичной переработки пластмасс в России [Эл. ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2021/04/Экономика-разомкнутого-цикла.pdf> (дата обращения: 25.11.2022).

⁴ Там же.

пакетов и т. п.), что может существенно снизить объемы генерации бытовых пластиковых отходов.

Данное исследование направлено на изучение факторов, определяющих проэкологическое поведение жителей г. Перми относительно пластиковых отходов. Для этого в ходе социологического опроса было проанализировано их отношение к экологическим проблемам в целом и к проблеме сокращения объема пластиковых отходов в частности, а также выявлено их мнение о влиянии пластикового загрязнения на здоровье.

Поскольку одноразовые товары и упаковка представляют собой половину от общего объема производимого в мире пластика, а самый продаваемый товар в магазинах – пластиковый пакет⁵, в исследовании было сконцентрировано внимание на изучении факторов, определяющих объемы использования населением пластиковых пакетов. Результаты опроса были сопоставлены с полученными ранее данными о готовности жителей Пермского края сортировать бытовые отходы [Rozhentsova et al., 2021], что позволит понять, какие типы людей, как и в каких условиях готовы проявлять проэкологическое поведение.

Факторы потребления одноразовых пластиковых пакетов: анализ зарубежных исследований

Проблема излишнего потребления одноразовых пластиковых товаров давно вышла на глобальный уровень, правительствами разных стран предпринимаются меры для снижения объемов их потребления, а в научной литературе появляется все больше работ, посвященных изучению факторов, определяющих покупку таких товаров, а также результатов вводимых правительством ограничительных мер.

Систематизация данных зарубежных исследований показала, что проэкологическое поведение в отношении потребления одноразовых пластиковых товаров, включая пакеты, с большей готовностью проявляют пожилые люди [Zambrano-Monserrate, Ruano, 2020; Li, Wang, 2021; Senturk, Dumludag, 2021], женщины [Wang, Li, 2021, Zambrano-Monserrate, Ruano, 2020; Senturk,

⁵ Greenpeace, Отчёт Greenpeace о пластиковом загрязнении берегов водных объектов в России 2020 год [Эл. ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2020/03/Greenpeace-plastic-pollution-report.pdf> (дата обращения: 25.08.2022).

Dumludag, 2021], люди, живущие в небольшой семье, а также имеющие высшее образование [Zambrano-Monserrate, Ruano, 2020; Botetzagias et al., 2015] и склонные к альтруизму [Li, Wang, 2021]. Некоторые авторы дополнительно отмечают, что нехватка осведомленности о проблеме не влияет на объемы потребления товаров из пластика [Jacobsen et al., 2022], а фактор дохода оказывает неоднозначное воздействие, так как, с одной стороны, люди с большим доходом могут позволить себе покупать больше товаров, а, следовательно, автоматически и – упаковки из пластика, а с другой – более обеспеченные граждане, как правило, склонны к проэкологическому поведению и выбору экологически чистых или нейтральных товаров и услуг [Zambrano-Monserrate, Ruano, 2020; Li, Wang, 2021; Senturk, Dumludag, 2022].

Ряд исследований показывает, что самым действенным фактором, влияющим на выбор многоразовой сумки или бумажного пакета вместо одноразового пластикового пакета, является его цена. Так, например, повышение цен на пластиковые пакеты в штате Вашингтон (США) в 2010 г. сократило число их покупок на 80%, а установление сбора на них в Ирландии в 2002 г. снизило число их приобретений на 90%, аналогичного сбора в Англии в 2015 г. – на 85%. В Турции взимание платы за пакеты, ранее предлагаемые бесплатно, привело к снижению их потребления на 33,6% [Nielsen et al., 2019; Martinho et al., 2017; Wagner, 2017; Poortinga et al., 2013; Senturk, Dumludag, 2021]. При этом отмечено, что резкое повышение цены на пластиковые пакеты (сумки) может привести к переключению населения на использование одноразовых фасовочных пакетов и, в конечном итоге, к росту общего объема этой категории отходов [Wang, Li, 2021]. Исследования, проведенные в Индонезии и Китае, показали, что если в одном магазине цена на пластиковый пакет повышается, а в другом магазине (или на рынке) – нет, то в первом случае граждане чаще используют многоразовые сумки, а в других точках существенно не меняют своего поведения [Angriani et al., 2021; Wang, Li, 2021]. Имеются также данные, что сокращение потребления одноразовых пакетов может сдерживаться в случае наличия на рынке установившейся за многие годы культуры предоставления покупателю продавцом бесплатного пакета [см., например, Suryadi, Abdurahman, 2022].

База и методика исследования

Для определения факторов, оказывающих влияние на проэкологическое потребление жителей г. Перми, в январе 2022 г. был проведен анкетный опрос (в рамках проекта НИУ ВШЭ), в котором респондентам было предложено ответить на вопросы относительно их поведения, отношения к проблемам экологии; кроме того, анкета содержала ряд социально-демографических характеристик.

Всего в исследовании участвовало 288 респондентов из г. Перми старше 18 лет, из них 57,9% – женщины, а 42,1% – мужчины; 26,7% имеют высшее образование, а 73,3% – нет. В целом, такая выборка по основным социальным характеристикам примерно соответствует распределению всей генеральной совокупности – населения г. Перми.

Оценка влияния различных факторов на частоту покупки пластикового пакета производилась путем корреляционного анализа.

В качестве основной исследуемой переменной в работе взят индикатор (`buy_plastic_now`), который принимал значение 1, если респондент отвечал, что при совершении покупок в магазине он скорее предпочитает покупать пластиковый пакет на кассе, и 0 – в случае, если он скорее предпочитает использовать принесенную с собой тканевую сумку или многоразовый пластиковый пакет.

Второй исследуемой переменной был индикатор (`buy_plastic_different_price`), который отражает ответ респондента на вопрос: купил бы он пластиковый пакет на кассе при его заданной (гипотетической) цене. Данный индикатор принимал значение, равное 1, в случае положительного ответа и 0 – в случае, если респондент предпочтет использовать принесенную с собой сумку (или пакет). При этом разным респондентам в анкете случайным образом была назначена разная гипотетическая цена за пластиковые пакеты, которая могла быть выше или ниже текущей рыночной цены, но в любом случае это изменение было пропорциональным для всех видов пакетов (на кассе, фасовочных, для мусора и др.). Таким образом, появилась переменная (`price`), отражающая уровень цены на пластиковый пакет.

Поскольку исследуемая переменная является категориальной и принимает лишь два значения (0 или 1), классический коэффициент корреляции Пирсона не может быть использован

для оценки степени взаимосвязи между вероятностью выбора пластикового пакета респондентом и представленными факторами. Поэтому решено было использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена (подробнее о нем см. [Liu et al., 2016]).

Описание переменных для корреляционного анализа представлено в таблице 1.

Таблица 1. Описание переменных

Обозначение переменных	Содержание переменных	Значения переменных
pollution_plastic	Результат ответа на вопрос: «Знаете ли вы о проблеме загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами?»	0 – «Хорошо знаю»; 1 – «Что-то слышал об этом, но не имею чёткого представления»; 2 – «Ничего не слышал об этом».
altruist	Результат ответа на вопрос: «Если Вы увидите на улице незнакомого человека, которому необходимо помочь (вызвать скорую помощь, помочь встать, помочь перенести вещь и т.д.) и Вы можете это сделать, то в среднем в скольких случаях из 10 Вы окажите помощь?»	Целое число от 1 до 10.
man	Пол	1 – мужской; 0 – женский.
age	Возраст	Число лет
high_edu	Результат ответа на вопрос: «Есть ли у Вас высшее образование?»	1 – «Есть»; 0 – «Нет».
price	Цена, по которой респонденту предлагается купить пластиковый пакет	Рублей за один пакет (респондентам случайным образом была назначена цена за пластиковый пакет или 2 или 5 или 20 или 100 руб.)
care_yourself	Результат ответа на вопрос: «Вы заботитесь о своем здоровье (о качестве питания, двигательной активности и т.п.)?»	0 – «Совсем не забочусь о своем здоровье»; 1 – «Немного забочусь о своем здоровье»; 2 – «В основном веду здоровый образ жизни»; 3 – «Веду абсолютно здоровый образ жизни».
harm_health	Результат ответа на вопрос: «Считаете ли вы, что загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами наносит вред вашему здоровью?»	0 – «Да» и «Скорее да, чем нет»; 1 – «Скорее нет, чем да» и «Нет».

Отношение жителей Перми к экологическим проблемам

Примерно 94% респондентов заявили о своей осведомленности о проблеме загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами. При этом 21% женщин и 33% мужчин не считают, что это причиняет вред их здоровью.

Среди опрошенных 7% переживают из-за проблем загрязнения окружающей среды и участвуют в экологических проектах (примерно 6% женщин и 8% мужчин); около 62% обеспокоены, но не участвуют в экологическом движении (67% женщин и 56% мужчин). Около 20% респондентов не беспокоят экологические проблемы (около 21% женщин и 19% мужчин), а примерно 11% считают их преувеличенными обществом (7% женщин и 16% мужчин).

Таким образом, можно отметить, что в той или иной мере проблемы экологии беспокоят 73% женщин и 64% мужчин. Такое распределение в целом соответствует зарубежным исследованиям, где также отмечается более высокая обеспокоенность женщин проблемами экологии, их более высокая осведомленность и чаще реализуемое проэкологическое поведение [Han et al., 2009; Senturk, Dumludag, 2022]. По мнению ученых, понимание сути и остроты экологических проблем, а также равнодушное отношение к ним – крайне важный фактор, так как приверженность к проэкологическому поведению будет более устойчивой у граждан, сознательно стремящихся улучшить экологию, чем у тех, кого вынуждают к этому внешние факторы (например, ценовая политика) [Evans et al., 2013].

Готовность безвозмездно помочь незнакомцам (при наличии такой возможности) у опрошенных мужчин и женщин была примерно одинаковой: в более чем 90% случаев помогут 42% женщин и 44% мужчин. Этот вопрос мы также считаем очень важным в нашем исследовании. Доказано, что альтруизм является одним из ключевых факторов, определяющих проэкологическое поведение граждан [Tolppanen, Kang, 2021].

Среди пермяков около 41,32% предпочитают купить пластиковый пакет на кассе, а 58,68% – использовать многоразовую сумку (пакет) при посещении магазина.

Исследование факторов, определяющих приобретение гражданами пластиковых пакетов

Для оценки связей показателя покупки пластиковых пакетов с другими показателями в настоящей работе использовался коэффициент Спирмена. Его значения, рассчитанные как для всей выборки, так и для ее отдельных частей, представлены в таблице 2. Вычисления производились с помощью программного пакета GNU Regression, Econometrics and Time-series Library (GRET).

Таблица 2. Значения коэффициентов ранговой корреляции Спирмена между индикатором покупки пластикового пакета и другими факторами для различных вариантов выборки

Фактор	Общая выборка	Мужчины	Женщины	Молодежь (от 18 до 35 лет)	Средний возраст (от 36 до 55 лет)	Пожилые (старше 55 лет)
care_yourself	-0.00	-0.06	0.07	0.03	-0.09	0.09
altruist	0.03	0.08	-0.00	0.08	0.04	-0.06
man	0.14*	-	-	0.22*	0.04	0.12
age	-0.07	-0.12	-0.03	-	-	-
high_edu	0.00	0.04	0.05	0.04	-0.23*	0.13
pollution_plastic	0.13*	0.09	0.16*	-0.02	0.37*	0.15
harm_health	0.06	0.04	0.05	0.04	0.26*	-0.08
price**	-0.29*	-0.36*	-0.22*	-0.17	-0.31*	-0.40*

Примечание. * – коэффициенты, значимые на уровне 10% и выше, что говорит о наличии зависимости между показателями; ** – факторы, для которых коэффициент корреляции вычислен с показателем buy_plastic_different_price (для остальных факторов – с показателем buy_plastic_now).

Как видно из данных таблицы, для общей выборки значимыми на уровне свыше 10% оказались переменные *man* (пол респондента), *pollution_plastic* (осведомленность проблемами загрязнений пластиковыми отходами) и *price* (цена). Исследуем эти взаимосвязи более подробно.

Среди всех респондентов 41,32% ответили, что в настоящее время они скорее склонны покупать пластиковый пакет на кассе магазина (35,33% женщин, 49,59% мужчин).

Среди респондентов в возрасте 18–34 лет скорее купят пластиковый пакет на кассе 39,81%, в возрасте 35–54 лет – 53,68%,

в возрасте 55 лет и старше – 30%. Таким образом, наблюдается нелинейная связь между возрастом респондентов и покупкой пластикового пакета, и на возраст 35–54 года приходится самый большой процент людей, скорее склонных покупать пакет в магазине, а не носить сумку (пакет) с собой.

Образовательный ценз не влияет на покупку пластиковых пакетов – среди тех, кто скорее купит его на кассе, примерно равное количество людей с высшим образованием (41,56%) и без такового (41,23%).

Анализ ответов респондентов на последующие вопросы позволяет понять, какие установки и знания влияют на их поведение в отношении покупки пластиковых пакетов.

Оценим фактор «Знание людей о вреде выброса пластика совместно с другим мусором». Корреляционный анализ показал, что такого рода информированность связана с предпочтениями людей относительно покупки пластиковых пакетов. Среди тех респондентов, которые ничего не слышали о вреде загрязнения пластиком, скорее купят пластиковый пакет 66,67% респондентов, среди тех, кто что-то слышал о таком вреде, но не имеет об этом четкого представления, – 43,85%, а среди тех, кто хорошо знает о вреде загрязнения пластиком, – 35,71%. Особенно ярко эта связь проявляется в средней возрастной группе. Среди респондентов 35–54 лет, которые ничего не слышали о вреде загрязнения пластиком, скорее купят пакет 100%, среди тех из них, кто что-то слышал – 68,09%, а среди тех из них, кто хорошо знает о вреде – 34,09%. Также значимая связь между экологической информированностью и покупкой пластиковых пакетов обнаружена в подвыборке женщин. Среди респондентов женского пола, которые ничего не слышали о вреде пластика, скорее купят пакет 63,64%, среди тех, кто что-то слышал – 38,36%, а среди тех, кто хорошо знает о вреде загрязнения пластиком – 28,92%.

Корреляционный анализ фактора «Понимание, что загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами наносит вред вашему здоровью», не показал значимой связи между пониманием людей об ущербе их здоровью от пластикового мусора и покупкой пластиковых пакетов. Среди тех, кто считает, что загрязнение пластиковыми отходами не наносит вреда здоровью, купят пластиковый пакет 47,30%, а среди сторонников альтернативной точки зрения – 39,07% респондентов. Однако в средней

возрастной группе корреляционный анализ определил значимую связь между этими показателями. Среди респондентов 35–54 лет те, кто считает, что загрязнение пластиковыми отходами безвредным для себя, купят пластиковый пакет 76,19%, а среди тех, кто считает, что оно наносит вред здоровью, – 45,71%.

Показатель альтруизма ни на одной из выборок не продемонстрировал связи с выбором покупки пластикового пакета. Среди тех, кто утверждал, что поможет незнакомому человеку на улице менее 8 раз из 10, скорее купят пластиковый пакет – 42,45%. А среди тех, кто готов помочь 8–10 раз из 10, – 40,66%.

Мы оценили также влияние гипотетической цены пластикового пакета на принятие решения о покупке. Результаты получились следующими. При цене 2 рубля за пластиковый пакет его купят в среднем 44% респондентов; при цене 5 рублей – 35,1%; 20 рублей – 13,04%; если же цена поднимется до 100 рублей за пакет, его купят в среднем 12,82% респондентов. Таким образом, существенное падение доли респондентов, скорее покупающих пакет в магазине, происходит при повышении его цены с 5 до 20 рублей. При дальнейшем повышении цены доля тех, кто готов покупать пакет в магазине, почти не меняется, то есть после 20 рублей ценовая мотивация перестает работать, и для сдерживания покупки пластиковых пакетов нужны иные (неценовые) стимулы. Опираясь на корреляционный анализ, стоит отметить, что самая сильная связь между показателем цены и покупкой пластикового пакета отмечена у мужчин и пожилых людей. Среди мужчин при цене пластикового пакета 2 рубля скорее его купят 80,95% респондентов, при цене 5 рублей – 42,86%, а при цене 20–100 рублей – 15,52%. Среди пожилых при цене пакета 2 рубля скорее его купят 45,45% опрошенных, по цене 5 рублей – 29,17%, а по цене 20–100 рублей – 4,55%.

Заключение

Опираясь на проведенный анализ, можно выделить ключевые инструменты, способствующие снижению использования жителями г. Перми одноразовых пластиковых пакетов. Во-первых, снижению объемов покупок способствует рост цен на эти изделия. Во-вторых, чтобы достичь более высокого уровня проэкологического потребительского поведения, необходимо повышать осведомленность людей о вреде, который оказывают пластиковые

отходы, как на окружающую среду, так и на их собственное здоровье. Фактор осведомленности значимо влияет на женщин и людей среднего возраста. Это важно учитывать при стимулировании людей покупать меньше пластиковых пакетов, так как именно в возрастной группе 35–54 лет в настоящее время наблюдается самый большой процент тех, кто скорее купит пакет при совершении покупок, а не принесет его с собой.

Сопоставим полученные результаты с данными о готовности граждан к отдельному сбору и выбросу пластиковых бутылок в специальные контейнеры (социологическое исследование на эту тему проведено в январе 2019 г. [Rozhentsova et al., 2021]). Оказывается, что информированность о вредном воздействии пластиковых отходов на окружающую среду и здоровье людей хотя и является значимым фактором в обоих случаях, но не может существенно повысить уровень проэкологического поведения граждан.

Наличие такой осведомленности лишь на 12% повышает вероятность того, что респондент выбросит использованную пластиковую бутылку в специальный контейнер [Rozhentsova et al., 2021]. А знание о вреде загрязнения пластиком окружающей среды снизит процент респондентов, скорее покупающих пластиковый пакет в магазине, лишь до 35%. С этой точки зрения отмеченный выше ценовой стимул (повышение цены пластикового пакета до 20 рублей) оказывается гораздо более действенным: процент респондентов, готовых покупать пакет в магазине, снижается до 13,04%. Другие авторы также подтверждают значимость ценовой политики для стимулирования проэкологического потребления в обществе (см., например [Song, Wang, 2012]). Для сортировки же мусора самым действенным фактором, который может существенно повысить уровень готовности граждан к проэкологическому поведению, является наличие специальных контейнеров рядом с домом. Опрос 2019 г. показал, что это в среднем на 46% увеличивает вероятность сортировки и раздельного сбора пластиковых отходов.

Несмотря на то, что знания о вреде пластиковых отходов не оказывают настолько же существенного влияния на готовность людей к проэкологическому поведению, как наличие специальных контейнеров на объемы раздельного сбора и цена пластиковых пакетов на объемы их покупки, необходимо повышать их

уровень, так как проэкологическое поведение, продиктованное внутренними послылами, а не внешними стимулами, является более устойчивым [Evans et al, 2013].

Сопоставление полученных результатов двух исследований продемонстрировало также отличия проэкологического поведения в разных группах людей. Люди среднего возраста (35–54 лет) относительно более склонны к такому поведению в форме сортировки мусора, а не сдерживания своих покупок. Старшее же поколение (от 55 лет), наоборот, при прочих равных условиях скорее готово сдержаннее потреблять, и в меньшей степени сортировать мусор.

Таким образом, проведенное исследование показало, что разные группы людей склонны к разному виду проэкологического поведения, соответственно, для них нужны разные инструменты стимуляции такого поведения. Поэтому для сокращения образования бытовых пластиковых отходов важно задействовать комплекс мер, среди которых должны быть постоянное информирование людей об экологической ситуации и о вреде пластиковых отходов для природы и здоровья человека, информирование о доступных для населения способах снижения образования отходов, поддержание стремления заботиться как о своем здоровье, так и о здоровье окружающих, развитие инфраструктуры обращения с отходами, а также регулирование цен на товары с высокой экологической нагрузкой с целью снижения объемов их потребления.

Литература/ References

Angriani, P., Sidharta, P., Hastuti, K., Muhaimin, M., Saputra, A. (2021). Ban on Plastic Bags Usage: Consumer Perception of Single-Use Plastic Bags in Traditional Market. In *The 2nd International Conference on Social Sciences Education*. Proc. 2 International Conference of Education in Social Sciences. Pp. 225–231.

Botetzagias, I., Dima, A.F., Malesios, C. (2015). Extending the theory of planned behavior in the context of recycling: The role of moral norms and of demographic predictors. *Resources, conservation and recycling*, No. 95. Pp. 58–67. DOI: 10.1016/j.resconrec.2014.12.004

Evans, L., Maio, G.R., Corner, A., Hodgetts, C.J., Ahmed, S., Hahn, U. (2013). Self-interest and pro-environmental behaviour. *Nature Climate Change*, Vol. 3. No.2. Pp. 122–125. DOI:10.1038/nclimate1662

Han, H., Hsu, L., Lee, J. (2009). Empirical investigation of the roles of attitudes toward green behaviors, overall image, gender, and age in hotel customers' eco-friendly decision-making process. *International journal of hospitality management*, Vol. 28. No. 4. Pp. 519–528. DOI: 10.1016/j.ijhm.2009.02.004

Jacobsen, L.F., Pedersen, S. and Thøgersen, J. (2022). Drivers of and barriers to consumers' plastic packaging waste avoidance and recycling—A systematic literature review. *Waste Management*. No. 141. Pp. 63–78. DOI: 10.1108/BFJ-02–2021–0150

Li, Y., Wang, B. (2021). Go Green and Recycle: Analyzing the Usage of Plastic Bags for Shopping in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18 No. 23. P. 12537. DOI: 10.3390/ijerph182312537

Liu, S., McGree, J., Ge, Z., Xie, Y. (2016). *Computational and Statistical Methods for Analysing Big Data with Applications*. Academic Press. 206 p.

Martinho, G., Balaia, N., Pires, A., (2017). The Portuguese plastic carrier bag tax: The effects on consumers' behavior. *Waste management*, No. 61, Pp. 3–12. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.01.023

Nielsen, T.D., Holmberg, K., Stripple, J., (2019). Need a bag? A review of public policies on plastic carrier bags—Where, how and to what effect? *Waste management*, No. 87. Pp. 428–440. DOI: 10.1016/j.wasman.2019.02.025

Poortinga, W., Whitmarsh, L. and Suffolk, C., (2013). The introduction of a single-use carrier bag charge in Wales: Attitude change and behavioural spillover effects. *Journal of Environmental Psychology*, No. 36. Pp. 240–247. DOI: 10.1016/j.jenvp.2013.09.001

Rozhentsova, E.V., Saltykova, A., Tretyakova, E. (2021). Population's willingness to separate collection of plastic waste in Russian city. *Ural Environmental Science Forum "Sustainable Development of Industrial Region" (UESF-2021)*. Vol. 258. EDP Sciences,. Ch. 08001. Pp. 1–11. DOI: 10.1051/e3sconf/202125808001

Senturk, G., Dumludag, D., (2021). An evaluation of the effect of plastic bag fee on consumer behavior: Case of Turkey. *Waste Management*. No. 120. Pp. 748–754. DOI: 10.1016/j.wasman.2020.10.042

Senturk, G. and Dumludag, D. (2022). The relationship between consumption of single-use plastic bags, environmental awareness, and socio-demographic factors. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. No. 3. Pp. 1–14.

Song, Z. Q., Wang, J. Li. (2012). Residents behaviors, attitudes, and willingness to pay for recycling e-waste in Macau // *Journal of Environmental Management*. No. 106. Pp. 8–16.

Suryadi, B. and Abdurahman, H. (2022). Failure Of The Policy To Limit The Use Of Plastic Bags In Traditional Markets. *Nveo-natural volatiles & essential oils Journal NVEO*, No. 9(1). Pp. 72–85.

Tolppanen, S., Kang, J. (2021). The effect of values on carbon footprint and attitudes towards pro-environmental behavior. *Journal of Cleaner Production*, No.282. P. 1–36. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124524

Wagner, T.P. (2017). Reducing single-use plastic shopping bags in the USA. *Waste Management*, No. 70. Pp. 3–12. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.09.003

Wang, B., Li, Y. (2021). Plastic bag usage and the policies: A case study of China. *Waste Management*, No. 126. Pp. 163–169. DOI: 10.1016/j.wasman.2021.03.010

Zambrano-Monserrate, M.A. and Ruano, M.A. (2020). Do you need a bag? Analyzing the consumption behavior of plastic bags of households in Ecuador. *Resources, Conservation and Recycling*, No. 152. DOI:10.1016/j.resconrec.2019.104489

Для цитирования: Роженцова Е. В., Третьякова Е. А., Шимановский Д. В. Факторы проэкологического поведения граждан // ЭКО. 2023. № 2. С. 123–136. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-123-136

For citation: Rozhentsova, E.V., Tretiakova, E.A., Shimanovsky, D.V. (2023). Factors of Pro-Ecological Behavior of Citizens. *ECO*. No. 2. Pp. 123–136. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-123-136

Summary

Rozhentsova, E.V., *Cand. Sci. (PhD)*. E-mail: aulita@yandex.ru

National Research University Higher School of Economics,

Tretiakova, E.A., *Doct. Sci. (Econ.)*. E-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru

Perm State National Research University; Perm National Research Polytechnic

University, National Research University Higher School of Economics,

Shimanovsky, D.V., *Cand. Sci. (Econ.)*. E-mail: Dmitry-Shimanovsky@mail.ru,
Perm State National Research University, Perm

Factors of Pro-Ecological Behavior of Citizens

Abstract. One of the main problems of modern society is the excessive accumulation of harmful garbage in landfills. In this paper, the authors investigate the attitude of Perm population to environmental problems in general, the excess of plastic waste and their impact on human health. The authors also identify factors that affect the frequency of purchase of plastic bags by Residents of Perm, in order to identify effective tools to reduce the volume of plastic bags purchased. The obtained conclusions about the willingness of the citizens to show pro-ecological consumption are compared with the findings of an earlier study about their willingness to sort waste. The analysis carried out in the work showed that different types of people manifest their pro-ecological behavior in different ways, which emphasizes the importance of a comprehensive approach to solving the problem of household waste management.

Keywords: *plastic waste; pro-environmental behavior; consumer preferences; logistic regression; sample observation; Perm Krai*

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-137-151

Стратегический план «построения коммунизма» в СССР: амбиции и идеология хрущевской эпохи

Е.Г. ВОДИЧЕВ, доктор исторических наук

E-mail: vodichev@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8266-1723

Новосибирский государственный технический университет,

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Н.Н. АБЛАЗHEY, доктор исторических наук

E-mail: ablazhey@academ.org; ORCID: 0000-0001-8237-9023

Институт истории СО РАН, Новосибирск

Аннотация. Статья посвящена анализу стратегий развития экономики в контексте декларированного властью плана по построению коммунизма в СССР. Представленные в Программе КПСС, принятой в октябре 1961 г., и конкретизированные в «Генеральной перспективе развития народного хозяйства до 1980 г.», эти цели были призваны обеспечить глобальное экономическое лидерство СССР. Авторы исследуют конфликт в стратегическом планировании: здесь проблема заключалась не столько в неверной экстраполяции на перспективу текущих экономических трендов, сколько в фундаментальном противоречии между идеологией и экономикой. Делается вывод о доктринальной преемственности хрущевского и сталинского взглядов на горизонты развития, в том числе в плане построения коммунизма в СССР. Обновленная Программа партии с методологических позиций строилась на представлениях о доминировании индустриального вектора развития, при этом не учитывались в должной мере проявившиеся уже в 1950-е гг. тенденции постиндустриализма. Приверженность руководства страны политико-идеологическим стереотипам и ставка на глобальное лидерство блокировали развитие экономики, препятствуя поиску альтернативных путей повышения ее эффективности.

Ключевые слова: коммунистическая перспектива; экономическая политика СССР; Третья Программа Коммунистической партии; XXII съезд КПСС

В октябре 1961 г. на XXII съезде КПСС была обнародована программа построения коммунизма в СССР, основанная, как утверждалось, на научно обоснованных расчетах экономического развития страны на двадцать лет вперед. Но коммунизм в СССР так и не наступил, а еще через десять лет после предполагаемой даты торжества «общества всеобщего благоденствия» и сам Советский Союз исчез с карты мира. Стратегия не выдержала проверки практикой. Цель данной статьи – попытка интерпретации одной из ключевых причин провала декларированной стратегии развития советской экономики. Формулируется гипотеза о том,

что проблема заключалась не только и не столько в неверной экстраполяции экономических трендов, сложившихся в успешные для страны годы, сколько в фундаментальном конфликте между идеологией и экономикой в стратегическом планировании.

Годы 1950-е считаются одним из наиболее успешных периодов в истории советской экономики. Иногда говорят даже «о советском экономическом чуде» [Ханин, 2001. С. 166]. По данным официальной статистики, валовый общественный продукт СССР в 1950 г. составлял 161% от 1940 г., что означало полное завершение послевоенного восстановления экономики и переход ее к активному росту. Но уже в 1960 г. валовый общественный продукт в процентах к 1940 г. вырос до астрономических 417%! И хотя в целом в 1951–1960 гг. рост национального дохода колебался в интервале от впечатляющих 12,3% до 7,7% в год, темпы прироста были заухающими¹. Также за десять лет темп прироста капитальных вложений в советскую экономику составил 229%, что было существенно выше, чем в ведущих странах Запада².

Успехи советской экономики привлекали внимание западных специалистов, пытавшихся найти причины и истоки быстрого роста и определить перспективы экономического потенциала СССР. Многие из них не только не ограничивались перерасчетом трендов, построенных на цифрах советской статистики, но и пытались оценить качественную сторону динамики экономического развития СССР³. Как отмечалось в материалах конференции, проведенной в 2001 г. в Принстоне под эгидой ЦРУ США, половина прироста производства советской промышленной продукции в период с 1951 по 1955 гг. происходила вследствие роста производительности труда [Noren, 2001]. По более ранним подсчетам Ф. Сетона, в 1950–1955 гг. рост объемов производства обеспечивался, главным образом, улучшением технологической и управленческой эффективности [Seton, 1959].

¹ Народное хозяйство СССР 1922–1972 гг. (Юбилейный статистический ежегодник). М., 1972. 848 с. [С. 49, 56].

² Народное хозяйство СССР 1922–1972 гг. [С. 91].

³ Подходы и расчеты западных экспертов также во многих отношениях небезупречны, в том числе и из-за несопоставимости данных советской и зарубежной статистики, что заставляет прибегать к использованию различных дефляторов и коэффициентов. См. об этом подробнее: Ханин Г. И. Советский экономический рост: анализ западных оценок. Новосибирск: ИКОР, 1993. 158 с. [С. 42–73].

Однако в любом случае оставалось весьма значительное отставание советской экономики от США по производительности труда, в 1950-х гг. этот показатель варьировал от 15% в текстильной промышленности до 73% в металлургии [Nogen, 2001]. Близкие данные содержатся и в других экономических исследованиях. Так, А. Бергсон сделал вывод, что так называемая статистическая эффективность (показатель, отражающий производство продукции в определенное время при имеющихся трудовых ресурсах и объеме инвестиций, а также уровне технических знаний) советской экономики в 1950-е гг. варьировала в интервале между $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{2}$ от аналогичного показателя экономики США и далеко уступала всем другим западным странам, за исключением Италии [Bergson, 1968. P. 23]. При этом общая факторная производительность экономики СССР прирастала в этом десятилетии весьма высокими темпами, в среднем на 1,9% ежегодно, в том числе по отраслям материального производства – до 3,69% в год⁴. Расчеты по более протяженному периоду 1951–1963 гг. также показывают, что свыше 50% прироста промышленного производства обеспечивалось «привлечением дополнительной рабочей силы и капитала», но остальная часть происходила вследствие возрастания факторной производительности [Nogen, 2001].

Таким образом, количественный рост советской экономики сопровождался определенными качественными изменениями, которые, однако, не имели фундаментального характера. И хотя цифры официальной статистики, как и расчеты, опирающиеся на них, можно подвергать обоснованному сомнению, специалисты, придерживающиеся альтернативных методик расчета показателей, все же солидарны с мнением о том, что 1950-е гг. стали «десятилетием триумфа» советской экономики, в результате чего «СССР в военном, научном и экономическом отношении стал супердержавой, уступавшей во всех этих отношениях только США». Делается вывод, что в 1950-е гг. «СССР входил в число стран с наиболее высокими темпами экономического роста наряду с ФРГ, Японией, Францией и некоторыми другими

⁴ Bergson A. Soviet Technological Progress: Trends and Prospects (Chapter VII) // The Soviet Economy to the Year 2000. Final Report to National Council for Soviet and East European Research. 1982. URL: <https://www.ucis.pitt.edu/nceeer/1982-622-2-Bergson.pdf> (дата обращения: 12.10.2022).

странами, значительно опережая темпы экономического роста США и Великобритании и многих других стран мира» [Ханин, 2001. С. 166].

Причины роста экономики СССР в 1950-е гг. были многообразны. Несомненно, имеет право на существование утверждение, что «командная» экономика в это время еще демонстрировала свою жизнеспособность. СССР умело использовал свои ограниченные ресурсы для развития некоторых отраслей, определяющих долгосрочный экономический прогресс. При этом прибегая к огромным возможностям тоталитарного государства, способного жертвовать краткосрочными интересами населения. Но одним из факторов впечатляющего роста стало также избавление системы от наиболее тяжелого ограничения сталинизма: массовых репрессий и масштабного применения принудительного труда.

В 1950-х гг. еще было неясно, как долго может продолжаться подъем. В середине десятилетия чувство триумфа и уверенности в могуществе советской экономики доминировали. Причем это касалось не только советских идеологов и политических деятелей, но и профессиональных экономистов. Планы шестой пятилетки на 1956–1960 гг. строились исходя из оптимистичных предпосылок. Они были основаны на представлениях о том, что успехи, достигнутые в развитии экономики в предшествующие пять лет, сохранятся, и тренды продолжатся. Директивы по шестому пятилетнему плану определяли увеличение промышленной продукции за пятилетку на 65%. Это означало ежегодный прирост в 10,5%⁵.

Однако уже во второй половине 1950-х гг. обозначился перелом тренда: темпы развития стали затухающими, что продолжилось и в первой половине следующего десятилетия. Дальнейшее снижение темпов было связано с тем, что не удалось опереться на интенсивные факторы развития, такие как повышение эффективности производства и технический прогресс [Moorsteen, Powell, 1968]. Вместе с тем «философия» экономического прогнозирования в СССР не изменилась: падение темпов роста экономики рассматривалось как временное замедление, за которым

⁵ История социалистической экономики СССР в семи томах. Т. 6. М., 1980. 589 с. [С. 228].

последует новый взлет. Это стало основной причиной отказа от завершения шестой пятилетки и перевода экономики страны – в первый и единственный раз в советской истории – на выполнение столь же амбициозного семилетнего плана, который предусматривал акцент на приоритетное развитие производств передовых технологических укладов.

От шестой пятилетки к первой семилетке

Шестая пятилетка, но еще в большей степени – семилетка, базировались на представлениях о необходимости определенных структурных трансформаций экономики страны. Радикальное ускорение научно-технического прогресса должно было опираться на опережающее развитие таких отраслей, как радиотехническая промышленность, электроника, электроэнергетика, и некоторые другие. Предусматривались усиление специализации производства (в том числе за счет строительства инструментальных предприятий), повышение уровня механизации и автоматизации и сокращение доли ручного труда. Большая часть прироста промышленной продукции должна была быть обеспечена за счет интенсификации использования ресурсов и роста производительности труда, а не ввода в строй новых мощностей, хотя предполагался и значительный рост капитальных вложений. Задачи интенсификации производства становились долговременным трендом в развитии всех отраслей экономики, включая сельское хозяйство, темпы развития которого должны были приблизиться к промышленным, объемы жилищного строительства должны были удвоиться. Наконец, предусматривалось существенно расширить потребление и повысить уровень и качество жизни населения. Производство основных потребительских товаров должно было вырасти на 50–70% [Ханин, 2008. С. 126–131].

Шестая пятилетка, а затем и семилетка стали первым шагом на пути формирования в СССР «экономики потребления». Но при этом приоритеты экономической политики, определенные еще при Сталине, остались неизменными и базировались на укреплении экономической независимости через повышение обороноспособности страны. Прогнозировать масштабный рост потребления при одновременном сохранении крайне высоких расходов на «оборону» и поддержании значительных темпов роста, даже в теории, крайне сложно. Однако, как всегда в со-

ветской практике, на помощь стратегическому планированию в экономике была призвана идеология, и всякие сомнения были отброшены.

Коммунизм по-сталински и по-хрущевски

Н. С. Хрущев превратил тезис о «коммунистическом завтра» советского народа в свою ключевую идеологию и попытался дать ей обозримую перспективу. Однако мало кто задумывается, что в реальности старт работам по подготовке 3-й программы Коммунистической партии – программы построения коммунизма в СССР – был дан И. В. Сталиным еще в 1938 г. [Артемов, Водичев, 2021]. Принять программу планировалось уже на следующий год, но начавшаяся мировая война изменила приоритеты. Разработка программы возобновилась в 1947 г. Обеспечение построения коммунизма в СССР было определено главной задачей партии в пятом пятилетнем плане⁶, а также лежало в основе подготовки Генерального хозяйственного плана СССР на 1946–1965 гг., так и не вступившего в силу.

Историческая преемственность при стратегическом планировании была прямой и конкретной. При этом хрущевский вариант программы партии опирался на экономические проектировки (а именно на Генеральную перспективу развития народного хозяйства СССР на период до 1980 г.). Генперспектива, как и сталинский Генеральный хозяйственный план, должна была конкретизировать доктринальные партийные установки. В этом смысле она, с одной стороны, была документом стратегического планирования, а с другой – в той части, в которой она сочеталась с программой КПСС, – инструментом идеологии и политической пропаганды. И программа партии, и Генперспектива стали отражением философии «коммунистического романтизма» и идеи «броска в коммунизм». Первый вариант Генперспективы, создававшийся по решению XXI съезда КПСС, должен был охватывать 1959–1975 гг.⁷ Затем сроки и временной охват были несколько скорректированы. Генперспектива была в основном подготовлена еще до официальной презентации программы партии на XXII съезде КПСС.

⁶ XIX съезд ВКП(б) – КПСС (5–14 октября 1952 г.). Документы и материалы. URL: https://istmat.org/files/uploads/52189/19_sezd_.pdf (дата обращения: 10.09.2022).

⁷ Государственный архив РФ (ГА РФ). Ф. А-262. Оп. 5. Д. 7026. Л. 1.

И хотя этот многотомный и детализированный труд, задающий ориентиры развития в отраслевом и территориальном разрезе, так и не был утвержден в качестве официального документа, это не помешало ему стать основой экономического блока 3-й программы КПСС.

И сталинский, и хрущевский варианты перспективного планирования ставили целью достижение СССР мирового приоритета по основным экономическим показателям. Это трактовалось как предпосылка перехода к коммунистическому принципу распределения товаров и услуг. В обеих версиях программы партии основным показателем выступал объем валового выпуска продукции, по которому СССР к концу планового периода должен был превзойти экономического лидера западного мира – США. В обоих вариантах для этого предполагались масштабные капиталовложения в развитие производства. Нарращивание производственных мощностей на передовой технологической основе должно было стать залогом повышения эффективности народного хозяйства.

В сталинском Генплане формулировались три стратегические задачи: «... [первая] превзойти уровень производства на душу населения в главных капиталистических странах, в том числе Соединенных Штатах Америки... [вторая] осуществить программу перехода в СССР от общества социалистического к обществу коммунистическому... [третья] укрепить технико-экономическую независимость СССР, обеспечить дальнейшее повышение его обороноспособности, полностью гарантировав советскую страну от всяких случайностей, связанных с наличием капиталистического окружения» [Цит. по: Симонов, 2017. С. 29–30]. Их решение означало построение в СССР коммунистического общества. Все экономические проектировки хрущевской «Программы строительства коммунизма» были методологически близки к сталинскому видению перспективного развития страны.

Структурным приоритетом развития экономики Советского Союза оставалась энергетика, которая рассматривалась как основа развития всех других отраслей и в целом – успешного построения коммунизма⁸. В то же время в программе появился

⁸ Программа КПСС // XXII Съезд Коммунистической партии Советского Союза. 17–31 октября 1961 г. Стенографический отчет. М., 1962. Т. 3. 592 с. [С. 276].

ряд важных новых моментов. Так, в дополнение к сложившемуся военно-промышленному комплексу ставилась задача ускоренного развития потребительски-ориентированных отраслей экономики. Другая новация заключалась в формировании условий для развертывания научно-технической революции. Построение основ коммунистического общества не мыслилось без перехода к новому уровню технологий. Среди важнейших направлений НТП назывались в первую очередь механизация и автоматизация производства, все более масштабное использование новинок химической промышленности, прежде всего новых материалов с заданными свойствами. Важнейшую роль призвано было сыграть опережающее развитие ракетно-космической отрасли и «мирного атома». На этом фоне вполне обыденно звучали заявления о развитии транспортной инфраструктуры, средств связи, повышении продуктивности сельского хозяйства и т.д. Прямо не говорилось, но подразумевалось, что только на основе ускорения научно-технического прогресса можно решить проблему «и пушек, и масла»⁹.

«Гуманизация» экономики, по мнению Хрущева и в отражении 3-й программы, означала параллельное развитие потребительского и инвестиционного секторов, но не предполагала отказа от традиционной советской парадигмы, при которой производство средств производства (группа «А») рассматривалось в качестве основы развития. Акцент на «повышение жизненного уровня народа» стал политическим клише, но де-факто приоритет отдавался тяжелой промышленности. Эту дилемму предполагалось решать за счет ускоренного развития тех предприятий группы «А», которые производят оборудование для потребительских отраслей агропромышленного сектора, а также увеличения выпуска товаров народного потребления на предприятиях тяжелой промышленности¹⁰. Таким образом формировался определенный компромисс между традиционной экономической ригидностью и актуальными политическими задачами.

⁹ Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф. 586. Оп. 1. Д. 66. С. 13, 21.

¹⁰ Доклад Н. С. Хрущева «О Программе Коммунистической партии Советского Союза» // XXII съезд КПСС. 17–31 окт. 1961 г. Стенографический отчет: В 3 т. М. Госполитиздат, 1962. 608 с. Т. 1. 608 с. [С. 169].

Экономические амбиции генеральной перспективы

В Генперспективе большое внимание уделялось корректировке территориальных дисбалансов в развитии советской экономики, последние осознавались как представляющие большую опасность для дальнейшего роста народнохозяйственного комплекса. В течение 1950-х гг. территориальные диспропорции не только не уменьшились, но и продолжали нарастать: восточная часть страны все сильнее отставала по многим показателям от западных регионов СССР¹¹. При этом по концентрации многих природных ресурсов, их структуре и возможностям добычи восточные регионы выгодно отличались от других территорий¹². Однако в послевоенные годы все острее стала ощущаться низкая эффективность технологий добычи и переработки сырья. Рационализация сырьевых отраслей все более становилась условием дальнейшего развития экономики как восточных регионов, так и страны в целом.

Проблема гармонизации территориального развития решалась в Генперспективе весьма амбициозно. Был четко обозначен массивированный сдвиг производства на восток. В конкретных условиях второй половины 1950-х – начала 1960-х гг. «вызовы» научно-технического прогресса и «восточный вектор» экономической политики СССР оказывались тесно связанными между собой. Уже в конце 1950-х гг. наметился опережающий рост капиталовложений в экономику Сибири и Дальнего Востока. Доля этих регионов в структуре государственных инвестиций должна была составить 34%, а вместе с Уралом – более половины, в то время как в 1952–1958 гг. она находилась на уровне 22,6%. К 1980 г. удельный вес Сибири и Дальнего Востока в валовом производстве промышленной продукции РСФСР планировалось поднять до 28% против 14% в 1958 г.¹³ Если за это время в РСФСР этот показатель должен был вырасти в 5,7–5,8 раза, то, например, в Западно-Сибирском регионе – в 9 раз¹⁴.

¹¹ Экономические проблемы развития Сибири. Методологические проблемы развития и размещения производительных сил. Новосибирск, 1974. 263 с. [С. 28–31].

¹² См.: Промышленность в хозяйственном комплексе экономических районов СССР. М., 1964. 567 с. [С. 20].

¹³ ГА РФ. Ф. А-262. Оп. 5. Д. 8999. Л. 3, 9, 36–37.

¹⁴ ГА РФ. Ф. А-262. Оп. 8. Д. 240. Л. 143.

К отраслям специализации для Западной Сибири были отнесены добыча угля, черная металлургия, химия, ряд направлений машиностроения, лесная промышленность, зерновое хозяйство и животноводство¹⁵. Отметим, что такие проектировки в отношении Западной Сибири были сделаны еще до открытия западно-сибирской нефти и начала развития нефтегазового комплекса региона. Позднее они были существенно скорректированы.

Еще более амбициозными представляются перспективные планы в отношении Восточно-Сибирского региона, где за двадцать лет валовые показатели промышленного развития должны были увеличиться в 17 раз, правда, от намного более низкого стартового уровня¹⁶. Восточно-Сибирский экономический район рассматривался как пионерная территория, где только начали складываться основы экономической специализации. В перспективе здесь предполагалось развитие цветной и черной металлургии, синтетической химии, лесобработывающей промышленности на основе формирования мощного комплекса тепловых и гидроэлектростанций¹⁷. Восток страны должен был стать триггером кардинальных изменений экономического потенциала всего СССР.

Все проектировки Генперспективы были порождены духом времени и склонностью Н.С. Хрущева и его окружения к большим цифрам. Если сталинское руководство, понимая условность программных обязательств, которые на практике могли оказаться невыполнимыми, не стало конкретизировать экономические параметры коммунистического общества в Генеральном плане, то новые лидеры страны, воодушевленные успехами экономического и социального развития 1950-х гг. и придерживавшиеся политики популизма, посчитали возможным озвучить амбициозные даты и цифры.

Как известно, широко обнародованные показатели легко поддаются верификации, и их расхождение с достигнутыми результатами может разрушить идеологемы, для обоснования которых они предназначались. Что, собственно, и произошло впоследствии.

¹⁵ ГА РФ. Ф. А-262. Оп. 5. Д. 7086. Л. 72.

¹⁶ ГА РФ. Ф. А-262. Оп. 8. Д. 240. Л. 165.

¹⁷ ГА РФ. Ф. А-262. Оп. 5. Д. 7086. Л. 72. Л. 74.

Так, к 1980 г. СССР должен был догнать и превзойти США по уровню производства на душу населения¹⁸. Всего же за двадцать лет национальный доход планировалось увеличить в пять раз, а производство промышленной продукции – в шесть раз. Для достижения таких темпов роста за первые десять лет производительность труда должна была вырасти более чем вдвое, а еще десятилетие спустя она должна была в два раза превысить аналогичный показатель США. Показатели уровня жизни, выраженные в реальных душевых доходах, должны были к 1980 г. вырасти в 3,5 раза, хотя назывались и более фантастические цифры – в шесть раз [Баканов, Фокин, 2019. С. 429].

В реальности, по официальным данным, к 1980 г. национальный доход и валовый внутренний продукт в СССР увеличились приблизительно в три раза, производство промышленной продукции – в четыре раза, а сельскохозяйственной – лишь наполовину. Производительность труда возросла приблизительно в 2,5 раза. Реальные доходы населения за двадцать лет также увеличились более чем в два раза¹⁹. Это были значимые цифры, но, как известно, ни построить коммунизм, ни превзойти США по показателям производства и уровня жизни так и не удалось. Во-первых, приведенные статистические данные могут быть подвергнуты большому сомнению. А во-вторых, в экономике США за это время произошли глубокие структурные трансформации, связанные с развитием передовых технологических укладов. К тому же, даже по официальным советским данным, американская экономика не стояла на месте, а развивалась со среднегодовыми темпами в 3,5% в год²⁰, но от гораздо более высокого уровня.

Коммунистический проект СССР, который должен был потрясти мир

Естественно, что все хрущевские проектировки построения материально-технической базы коммунизма вызывали интерес за рубежом. На Западе вообще очень внимательно следили

¹⁸ Доклад Н. С. Хрущева «О Программе Коммунистической партии Советского Союза». [С. 167].

¹⁹ Народное хозяйство СССР в 1980 году (Статистический ежегодник). М., 1981. 583 с. [С. 37–38].

²⁰ Там же. [С. 57].

за программами и стратегиями развития СССР и немедленно поверяли советские лозунги и декларации экономическими расчетами на основе собственных методик. По оценкам ЦРУ, поставленные в программе КПСС и Генеральной перспективе цели обеспечить глобальное экономическое лидерство СССР по абсолютному и душевому производству продукции и уровню жизни населения были совершенно недостижимыми [Noren, 2001].

При всем том, что перспективные проектировки содержали ряд оправданных с экономической точки зрения посылок (опора на научно-технический прогресс, ускоренное развитие потребительского сектора, изменение территориальных проекций экономики и т.д.). Уже завершающие годы семилетки (1964–1965 гг.) продемонстрировали резкое снижение динамики всех основных показателей, что явно не соответствовало декларируемой совсем недавно стратегии. С методологических позиций стратегические планы по-прежнему строились на представлениях о доминанте индустриального вектора развития страны, не учитывая в должной мере проявившиеся в 1950-е гг. тенденции постиндустриализма, глобализации и формирования «сервисной» экономики, в которой многие базовые индикаторы экономики индустриального типа (например, валовых показателей производства чугуна и стали, которыми так гордились в СССР) теряли всякий смысл. Тезис о соединении в советской экономике достижений НТР с производством также был не более чем лозунгом, как и сама концепция НТР, носившая технократический характер и не предусматривавшая никаких изменений ни в системе мобилизационной и административно-управляемой экономики, ни в общественных институтах.

Фактически достижение поставленных целей предполагалось обеспечить без сколько-нибудь глубокого реформирования советской экономической модели. Все, что было сделано при Хрущеве для стимулирования стагнирующего экономического роста, в основном исчерпывалось «совнархозовской» реформой – хотя и содержащей в себе некоторое рациональное зерно в плане децентрализации и регионализации народного хозяйства, но поверхностной и ограниченной системой бюрократического управления.

Замедление экономического роста, а затем фактический провал планов семилетки показали неэффективность реорганизаций такого рода без содержательных изменений на уровне субъектов

производства, мотивирующих их к эффективной деятельности экономическими инструментами и методами. Из понимания этого в дальнейшем выросла «Косыгинская реформа».

Именно при Хрущеве стало окончательно понятно, что долгосрочное, как впрочем и среднесрочное и даже краткосрочное планирование в СССР, – это скорее инструменты идеологии, а не экономики, хотя признать это официально было, конечно, невозможно. Фундаментальная проблема советского стратегического планирования, в рамках которого была сформулирована экономическая часть программы построения коммунизма, заключалась в том, что оно было предельно идеологизировано, а все «основы» оставались незыблемыми. И в этом смысле стратегические проектировки о построении материально-технической базы коммунизма, которые ассоциируются с именем Хрущева и базируются на экстраполяции тенденций экономического роста успешного для СССР периода начала и середины 1950-х гг. на отдаленную перспективу, можно рассматривать и как продолжение традиционной экономической политики, и как попытку «... вливания динамизма в систему, которая, будучи предоставленная самой себе, могла бы стать жертвой инертности» [Nove, 1982. P. 362.].

Стратегические цели в их хрущевской интерпретации могли на время увлечь и сплотить общество, но достичь их было в принципе невозможно, и относиться к ним следует лишь как к идеологемам. Стратегия основывалась на туманных перспективах построения «общества изобилия» в относительно далеком будущем, а реальная социально-экономическая действительность воплощалась в конфликте между «пушками и маслом», в накрывшем страну в начале 1960-х гг. дефиците основных потребительских товаров и в росте цен. По мере нарастания проблем возникало не только социальное разочарование, но и раздражение в обществе. Поэтому после отставки Хрущева новое руководство страны, не имея возможности отказаться от принципиальных посылок идеологии, все более уводило хрущевские стратегические формулировки в тень, по-прежнему пытаясь искать возможности повышения эффективности экономики на пути половинчатых реформ.

Литература

Артемов Е. Т., Водичев Е. Г. По сталинским лекалам: экономическая стратегия коммунистического строительства в программных установках

хрущевского руководства // Идеи и идеалы. 2021 Т. 13. № 4. Ч. 2. С. 324–347. DOI: 10.17212/2075–0862–2021–13.4.2–324–347.

Баканов С.А., Фокин А.А. «А при коммунизме все будет...»: государственное планирование уровня жизни советского человека к 1980 г. // Новейшая история России. 2019. Т. 9. № 2. С. 420–436. URL: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu24.2019.208>.

Симонов М.А. Проект построения коммунистического общества в СССР по Генеральному хозяйственному плану 1951–1970 гг. // Вестник Вятского государственного университета. Исторические науки и археология. 2017. № 2. С. 27–35.

Ханин Г.И. 50-е годы – десятилетие триумфа советской экономики // ЭКО. 2001. № 11 (329). С. 166–170.

Ханин Г.И. Экономическая история России в новейшее время: В 2 т. Т. 1. Экономика СССР в конце 30-х годов – 1987 год. Новосибирск: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2008. 516 с.

Bergson A. Planning and Production under Soviet Socialism. New York, 1968. 95 p.

Moorsteen R., Powell R. Two supplements of the Soviet Capital Stock. New Haven, 1928–1962, Homewood, Ill., R.D. Irwin, 1966. XXIII, 671 p.

Noren J. CIA's Analysis of the Soviet Economy // Watching the Bear. Essays on CIA's Analysis of the Soviet Union. Edited by: Gerald K. Haines and Robert E. Leggett. (Chapter II). URL: <https://www.cia.gov/static/bf586388df9ef9f3253746f21da0ce46/Watching-the-Bear-2-Chap2-TheEconomy.pdf> (дата обращения: 12.10.2022).

Nove A. An economic history of the U.S.S.R. Harmondsworth, Middlesex, England; New York, N.Y., U.S.A. Penguin Books, 1982. 429 p.

Seton F. Production Functions in Soviet Industry // The American Economic Review. 1959. Vol. 49. No. 2. May. Pp. 1–14.

Статья поступила 11.10.2022

Статья принята к публикации 25.11.2022

Для цитирования: Водичев Е.Г., Аблажей Н.Н. Стратегический план «построения коммунизма» в СССР: амбиции и идеология хрущевской эпохи // ЭКО. 2023. № 2. С. 137–151. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-137-151

Summary

Vodichev, E.G., *Doct. Sci. (History).* E-mail: vodichev@mail.ru

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk;

National Research Tomsk State University, Tomsk

Ab lazhey, N.N., *Doct. Sci. (History).* E-mail: ablazhey@academ.org

Institute of History SB RAS, Novosibirsk

The Strategic Plan for the “Building of Communism” in the USSR: The Ambitions and Ideology of the Khrushchev Era

Abstract. The paper analyzes the strategies of economic development in the context of the government’s declared plan to build communism in the USSR. Set forth in the CPSU program adopted in October 1961, and concretized in the “General Perspective on the Development of the National Economy until 1980,”

these goals were intended to ensure global economic leadership of the USSR. The authors explore the conflict in strategic planning: here the problem was not so much in the incorrect extrapolation of current economic trends into the future, but in the fundamental contradiction between ideology and economics. A conclusion is made about the doctrinal continuity of Khrushchev's and Stalin's views on the horizons of development, including in terms of building communism in the USSR. The updated program of the Party methodologically was based on an understanding of the dominant industrial vector of development, without taking into account the trends of post-industrialism, which had already become apparent in the 1950s. The leaders' adherence to political and ideological stereotypes and focus on global leadership blocked the development of the economy and hampered the search for alternative ways to improve its efficiency.

Keywords: *Communist perspective; economic policy of the USSR; Third Program of the Communist Party; XXII Congress of the CPSU*

References

Artemov, E., Vodichev, E. (2021). According to Stalinist Templates: The Economic Strategy of Communist Construction in the Program Settings of the Khrushchev Leadership. *Ideas and Ideals*. T. 13. No. 4. Pt. 2. Pp. 324–347. (In Russ.). DOI: 10.17212/2075-0862-2021-13.4.2-324-347.

Bakanov, S., Fokin, A. (2019). “And Under Communism Everything Will Be...”: How the Planning Agencies of the USSR Saw the Nation's Wealth by 1980, *Modern History of Russia*. Vol. 9, No. 2, Pp. 420–436. (In Russ.). Available at: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu24.2019.208>

Simonov, M. (2017). The project of building a communist society in the USSR according to the General Economic Plan 1951–1970. *Herald of Vyatka State University*. No. 2. Pp. 27–35. (In Russ.).

Hanin, G. (2001). *The 1950s – the decade of the triumph of the Soviet econom.* ECO. No. 11 (329). Pp. 166–170. (In Russ.).

Hanin, G. (2008). *Economic history of Russia in modern times. Novosibirsk, Vol. 1. The economy of the USSR in the late 30s –1987.* 518 p. (In Russ.).

Bergson, A. (1968). *Planning and Production under Soviet Socialism.* New York, 95 p.

Moorsteen, R., Powell, R. (1966). *Two supplements of the Soviet Capital Stock.* New Haven, 1928–1962, Homewood, Ill., R.D. Irwin, XXIII, 671 p.

Nove, A. (1982). *An economic history of the U.S.S.R. Harmondsworth, Middlesex, England; New York, N.Y., U.S.A. Penguin Books.* 429 p.

Seton, F. (1959). Production Functions in Soviet Industry. *The American Economic Review*. Vol. 49, No. 2, May. Pp. 1–14.

For citation: Vodichev, E.G., Ablazhey, N.N. (2023). The Strategic Plan for the “Building of Communism” in the USSR: The Economic Ambitions and Ideology of the Khrushchev Era. *ECO*. No. 2. Pp. 137–151. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-137-151

Триумф и трагедия первой нефтяной пятилетки в СССР

А.А. МАТВЕЙЧУК, кандидат исторических наук. E-mail: amatv50@yandex.ru
Секция нефти и газа Российской академии естественных наук, Москва

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые особенности развития нефтяной отрасли в период первой советской пятилетки 1929–1932 гг., исследуются ключевые аспекты принятия решений по данному вопросу со стороны партийно-политического руководства СССР. Показано, что неоднократные корректировки плана первой пятилетки по добыче нефти в сторону увеличения не имели под собой основы в виде глубокого анализа достоверной информации, как по состоянию ресурсной базы нефтяных месторождений, так и капложений, необходимых для развития отрасли. Стремясь любой ценой к выполнению директивных показателей, руководители промыслов сделали ставку на активную эксплуатацию верхних продуктивных слоев нефтяных месторождений для инициирования массивной фонтанной добычи. Полученные таким образом в первом квартале 1931 г. объемы добычи были представлены в рапортах трудовых коллективов «Азнефти» и «Грознефти» как досрочное достижение плановых показателей последнего года пятилетки. Руководство страны использовало это для развертывания мощной пропагандистской кампании с целью обоснования процесса форсированной индустриализации, представив нефтяную промышленность в качестве «маяка пятилетки».

Ключевые слова: нефтяная промышленность; первая пятилетка; планирование; фонтанная нефтедобыча

В конце 1920-х гг., после свертывания нэпа, партийно-политическое руководство СССР во главе с И.В. Сталиным взяло курс на форсированную индустриализацию страны. Это нашло отражение в подходе к планированию развития народного хозяйства. В сентябре 1927 г. Политбюро Центрального комитета ВКП(б) создало комиссию по разработке основополагающих партийных директив по составлению общегосударственного пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР, которые были утверждены делегатами XV съезда партии 19 декабря 1927 г.

В резолюции партийного форума приоритеты и задачи в области хозяйственного строительства были обозначены следующим образом: «Учитывая возможность военного нападения со стороны капиталистических государств на пролетарское государство, необходимо при разработке пятилетнего плана уделить максимальное внимание быстрейшему развитию тех отраслей народного хозяйства вообще и промышленности

в частности, на которые выпадает главная роль в деле обеспечения обороноспособности и хозяйственной устойчивости страны в военное время»¹. По мнению руководства страны, нефтяная промышленность была одной из важнейших отраслей тяжелой индустрии, надежное функционирование которой обеспечивало экономическую мощь и обороноспособность СССР.

Зигзаги нефтяного планирования

В планах первой пятилетки (1928–1932) советской нефтяной промышленности было отведено значимое место. Партийно-политическое руководство СССР поставило задачу перед отраслью не только полностью удовлетворять растущие запросы всех отраслей народного хозяйства страны, но также обеспечить рост экспортных поставок нефтепродуктов. В августе 1928 г. было принято постановление Президиума ВСНХ о контрольных цифрах первого пятилетнего плана развития промышленности. А 7 марта 1929 г. руководству страны был представлен доклад Госплана об основных показателях пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР на 1928/29–1932/33 гг. В законченном виде этот план был принят XVI конференцией ВКП(б) в апреле 1929 г. и окончательно утвержден V Всесоюзным съездом Советов в мае того же года. В нем была поставлена задача в 1932 г. выйти на рубеж годовой нефтедобычи в объеме 21,7 млн т². Однако уже через три месяца, в августе 1929 г., постановление Совнаркома СССР обязало нефтяную промышленность «...довести к концу первой пятилетки добычу нефти до 26 млн тонн»³.

Начальник Главного геологоразведочного управления ВСНХ, академик И. М. Губкин так объяснил корректировку планов добычи нефти: «Как обстоит вопрос с программой развития нефтедобычи в нашей стране? Контрольные цифры наметили добычу нефти в 23 млн тонн. При проверке эта цифра была увеличена до 26 млн тонн, <...> когда учли потребности

¹ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам. 1917–1928. М., 1967. Т. 1. С. 663.

² Контрольные цифры пятилетнего плана промышленности на 1928/1929–1932/1933 гг. М., 1929. С. 12.

³ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам. М., 1968. Т. 2. 1929–1945 гг. С. 8.

сельского хозяйства, потребности внутреннего рынка в керосине, бензине и маслах, а также учли потребности топливной промышленности ...»⁴.

Следует особо отметить, что в 1929–1930 гг. последовательное принятие решений об увеличении плановых заданий для нефтяной отрасли происходило на фоне обостряющегося дефицита нефтепродуктов в стране. Несмотря на то, что в 1929 г. нефтяная промышленность СССР, добыв 13,7 млн т нефти, превзошла на 2,1 млн т уровень 1928 г.,⁵ экономика страны и население продолжали ощущать постоянный недостаток нефтепродуктов. В то же время наряду с развертыванием широкомасштабных и энергозатратных программ в ходе социалистической индустриализации существенный объем нефти и нефтепродуктов по-прежнему шел на экспорт, обеспечивая валюту потребности советского государства.

Например, из произведенных на отечественных нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) в 1929 г. 1,6 млн т бензина почти половина (745,2 тыс. т) была поставлена за границу, из 3,3 млн т керосина на экспорт ушло 778 тыс. т (23,6%) [Легат, Шох, 1930. С. 76]. И это притом, что керосин был основным топливом для постоянно растущего тракторного парка. Так, только за период 1921–1927 гг. в СССР было поставлено более 24 тыс. американских тракторов «Фордзон»⁶. С 1923 г. на Путиловском заводе в Ленинграде начался серийный, а затем и массовый выпуск первых советских тракторов (5 тыс. ед. в год), которые сразу направлялись в коллективные хозяйства страны. Согласно директивным указаниям советского правительства именно обеспечение топливных потребностей сельскохозяйственного машинного производства было приоритетной задачей для нефтяной промышленности. А для населения страны, активно использовавшего в быту керосиновые лампы, примусы и керогазы, повседневной реальностью стали топливные карточки и длинные очереди к керосиновым лавкам.

⁴ Губкин И. М. Вступительное слово. Разведочные работы на нефть в СССР. Материалы к пятилетнему плану разведочных работ на нефть по данным совещания геологов-нефтяников в Москве 26/XI–I/XII 1929 г. М.-Л., 1930. С. 6–7.

⁵ Нефтяная промышленность СССР. М., 1958. С. 14.

⁶ Энциклопедия российско-американских отношений. XVIII–XX века. М., 2001. С. 575.

Хотя на XVI съезде ВКП(б) (26 июня – 13 июля 1930 г.) были отмечены «тревожные факты недовыполнения качественных показателей хозяйственного плана»⁷, однако, следуя большевистскому лозунгу «Пятилетку в четыре года!», партийно-политическое руководство страны приняло решение о существенном увеличении первоначально утвержденных планов по всем отраслям промышленности. В значительной степени это коснулось нефтяной промышленности, и в резолюции партийного форума было сказано: «Съезд признает необходимым в ближайшее же время добиться полной ликвидации топливного дефицита в стране. Съезд поручает ЦК провести мероприятия, направленные к решительному увеличению добычи всех видов топлива»⁸. В частности, предполагалось обеспечить рост добычи нефти «на 37,8% против 26,5% по пятилетнему плану и на 74% выше довоенного размера добычи»⁹. В конкретных цифрах было запланировано увеличение объемов годовой нефтедобычи с 11,6 млн т в 1928 г. до 40 млн т в 1932 г.¹⁰

И. В. Сталин поспешил развеять сомнения делегатов в осуществимости «невиданных доселе большевистских темпов перестройки технической базы промышленности»: «Могут сказать, что меняя так основательно наметки пятилетнего плана ЦК нарушает принцип планирования и роняет авторитет планирующих органов. Но так могут говорить только безнадежные бюрократы. Для нас, большевиков, пятилетний план есть лишь план, принятый в порядке первого приближения, который надо уточнять, изменять и совершенствовать на основании опыта мест, на основании опыта исполнения плана»¹¹.

Но и возросший в плане показатель годовой нефтедобычи в 40 млн т не удовлетворил руководство страны, 15 ноября 1930 г. Центральный комитет ВКП(б) принимает постановление «О положении в нефтяной промышленности», где «предлагает ВСНХ довести добычу нефти в 1933 г. до 45–46 миллионов тонн с тем,

⁷ Коммунистическая партия Советского Союза в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М., 1984. Т. 5. С. 150.

⁸ ВКП(б) в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М., 1939. С. 415.

⁹ Там же. С. 413.

¹⁰ Ломов Г. И. Пути развития нефтяной промышленности. М., 1930. С. 4.

¹¹ Сталин И. В. Сочинения. М. 1949. Т. 12. С. 348.

чтобы не менее 40–41 млн тонн было получено со старых и новых площадей Закавказья и Северного Кавказа»¹².

Во исполнение этого решения 30 ноября 1929 г. приказом председателя ВСНХ В.В. Куйбышева было произведено очередное реформирование отраслевой структуры, и во главе её создано Всесоюзное объединение нефтяной и газовой промышленности «Союзнефть». Председателем правления был назначен известный партийный функционер Г.И. Ломов (Оппоков), занимавший в 1923–1926 гг. должность руководителя «Нефтесиндиката СССР».

По решению правления «Союзнефти», в целях пропагандистского обеспечения работы советских нефтяников по выполнению возросших показателей пятилетнего плана, 15 апреля 1930 г. вышел первый номер нового отраслевого журнала «За нефтяную пятилетку». В обращении «От редакции» было подчеркнуто: «В качестве боевого органа Союзнефти он ставит своей задачей, как это явствует из названия, борьбу за успешное осуществление пятилетнего плана нефтяной промышленности»¹³.

Призрачные иллюзии «Союзнефти»

На очередном пленуме ЦК ВКП(б) 18 декабря 1930 г. руководитель «Союзнефти» Г.И. Ломов пытался обратить внимание советского партийно-политического руководства на тревожный факт недостаточного финансирования отрасли: «Сама сумма капитальных затрат в нефтяную промышленность совершенно недостаточна. В прошлом году при сумме всех затрат в 3600 млн, фактически истраченных на капитальное строительство, нефтяная промышленность имела 347 млн руб. капиталовложений. В этом году она имеет 330 млн при 5,5 млрд затрат! Уже эти цифры сигнализируют, что в этой области мы что-то сильно осаживаем назад»¹⁴.

Однако этот демарш не привел к каким-либо значимым результатам. Председатель ВСНХ Г.К. Орджоникидзе посоветовал нефтяникам устранить последствия «вредительства в отрасли»,

¹² РГАСПИ. Ф.17. Оп. 163. Д. 855. Л.25.

¹³ За нефтяную пятилетку. 1930. № 1. С. 1.

¹⁴ Индустриализация СССР. Новые документы. Новые факты. Новые подходы. М., 1999. Ч. 2. С. 78–79.

изыскать в полной мере отраслевые резервы и взять на вооружение передовой опыт зарубежной нефтяной промышленности.

В январском номере журнала «Нефтяное хозяйство» за 1931 г. была напечатана обширная передовая статья Г. И. Ломова «Нефтяная промышленность перед расширенными заданиями». Несмотря на традиционно бравурное вступление: «Вопреки вредительской работе, которую проводила часть руководящих кадров нефтяной промышленности, последняя благодаря энтузиазму и активности рабочих масс и честных специалистов достигла больших успехов по выполнению заданий второго года пятилетки» [Ломов, 1931], приведенные в статье основные производственные показатели 1930 г. все же свидетельствуют об отставании от плановых заданий: «Добыча нефти в целом за год составила 17,2 млн т., что равно 99,8% программы и больше предыдущего года на 26,6%». Подобная ситуация сложилась и с буровыми работами: «Пробурено на старых площадях 501 тыс. м. – 96, 65% программы». В отношении нефтеразведки положение оказалось еще более сложным: «...программа выполнена лишь на 81,3%, пробурено разведочным бурением 80,1 тыс. м».

Далее на четырех страницах автор подробно излагает острые проблемы нефтяной отрасли, от низкой скорости бурения до неудовлетворительного положения с транспортировкой нефти и нефтепродуктов. По существу, картина, представленная руководителем «Союзнефти», свидетельствовала о том, что отрасль находится в сложном положении, и для ее модернизации по всем без исключения направлениям необходимо вливание значительных финансовых средств. Несмотря на это, далее Г. И. Ломов пишет: «Учитывая наличие естественных ресурсов нефтяной промышленности, а также рост добычи за последний год и намеченную контрольными цифрами добычу на 1931 г., правительство постановило увеличить добычу в последнем году пятилетки до 45–46 млн т. и вместе с 2 млн т. газа общая добыча нефти и газа составит 47–48 млн т.». [Там же. С. 4]. И в заключение последовало его «ритуальное» заверение: «Опираясь на растущую активность рабочих масс, на базе соцсоревнования и ударничества, нефтяная промышленность с успехом выполнит возложенные на неё партией и правительством расширенные задания по нефти» [Там же. С. 6].

«Великая экономическая победа» 1931 года

В конце января 1931 г. в Москве начала работу Первая Всесоюзная конференция работников социалистической промышленности, в которой приняли участие руководящие работники нефтяной отрасли. Первым с докладом о положении в народном хозяйстве СССР выступил председатель ВСНХ Г.К. Орджоникидзе, который, перечислив ряд негативных явлений и серьезных недостатков, все же отдал должное «плановому энтузиазму», и выразил уверенность в возможности для ключевых отраслей достичь показателей пятилетнего плана за четыре года¹⁵. В прениях выступил 91 делегат, и многие из них говорили о непростой экономической ситуации на крупных предприятиях, сложившейся в ходе форсированной индустриализации. Однако руководитель государства И.В. Сталин, внимательно следивший за ходом конференции, в своем выступлении перед участниками поставил новую задачу: «Но что значит обязательство выполнить контрольные цифры на 1931 год? Это значит – обеспечить общий прирост промышленной продукции на 45%. А это очень большая задача. Мало того. Такое обязательство означает, что вы не только даёте обещание нашу пятилетку выполнить в 4 года, – это дело уже решённое, и никаких резолюций тут больше не нужно, это значит, что вы обещаетесь выполнить её в 3 года по основным, решающим отраслям промышленности. Это хорошо, что конференция даёт обещание выполнить план на 1931 год, выполнить пятилетку в три года»¹⁶.

Среди участников конференции был первый секретарь ЦК компартии Азербайджана В.И. Полонский, который до августа 1930 г. возглавлял Всесоюзный центральный совет профсоюзов СССР. На этом посту его деятельность была отмечена инициированием и поддержкой всевозможных трудовых починов, включая «движение ударных бригад», принятие встречных планов и борьбу за их выполнение, заключение договоров социалистической взаимопомощи между рабочими и бригадами, технологический подход за овладение техникой и т.д. Неудивительно, что он воспринял

¹⁵ Первая Всесоюзная конференция работников социалистической промышленности. Стенографический отчёт с 30 января по 5 февраля 1931 г. М., 1931. С. 7.

¹⁶ Там же. С. 187.

слова И. В. Сталина о досрочном выполнении пятилетки не иначе как руководство к действию партийной организации АзССР.

В конце марта 1931 г. в Москву по телеграфу было отправлено послание трудового коллектива «Азнефти», где говорилось: «Штабу социалистических побед – ЦК ВКП(б). Большевицкая энергия и настойчивость, трудовой энтузиазм рабочих и подвиги ударников нефти опрокинули все первоначальные намётки развития нефтяной промышленности. Нефтяная пятилетка усилиями рабочих и специалистов под испытанным руководством ленинской партии закончена в два с половиной года»¹⁷. Почти одновременно телеграмма подобного содержания поступила и от нефтяников Грозненского промышленного района.

Центральная партийная газета «Правда» от 1 апреля 1931 г. вышла с обращением Генерального секретаря ЦК ВКП(б) И. В. Сталина на первой полосе: «Приветствую рабочих и административно-технический персонал Азнефти и Грознефти с выполнением пятилетки в два с половиной года. С победой, товарищи! Да здравствуют рабочие СССР, разбившие цепи капитализма и ставшие хозяевами своей страны! Да здравствует Советская власть! Да здравствует партия большевиков! И. Сталин»¹⁸.

На следующий день последовало поздравление и от председателя Совнаркома В. М. Молотова: «Выполнение пятилетки по нефтяной промышленности в два с половиной года – лучший показатель победоносного осуществления пятилетки народного хозяйства Советского Союза. Шлю большевицкий привет рабочим и административно-техническому персоналу Азнефти и Грознефти. Ваш успех воодушевит новые и новые тысячи рабочих СССР в борьбе за победу коммунизма. В. Молотов»¹⁹.

Далее 3 апреля в газете «Правда» было опубликовано обширное поздравление нефтяникам от «беспартийного пролетарского» писателя Максима Горького, где было сказано: «Горячо поздравляю товарищей рабочих-мазутчиков Баку с прекраснейшей победой! Товарищ Сталин сказал, что у нас есть все объективные условия для победы социализма и дело за условиями субъективными. <...> Вы, товарищи, выполнив пятилетку в два с половиной года, доказали, что оба эти условия у нас налицо. Ваша

¹⁷ Нефтяная промышленность СССР. М., 1958. С. 13.

¹⁸ Правда. 1931. № 90. 1 апреля. С. 1.

¹⁹ Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1931. № 4. С. 1.

победа послужит вдохновляющим примером для рабочих всех областей промышленности, добывающей и обрабатывающей. <...> Да здравствуют победители и вожди их! Максим Горький»²⁰.

Описанию трудового достижения нефтяников в начале апреля 1931 г. были посвящены первые полосы всех центральных советских газет. Печатный орган ЦИК СССР, газета «Известия», в передовой статье «Победы социалистического труда» подчеркнула: «Пролетарии нефтяной промышленности выполнили пятилетний план в два с половиной года. Эта великая экономическая победа является вместе с тем крупнейшей политической победой, победой социалистического труда. <...> Победа эта обеспечена неиссякаемыми творческими силами рабочего класса, его неиссякаемой волей к борьбе и победе социализма. Трудящиеся Баку и Грозного воплотили эту волю в невиданных для всей мировой истории темпах развития нефтяной промышленности»²¹.

Руководитель «Азнефти» М.В. Баринов опубликовал в журнале «Азербайджанское нефтяное хозяйство» статью «На боевых путях социалистического наступления», где, в частности, было сказано: «1 апреля 1931 г. – знаменательнейшая дата в истории советской нефтяной промышленности. В этот день не только нефтяной пролетариат Баку, но и весь рабочий класс Советского Союза празднует окончание нефтяной пятилетки в 2 ½ года – эту величайшую победу на фронте борьбы за социализм. <...> Эта победа имеет для всего Союза не только крупнейшее хозяйственное, но и огромное политическое значение, опрокидывая все оппортунистические колебания правоуклонистских элементов нашей партии и все предсказания буржуазных экономистов, наглядно демонстрируя, каких успехов может достичь страна пролетарской диктатуры. <...> Выполнение нефтяной пятилетки в 2 ½ года – прекраснейшее доказательство правильности генеральной линии партии, фактическое подтверждение правильности взятого партией курса на строительство социалистической индустрии»²².

На Первом Всесоюзном съезде Союза рабочих нефтяной промышленности СССР, прошедшем в Баку 15–20 апреля 1931 г., и доклад, и все выступления были посвящены «славной победе»

²⁰ Правда. 1931. № 92. 3 апреля. С. 1.

²¹ Известия. 1931. № 90. 1 апреля. С. 1.

²² Баринов М. В. На боевых путях социалистического наступления // Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1931. № 2–3. С. 2.

бакинских и грозненских нефтяников. В резолюции было сказано: «Решения I Всесоюзного съезда нашего союза концентрируют в себе весь опыт борьбы рабочих нефтяной промышленности за социализм, они построены на основе исключительных достижений передовых пролетариев Баку и Грозного, обеспечивших выполнение пятилетки в 2,5 года»²³.

Достижения нефтяников были отмечены высокими наградами. Выступая 25 апреля 1931 г. на заседании Политбюро ЦК ВКП(б), И. В. Сталин лично предложил «поручить председателю ВСНХ Орджоникидзе представить к награждению отличившихся на производстве работников, прежде всего рабочих-ударников, выполнивших пятилетку по нефти в 2,5 года»²⁴. В конце марта 1931 г. Президиум ЦИК СССР наградил орденом Ленина объединения «Азнефть» и «Грознефть» и персонально 55 работников «Азнефти» и 35 – «Грознефти», включая их руководителей – М. В. Барина и С. М. Ганшина.

Отметим, что в наградных списках «Азнефти» и «Грознефти» оказался ряд лиц, не имевших в период первой пятилетки никакого отношения к деятельности бакинских и грозненских нефтяников. Среди них: первый секретарь Ленинградского обкома ВКП(б) С. М. Киров, заместитель председателя ВСНХ И. В. Коссиор, председатель правления объединения «Цветметзолото» А. П. Серебровский, управляющий треста «Эмбанефть» Я. В. Лаврентьев, управляющий треста «Уралнефть» К. А. Румянцев, директор треста «Углеразведка» П. Д. Канаев²⁵.

В течение апреля-мая 1931 г. в Баку и Грозном последовала череда разнообразных наградений «передовиков первой пятилетки». Почетные грамоты, переходящие красные знамена и вымпелы, ценные подарки были вручены лучшим производственным подразделениям и ударникам социалистического соревнования во всех структурах объединений «Азнефть» и «Грознефть».

За ширмой победных рапортов

Профессиональный исследователь не может не задаться вопросом, о перевыполнении каких же конкретно показателей добычи

²³ Первый Всесоюзный съезд Союза рабочих нефтяной промышленности СССР. Резолюции. М., 1931. С. 3.

²⁴ РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 3. Д. 817. Л. 11.

²⁵ Известия. 1931. № 90. 1 апреля. С. 1.

рапортовали коллективы «Азнефти» и «Грознефти» в марте 1931 г.? Ни в телеграфном рапорте бакинских нефтяников, ни в поздравлениях И. В. Сталина, В. М. Молотова и А. М. Горького не были приведены конкретные цифры. И это неслучайно. В операционном 1929–1930 гг. в Баку было добыто 10,2 млн т «черного золота», а в Грозном – 6,1 млн т²⁶. По итогам следующего операционного 1930–1931 гг., который закончился в марте, нефтяники «Азнефти» добыли 22 млн т, а трудовой коллектив «Грознефти» – 8,1 млн т²⁷. Однако этот впечатляющий прирост был достигнут только посредством массивированной интенсификации дебита нефтяных скважин.

Так, в 1930 г. доля фонтанной нефти в общем годовом объеме бакинской и грозненской нефтедобычи достигала до 47,55% против 32,45% в 1927 г.²⁸ Дальше-больше. Если в 1930 г. среднесуточная добыча составляла 27 тыс. т, то всего за три месяца 1931 г. за счет фонтанной нефти она была доведена до 58 тыс. т²⁹. Только в марте, последнем месяце операционного 1930–1931 гг., на бакинских и грозненских промыслах было добыто 1 млн 158 тыс. т нефти, самый высокий уровень фонтанной нефти в объеме добычи (80%) был у «Грознефти» [Иголкин, 2005. С. 33].

Просуммировав приведенные цифры годовой нефтедобычи по бакинским и грозненским промыслам в операционном 1930–1931 гг., получим результат в 30,1 млн т. Это значит, что плановый показатель в 40–41 млн т, установленный ЦК ВКП(б) на последний год пятилетки для Закавказья и Северного Кавказа, все же не был достигнут. Тогда о каком же досрочном достижении пятилетнего рубежа рапортовали из Баку и Грозного?

И здесь единственным объяснением является то, что их победные рапорты 1931 г. были основаны на более ранних целевых показателях нефтедобычи, а именно – они считали прирост от 26 млн т, зафиксированных в августе 1929 г. постановлением Совета народных комиссаров СССР, проигнорировав все последующие корректировки пятилетней нефтедобычи, изложенные в партийных документах 1930 г.

²⁶ Нефтяная промышленность СССР. М. С. 14.

²⁷ Там же.

²⁸ Нефтяное хозяйство. 1932. № 7. С. 4.

²⁹ Нефтяное хозяйство. 1931. № 4–5. С. 1.

Можно с большой степенью уверенности предположить, что это было сделано с согласия кремлевского руководства, очень заинтересованного в появлении в советской экономике «маяка и локомотива пятилетки». Представляется, что в данном случае руководство «Союзнефти» находилось в роли наблюдателя, что не осталось незамеченным И.В. Сталиным. Косвенно об этом свидетельствуют отсутствие Г.И. Ломова в списке награжденных и его освобождение от должности руководителя «Союзнефти» с переводом в Госплан на пост одного из заместителей В.В. Куйбышева в конце апреля 1931 г.

Отрезвление от «победоносной» победы

В мае 1931 г. в журнале «Нефтяное хозяйство» вышла программная статья нового начальника объединения «Союзнефть», орденоносца С.М. Ганшина «В борьбе за нефтяную пятилетку». Её содержание в большей мере было основано на реализации положений приказа председателя ВСНХ Г.К. Орджоникидзе № 172 от 31 марта 1931 г., в котором в том числе было сказано: «На основе успехов рабочих-нефтяников партия и советское правительство увеличили нефтяной промышленности производственный план, доведя его к 1933 г. – концу пятилетки – с 21700 тыс. до 46 миллионов тонн»³⁰.

Исходя из поставленной задачи, С.М. Ганшин в своей статье подчеркнул: «Успешное разрешение стоящих перед нефтяной промышленностью задач в третьем году пятилетки, осуществление намеченных большевистских темпов её развития может быть обеспечено при правильном учёте и использовании всех имеющихся резервов. <...> Учитывая наличие естественных ресурсов нефтяной промышленности, а также рост добычи за последний год и намеченную контрольными цифрами добычу на 1931 г., правительство постановило увеличить добычу нефти в последнем году пятилетки до 45–46 млн т, а вместе с 2 млн т газа общая добыча нефти составит 47–48 млн т. Из этого количества нефти в 1933 г. около 40–41 млн т должно пасть на наши основные нефтяные районы (Северный Кавказ и Закавказье)»³¹. В заключении он обозначил главные, по его мнению, факторы,

³⁰ Известия.1931. № 90. 1 апреля. С. 1.

³¹ Ганшин С.М. В борьбе за нефтяную пятилетку // Нефтяное хозяйство. 1931. № 4–5. С. 1, 4.

способные обеспечить достижение высоких показателей в нефтедобыче: «Опираясь на растущую активность рабочих масс, на базе соцсоревнования и ударничества, нефтяная промышленность с успехом выполнит возложенные на неё партией и правительством расширенные задания по нефти»³².

Однако вскоре вести с бакинских и грозненских промыслов обрушились «холодным душем» на руководство «Союзнефти» и ВСНХ: нефтяные фонтаны стали иссякать с катастрофической быстротой и вследствие этого резко снизились показатели суточной добычи. План второго квартала операционного 1931–1932 г. был уже «с треском» провален, и руководству «Азнефти» и «Грознефти» никак не удавалось выправить ситуацию.

Первой реакцией советского правительства стала очередная структурная реорганизация. В октябре 1931 г. Президиум ВСНХ СССР принял решение о расформировании Всесоюзного объединения «Союзнефть» и создании Главного управления по топливу ВСНХ с наличием в нём «Нефтяного сектора», который возглавил С. М. Ганшин. А в адрес бакинских и грозненских нефтяников из Москвы непрерывным потоком пошли телеграммы с требованием немедленно принять меры к преодолению отставания по выполнению производственных заданий. Затем последовала череда командировок ответственных работников Главного управления по топливу с целью исправить положение дел на промыслах.

Но всё это не принесло желаемого успеха: по итогам 1931–1932 операционного года бакинские и грозненские нефтяники добыли лишь 23,2 млн т³³, или на 7,6 млн т меньше, чем годом ранее. А в завершающем пятилетку операционном 1932–1933 г. объединения «Азнефть» и «Грознефть» суммарно добыли всего 26,8 млн т³⁴. Директивный «партийный» показатель нефтедобычи в 40–41 млн т для Северного Кавказа и Закавказья так и остался на советском плановом горизонте своеобразным миражом. Советская нефтяная промышленность смогла достичь подобного уровня лишь через двадцать лет, в 1952 г.

³² Ганшин С. М. В борьбе за нефтяную пятилетку // Нефтяное хозяйство. 1931. № 4–5. С. 6.

³³ Нефтяная промышленность СССР. М. С. 14.

³⁴ Там же.

Словесная завеса над провалом

После триумфальных речей, статей и массовых награждений 1931 г. советское партийно-политическое руководство стояло перед непростой задачей: как объяснить провал нефтяной пятилетки? Решить ее удалось традиционным способом – за счет сокрытия и умолчания фактов. В резолюции XVII партконференции, состоявшейся 30 января – 4 февраля 1932 г., описывающей «Итоги развития промышленности за 1931 г. и задачи на 1932 г.», прежние плановые показатели годовой союзной нефтедобычи в 46 млн т попросту испарились. Более того, вообще исчезли какие-либо конкретные цифры по нефтяной промышленности. Основная задача для отрасли была сформулирована расплывчато: «Быстрый рост автотракторного парка требует дальнейшего развития добычи и переработки нефти, дальнейшей реконструкции нефтяной промышленности, перехода на глубокое бурение, усиления разведок в новых районах и безусловного выполнения производственной программы 1932 года»³⁵.

В докладе И. В. Сталина «Итоги первой пятилетки», с которым он выступил 7 января 1933 г. на объединённом пленуме ЦК ВКП(б) и Центральной контрольной комиссии партии, результаты нефтяной и угольной отраслей вообще уместились в два коротких предложения: «В смысле производства нефтяных продуктов и угля мы стояли на последнем месте. Теперь мы выдвинулись на одно из первых мест»³⁶. Таким образом, партийно-политическое руководство страны так и не признало, что «партийное» задание первой пятилетки нефтяной промышленностью Советского Союза не было выполнено.

На XVII съезде ВКП(б) в докладе Председателя Совнаркома СССР В. М. Молотова неожиданно был назван скромный объем союзной нефтедобычи за 1932 г., который вместе с природным газом составил 22,1 млн т³⁷. Прежние показатели первой нефтяной пятилетки по операционным годам отрасли были

³⁵ ВКП(б) в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М., 1939. С. 483.

³⁶ РГАСПИ. Ф. 558. Оп.1. Д. 3056. Л. 20.

³⁷ Стенографический отчет XVII съезда Всесоюзной Коммунистической Партии (б). М., 1934. С. 348.

окончательно забыты. Впрочем, косвенное признание «провала» можно найти в эмоциональной речи на том съезде наркома тяжелой промышленности Г.К. Орджоникидзе: «Вот грозненцы все время хвастали, что в 2 1/2 года выполнили пятилетку. Ну, а после 2 1/2 лет нам разве нефть не нужна? Нужна. А они сократили добычу нефти... Что касается Грозного, то надо сказать, что здесь до сих пор топчутся на месте и даже идут назад. Грозненцы – пока у них били фонтаны – готовы были рапортовать всему миру, а как фонтаны прекратились, оказалось, что они не умеют ни бурить, ни добывать. Так, товарищи, продолжать дело нельзя»³⁸.

В поисках «вредителей пятилетки»

Виновные в срыве плановых показателей нефтяной пятилетки были в общем обозначены в упомянутом ранее постановлении ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1930 г. «О положении нефтяной промышленности»: «Центральный Комитет отмечает, <...> что в течение длительного периода значительная часть руководящих кадров-специалистов нефтяной промышленности вела вредительскую работу»³⁹. Выступая на Всесоюзном совещании хозяйственников 23 июня 1931 г., И.В. Сталин подчеркнул: «Вредители есть и будут, пока есть у нас классы, пока имеется капиталистическое окружение»⁴⁰.

В январе 1932 г. Политбюро ЦК ВКП(б) приняло постановление «О привлечении к уголовной ответственности за предоставление неверных сведений о выполнении народнохозяйственных планов», выдав тем самым экономическому отделу Объединенного Государственного политического управления при СНК СССР (ОГПУ) еще один репрессивный «инструмент». Незамедлительно сотрудники ОГПУ начали следствие в рамках дела «О контрреволюционной вредительской, диверсионной и шпионской организации в нефтяной промышленности и системе “Нефтеторга”». К началу апреля 1932 г. в Москве было арестовано 19 ответственных сотрудников нефтяного сектора

³⁸ Стенографический отчет XVII съезда Всесоюзной Коммунистической Партии (б). М., 1934. С. 217.

³⁹ РГАСПИ. Ф.17. Оп. 163. Д. 855. Л.17.

⁴⁰ Правда. 1931. № 183. 5 Июля. С. 2.

Главного управления топливной промышленности (Главтопа) ВСНХ СССР. Среди них – начальник промысловой секции Г. Н. Сорокер, начальник заводской секции Н. М. Нейман, заместитель начальника сводно-плановой секции по перспективному планированию А. М. Бондаревский. Позже в камерах на Лубянке к ним присоединились и другие специалисты: начальник планового отдела «Союзнефторга» К. Н. Мурзанов, помощник начальника заводской секции нефтяного сектора Главтопа ВСНХ Б. Н. Журавлев, заведующий товарной секцией нефтяного сектора Главтопа ВСНХ И. А. Куприянов, заведующий транспортной секцией объединения «Союзнефторг» С. И. Тверский, заместитель заведующего товарным сектором «Союзнефторга» С. Д. Гурвич, инженер сектора качества «Союзнефторга» С. А. Вышетравский и др.

Следствие длилось более года, и 15 мая 1933 г. на стол И. В. Сталина была положена докладная записка, подписанная заместителем начальника ОГПУ Г. Е. Прокофьевым и начальником экономического управления ОГПУ Л. Г. Мироновым. Вступительный абзац документа рапортует о ликвидации разветвленной подпольной организации, осуществлявшей подрывную деятельность в отрасли, якобы по прямым инструкциям Генри Детердинга, главы англо-голландской корпорации «Ройял Датч Шелл»: «В результате агентурной разработки ОГПУ вскрыта и ликвидируется к.-р. вредительская диверсионная и шпионская организация в нефтяной промышленности, действовавшая по заданиям Детердинга. На 7 мая 1933 г. ОГПУ арестовано в Москве, Баку, Грозном, Иваново-Вознесенске, Самаре 273 работника нефтяной промышленности и системы Нефторга, из них 30 инженеров, других специалистов – 26, мастеров и рабочих из бывших кулаков и белогвардейского элемента – 217...»⁴¹.

Авторы отметили: «Согласно показаниям руководителей организации Сорокера и Неймана (арестованы), а также и других членов к.-р. организации, от Детердинга были получены прямые указания сосредоточить вредительскую и диверсионную работу непосредственно на производстве для срыва нефтедобычи»⁴².

⁴¹ ЦА ФСБ РФ. Ф. 2. Оп. 11. Д. 1365. Л. 37–45.

⁴² Там же.

Чекисты особо подчеркнули, что «вредители» вели широкую и разнообразную «подрывную» деятельность на промыслах: «Показаниями руководителей к.-р. организации Неймана и Сорокера, членов организации Пелевина, Процикова (арестованы) и ряда других установлено, что по заданиям Неймана и Сорокера диверсионные группы из мастеров и рабочих, быв. кулаков в крупных масштабах проводили аварии на буровых путем умышленного урона в скважины разных металлических предметов, что приводило к остановке работ по бурению, необходимости “улавливания” на большой глубине брошенного инструмента в скважины, а иногда и полной ликвидации скважины»⁴³.

По мнению следствия, разнообразные методы вредительства применялись во многих подразделениях объединения «Нефторг» – по проверке качества керосина, производства автолов, установления стандартов на нефтепродукты и пр. На докладной записке ОГПУ имеется резолюция И. В. Сталина о необходимости ознакомления с данным документом членов Политбюро ЦК ВКП(б).

В третьей декаде сентября 1933 г. на коллегии ОГПУ 14 обвиняемых по делу «О контрреволюционной вредительской, диверсионной и шпионской организации в нефтяной промышленности и системе Нефторга» были приговорены к расстрелу (однако, учитывая «раскаяние осужденных» смертная казнь им была заменена 10-летним сроком лагерного заключения). Остальные подсудимые получили от восьми до пяти лет заключения и были направлены в различные лагеря ГУЛАГа.

Следует отметить, что через четыре года, с ведома И. В. Сталина, органы ОГПУ беспощадно расправились с целым рядом руководящих работников нефтяной отрасли, причастных к созданию «победных» рапортов 1931 г. В 1937 г. были арестованы, осуждены и казнены Г. И. Ломов, В. И. Полонский, М. В. Бариннов, С. М. Ганшин, Ф. Е. Чамров, К. С. Рябовол, Н. И. Нюренберг, А. И. Крылов, В. В. Поляков и др.

⁴³ ЦА ФСБ РФ. Ф. 2. Оп. 11. Д. 1365. Л. 37–45.

Заключение

По замыслу партийно-политического руководства СССР, первый пятилетний план в нефтяной промышленности должен был решить задачу обеспечения экономики страны нефтью и нефтепродуктами в объемах, необходимых для форсированной индустриализации. Однако, не имея четко сложившегося общего плана экономического преобразования страны, продуманных представлений о темпах и методах индустриализации, правительство страны опиралось на неоправданно завышенные представления о силе «пролетарского энтузиазма трудовых масс» и «мобилизационной силе рабочего класса», способного взять «любые крепости».

Именно этим объясняются неоднократные корректировки 1929–1930 гг. в сторону увеличения планов первой пятилетки по добыче нефти. Они не имели под собой основы в виде глубокого анализа реального состояния как ресурсной базы нефтяных промыслов Закавказья и Северного Кавказа, так и техники и технологий, используемых на месторождениях. Кроме того, достижение целевых показателей нефтедобычи требовало существенного увеличения объема капиталовложений в развитие отрасли, а этого как раз и не произошло. В стремлении любой ценой выполнить партийные директивы на промыслах сделали ставку на чрезмерную эксплуатацию верхних продуктивных слоев нефтяных месторождений и массивную фонтанную добычу.

Полученные в первом квартале 1931 г. результаты нефтедобычи были представлены в рапортах трудовых коллективов «Азнефти» и «Грознефти» как выполнение планов пятилетки за два с половиной года, что немедленно было использовано партийно-политическим руководством для развертывания мощной пропагандистской кампании в обоснование процесса форсированной индустриализации. Нефтяная промышленность при этом представляла в качестве «маяка пятилетки», являющего в полной мере «большевистскую энергию и настойчивость, трудовой энтузиазм».

Однако уже во второй половине 1931 г., в связи с истощением продуктивных слоев месторождений, период «фонтанной

штурмовщины», характеризовавшийся ещё и перенапряжением сил трудовых коллективов, подошел к своему закономерному завершению. В результате явно обозначились серьезные диспропорции в развитии нефтяного производства, которые вкупе с застарелыми отраслевыми проблемами закономерно привели к резкому падению объемов нефтедобычи в стране.

К концу первой пятилетки отрасль так и не смогла приблизиться к целевым показателям, озвученным на XVI съезде ВКП(б) в июле 1930 г. Это положило начало процессу политических репрессий среди управленческих кадров нефтяной промышленности. Увы, но для партийно-политического руководства страны серьезные просчеты по планированию и регулированию нефтяной отрасли в период первой пятилетки так и не стали должным уроком. В предвоенный и военный периоды всё это пагубно сказалось на способности нефтяной промышленности обеспечить в полной мере потребности экономики СССР и Красной Армии в нефти и горюче-смазочных материалах.

Литература

Иголкин А. А. Нефтяная политика СССР в 1928–1940 гг. М., 2005.

Легат В. И., Шох П. М. Нефтяной экспорт и его значение в советском хозяйстве. М.Л., 1930.

Ломов Г. Нефтяная промышленность перед расширенными заданиями // Нефтяное хозяйство. 1931. № 1. С. 1–6.

Статья поступила 17.08.2022

Статья принята к публикации 20.08.2022

Для цитирования: *Матвейчук А. А.* Триумф и трагедия первой нефтяной пятилетки в СССР // ЭКО. 2023. № 2. С. 152–171. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-152-171

Summary

Matveichuk, A.A., Cand. Sci. (History). E-mail: amatv50@yandex.ru
Oil and Gas Section of the RANS, Moscow

The Triumph and Tragedy of the First Five-Year Plan in the USSR

Abstract. The author reviews some features of the development of the oil industry during the first Soviet five-year plan in 1929–1932, examines the key aspects of decision-making on this issue on the part of the party and political leadership of the USSR. It is shown that repeated adjustments of the first five-year plan to increase oil production had no basis in the form of an in-depth analysis of reliable information on both the resource base of oil fields and capital investment needed

to develop the industry. Striving to fulfill the descriptive indicators at all costs the oil fields were staked on the active exploitation of the upper productive layers of oil fields in order to initiate massive flowing production. The production volumes thus obtained in the first quarter of 1931 were presented in the reports of Azneft and Grozneft labor collectives as an early achievement of the targets of the last year of the five-year plan. The country's leadership used this to launch a powerful propaganda campaign to justify the process of forced industrialization, presenting the oil industry as the "beacon of the five-year plan".

Keywords: *oil industry; first five-year plan; planning; well-head oil production*

References

- Igolkin, A.A. (2005). Oil policy of the USSR in 1928–1940, Moscow. (In Russ.).
Legat, V.I., Shokh, P.M. (1930). Oil export and its significance for Soviet industry. Moscow. – Len. (In Russ.).
Lomov, G. (1931). Oil industry before extended tasks. *Oil economy*. No. 1. Pp. 1–6. (In Russ.).

For citation: Matveichuk, A.A. (2023). The Triumph and Tragedy of the First Five-Year Plan in the USSR. *ECO*. No. 2. Pp. 152–171. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-152-171

Рождение нефтяной Сибири. Нефтеразведка против углеперегонки на рубеже 1920–1930-х годов (часть 2)*

Ю.В. ЕВДОШЕНКО, кандидат исторических наук
E-mail: editor3@oil-industry.ru
Издательство «Нефтяное хозяйство», Москва

Аннотация. В первой части статьи (см. «ЭКО» №1/2023) освещена история организации нефтепоисковых работ в Сибири до 1932 г. Во второй части рассматривается ранее неизвестный аспект решения проблемы нефтепродуктообеспечения региона в 1920-е – начало 1930-х годов за счет производства искусственного жидкого топлива (ИЖТ) из местных углей. Углеперегонка была частью общего тренда мировой энергетики межвоенного периода. Здесь впервые описан процесс превращения этой технологии в одно из направлений промышленного и технологического развития Урало-Кузбасского комбината. Показано, что, в отличие от нефтеразведки, производство ИЖТ из твердых горючих ископаемых в Сибири стало предметом внимания не только научной общественности, региональных властей, но и центральных органов управления – ВСНХ СССР, Госплана СССР и СТО. Это обусловило успешный старт углеперегонки и выделение необходимых средств для организации опытного производства.

Ключевые слова: СССР; первая пятилетка; Сибирь; Дальний Восток; Урало-Кузнецкий комбинат; Черемховский угольный бассейн; углеперегонка; богхеды; полукоксование; гидрогенизация; искусственное жидкое топливо

Угольная альтернатива

Угольная география Сибири, в отличие от нефтяной, была более удачна: на западе, от Урала до Петропавловска, доминировали уральские (челябинский, кизеловский) угли, в центре Сибири – кузнецкие, на востоке – черемховские и сучанские; имелись перспективы открытия угольных месторождений вдоль Енисея, Лены, Колымы². Транспортное плечо для этого топлива не превышало 400–500 км, тогда как для нефтепродуктов оно достигало 7 тыс. км.

* См. *Евдошенко Ю.В.* Рождение нефтяной Сибири. Нефтеразведка против углеперегонки на рубеже 1920–1930-х годов (часть 1) // ЭКО. 2023. №1. С. 150–176.

² Положение нефтяной промышленности СССР и емкость внутреннего и внешнего нефтяного рынка / Под ред. В. И. Фролова. М.: ЦУП ВСНХ СССР, 1925. С. 418–422.

Если в центре страны на железных дорогах и промышленных предприятиях шла жесткая конкурентная борьба между донецким углем и кавказскими нефтепродуктами, то Сибирь была «тихой угольно-дровяной гаванью». Основным потребителем топлива были паровозы, благо, что большинство открытых угольных бассейнов находилось в относительной близости к железным дорогам. Для речных перевозок использовались дрова, уголь и немного мазута. В момент предвоенного промышленного взлета Российской империи Сибирь, благодаря своим угольным запасам, не испытывала недостатка минерального топлива, в то время главными экономическими задачами на перспективу до 1920-х годов представлялись лишь организация добычи и расширение географии применения сибирских углей³.

Снизить перевозки топлива между районами страны, сохранить достигнутый уровень нефтепродуктообеспечения, гарантировать сбыт местных углей (особенно – низкокачественных) могли технологии углелерегонки. На фоне возникшей в начале 1920-х годов истерии по поводу истощения нефтяных ресурсов США и их отсутствия в ведущих индустриальных странах Европы удовлетворение быстро растущего спроса на бензин путем переработки угля и других твердых горючих ископаемых виделось реальной альтернативой нефти.

Производство искусственного жидкого топлива (ИЖТ) из угля стало значимым трендом мировой энергетики 1920–1930-х. С начала 1920-х годов, как в иностранных, так и советских газетах и журналах, особенно отраслевых, все чаще стали публиковаться статьи по этой тематике. Уже в первом номере советского журнала «Нефтяное и сланцевое хозяйство» в начале 1920 г. крупный химик-органик профессор М. М. Тихвинский опубликовал обзорную статью «Получение продуктов нефтяного типа из иных видов сырья кроме нефти»⁴. В дальнейшем в этом издании в большом объеме публиковались статьи о шотландской сланцеперегонной промышленности, которая в силу коммерческого успеха и технологического совершенства стала образцовой для Европы.

В 1923 г. другой видный химик профессор Г. Л. Стадников едва ли не первым из отечественных ученых посетил заводы

³ Пониженные тарифы на сибирский уголь // Промышленность и торговля. 1913. № 18. С. 268.

⁴ Тихвинский М. М. Получение продуктов нефтяного типа из иных видов сырья кроме нефти // Нефтяное и сланцевое хозяйство. 1920. № 1–3. С. 24–31.

по переработке бурых углей в Германии и в том же журнале напечатал обзорную статью «Превращение твердого топлива в жидкие продукты»⁵. «Нефтяное и сланцевое хозяйство» сообщило о пуске сланцеперегонной установки в американском Колорадо⁶; в разделе «Хроника» или «Обзоры и рефераты» регулярно публиковались сообщения на подобные темы, а также многочисленные патенты, регистрируемые в ведущих индустриальных державах мира.

Речь шла как о традиционной низкотемпературной перегонке (полукоксовании) твердых горючих ископаемых, освоённой на газовых заводах Европы и России, так и о новых технологиях получения ИЖТ с использованием водорода, высоких температур, давлений и катализаторов, которые к концу Первой мировой войны получили вполне конкретное воплощение в построенных в Германии заводах. Советские инженеры, посланные в США и страны Западной Европы, фиксировали повышенный интерес к этим технологиям, окруженным завесой таинственности и, как обычно в случае альтернативного топлива, завышенными ожиданиями. Немецкая пресса подогревала их, обещая, что Германия вот-вот «залетет» рынок синтетическим бензином⁷. В марте 1926 г. директор треста «Химуголь» М.Н. Гурвич в своем отчетном докладе после заграничной поездки писал: «Я упомянул [американцам. – Авт.] о так называемой “Бергинизации”⁸ топлива”, а именно – о превращении твердого топлива в жидкое посредством гидрогенизации под давлением <...> Опыт этот производится сейчас на Баденской анилиновой фабрике в Германии под большим секретом. Надо отметить, что Америка сильно интересуется этим вопросом. Американцы меня спрашивали, не известно ли мне что-либо именно об этих опытах»⁹.

В России в годы энергетического кризиса периода Гражданской войны проводились довольно успешные опыты перегонки низкосортных углей и горючих сланцев. В сентябре 1920 г. консультант Технического отдела ВСНХ РСФСР, известный в Великобритании и России эксперт в области переработки каустобиолитов,

⁵ Стадников Г.Л. Превращение твердого топлива в жидкие продукты // Нефтяное и сланцевое хозяйство. 1923. № 11–12. С. 655–660.

⁶ Пуск в ход сланцевого завода // Нефтяное и сланцевое хозяйство. 1923. № 1. С. 119.

⁷ Накануне появления синтетической нефти на рынке // Нефтяной бюллетень. 1927. № 20. С. 16.

⁸ Бергинизация – название технологии гидрогенизации каменных и бурых углей в 1920-е годы, от имени автора – химика Ф. Бергиуса.

⁹ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 9. Д. 288. Л. 7 об. – 8.

химик-эмигрант П. С. Дворкович подал докладную записку «Газификация угля Подмосковского бассейна». Опираясь на собственный большой опыт производства светильного газа в Лондоне, он предлагал внедрить способ переработки угля, который помимо больших объемов светильного газа позволял получать «жидкий нефте-подобный углеводород»¹⁰. Позже П. С. Дворкович, вновь эмигрировавший в Англию, в авторитетном британском журнале *Petroleum Times* опубликовал статью, в которой сослался на проведенные им в 1920 г. в Советской России успешные эксперименты по переработке подмосковского угля. В СССР статью перепечатали «Нефтяное хозяйство»¹¹.

В 1919–1922 гг. серьезных успехов добилась отечественная сланцелерегонная промышленность. Однако с налаживанием нефтедобычи, при острой нехватке материальных и финансовых ресурсов к 1923–1924 гг. эта отрасль стала глхнуть, а работы по перегонке горючих сланцев остановились на опытно-промышленной стадии; по вполне справедливой оценке наркомата РКИ, отрасль находилась в «зачаточном» состоянии¹².

Озадаченные топливными проблемами советские ученые, инженеры, а за ними и партийные функционеры поднимали вопросы применения местных малоценных сортов топлива, которые по своим физическим свойствам не могли переносить дальних и длительных перевозок – торфа, горючих сланцев, бурых углей. В 1927 г. ВСНХ СССР на волне повышенного спроса на ГСМ принял решение об использовании в качестве моторного топлива товарного бензола, побочного продукта производства угольного кокса¹³. Тогда же в научных и промышленных кругах всего мира активно обсуждалось применение других топливных суррогатов (самостоятельно или в виде присадок) – спирта, скипидара и др.

Благодаря высокому уровню развития химии в дореволюционной России имелся определенный задел в области гидрогенизации, т.е. превращении твердых горючих ископаемых в жидкие под воздействием высоких давлений, температур и катализаторов. Первые шаги (пока на лабораторном уровне) В. Н. Ипатьевым, Н. Д. Зелинским и их учениками были сделаны еще в начале XX в. В случае

¹⁰ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 7. Д. 824. Л. 4 об.

¹¹ Дворкович П. С. О рациональном использовании угля // Нефтяное хозяйство. 1926. № 8. С. 298.

¹² РГАЭ. Ф. 3139. Оп. 1. Д. 310. Л. 1.

¹³ Бензол в качестве моторного топлива // Нефтяной бюллетень. 1927. № 5. С. 15.

получения финансирования эти ученые, оставшиеся в Советской России, были готовы продолжить исследования. Под эти задачи 1 октября 1929 г. постановлением Совета труда и обороны (СТО) от 7 июня 1929 г. на базе лаборатории академика В.Н. Ипатьева в Ленинграде был создан Государственный институт высоких давлений.

Ажиотаж 1920-х годов вокруг ИЖТ можно сравнить разве что с тем, что сегодня сопровождает проблемы «зеленой» энергетики. Пресса пестрела броскими заголовки типа «Нефть или уголь?»¹⁴. А главная партийная газета «Правда» 2 сентября 1927 г. в статье, посвященной соглашению между американскими нефтяными гигантами и немецкими химическими концернами о сотрудничестве в получении бензина из угля, констатировала: «Таким образом нефтяная промышленность получает в лице бурогоугольной промышленности союзника, освобождающего ее от необходимости производить разведки в нефтяных районах второклассного значения и связанных с этим непроизводительных затрат»¹⁵. Иными словами – зачем тратиться на поиски нефти в Сибири, если там выявлены большие запасы угля?!

Отметим, что советские инженеры-технологи в целом относились к этой новой технологии настороженно, но и среди них находились ее защитники. Они отталкивались от мысли, что-де «немцы и американцы не дураки, чтобы вкладывать столько денег в невыгодное дело», не забыв упомянуть о серьезной экономии на «бесполезных разведках нефти», указывали не только на экономическое (в будущем), но и стратегическое (военное) значение синтетического бензина¹⁶.

Иркутское начало

В Сибири внимательно следили за развитием технологий производства ИЖТ, возлагая на них определенные надежды. «Факт отдаленности возможных центров Сибирской промышленности от источников нефти должен учитываться при всяком плане

¹⁴ Богдановский С. Нефть или уголь? // Нефтяной бюллетень. 1927. № 5. С. 4.

¹⁵ Инж. Ланг. Маннгеймское соглашение // Правда. 1927. 9 сентября. С. 2. «Нефтяной бюллетень» тут же ответил: «Общий смысл статьи инж. Ланга таков, что это вопрос сегодняшнего-завтрашнего дня, согласиться с чем пока нет достаточных оснований» ([Передовица] // Нефтяной бюллетень. 1927. № 18. С. 1).

¹⁶ Гальперин А. Вокруг синтетической нефти // Нефтяной бюллетень. 1928. № 6. С. 5–6.

индустриализации, – писал в 1925 г. геолог Ю.А. Жемчужников, – «...» вопрос о снабжении Сибири дешевыми нефтяными продуктами может быть разрешен и иным путем», при этом он имел в виду прежде всего опыт Германии по переработке углей¹⁷.

Первые проекты строительства в Иркутске газового завода на базе черемховских углей были разработаны П.А. Пальчинским еще в 1904 г.,¹⁸ но тогда дальше технико-экономического обоснования (ТЭО) дело не пошло.

В 1917 г. заинтересованные в минеральном топливе Николаевские железоделательные заводы Иркутской губернии (юго-западнее с. Братский острог) взяли отводы у с. Хахарей Тулунского уезда для разведки буроугольных залежей, известных еще с 1880-х годов. Разведочные работы, начавшиеся в 1919 г., позволили получить различные образцы ископаемых углей – от сапропелевых (богхедов) до бурых. Проведенные Б.Н. Артемьевым в заводской лаборатории первые анализы найденных углей показали большой выход газа и первичной смолы, которая служила сырьем для получения светлых нефтепродуктов. С августа 1920 г. после национализации Хахарейского месторождения горный инженер Б.Н. Наследов продолжил работы от имени Иркутского управления промышленных разведок («Ирразведка»), обратив внимание именно на сапропелевые угли.

В начале 1921 г. в Иркутск доставили 120 т богхедов для продолжения исследований¹⁹. Химик «Ирразведки» В.А. Блохин путем сухой перегонки получил из них от 25 до 30% первичной смолы, а из нее – 4,25–4,7% бензина (относительно общей массы угля) и 4,5–5,1% – керосина. Эти исследования проводились в непригодной для них лаборатории Забайкальской железной дороги, и полученные результаты нельзя было считать окончательными, но даже они позволили оценить качество хахарейских богхедов, не уступавших известным

¹⁷ Жемчужников Ю. А. Богхедовые районы Иркутской губернии и их значение для создания химической промышленности в крае // Поверхность и недра. 1926. № 1. С. 14.

¹⁸ ГАРФ. Ф. Р-3348. Оп. 1. Д. 12.

¹⁹ Наследов Б. Н. Хахарейский богхедовый район // Труды Центрального управления промышленных разведок / Центральное упр. пром. разведок (Москва). Вып. 2(1922), 1922. С. 76–77 [Эл. ресурс]. URL: <http://gpntb.dlibrary.org/ru/nodes/3350-trudy-tsentralnogo-upravleniya-promyshlennyh-razvedok-tsentralnoe-upr-prom-razvedok-moskva-vyp-2-1922-m-1922> (дата обращения: 1.06.2022).

шотландским, на базе которых уже не один десяток лет существовала коммерчески успешная углеперегонная отрасль²⁰.

В 1923 г. Геологический комитет ВСНХ СССР начал планомерную 10-верстную съемку Иркутского угленосного бассейна, к которой были привлечены геологи М. К. Коровин, Л. М. Шорохов, Ю. А. Жемчужников²¹. Последним в течение 1924–1925 гг. были открыты залежи богхедов на правом берегу р. Ангары у с. Матаган. В совокупности с ранее открытыми они обозначали целый бассейн, который состоял из Приангарского (левобережье) и Заангарского (правобережье) районов.

В 1925 г. В. А. Блохин продолжил исследования по сухой перегонке местных углей – уже под эгидой Иркутского губавиахима. Они показали еще более высокий выход первичной смолы – 39–41%²². Забегая вперед, отметим, что в 1926–1927 гг. профессор Г. Л. Стадников, продолжив опыты по исследованию иркутских богхедов в столичной лаборатории, получил на выходе 44% смолы²³.

В конце сентября 1925 г. Президиум Иркутского губавиахима принял решение сообщить об этом открытии в Госплан СССР, Академию наук СССР и губернские органы управления – «на предмет обсуждения использования богхеда в нашей промышленности»; также было решено инициировать обращение в Геолком о продолжении разведочных работ²⁴. Геолком ответил, что запланировал в 1926 г. разведать районы выходов приангарских богхедов и взять их образцы для более тщательного анализа, а также продолжить поисковые работы во всем Иркутском угленосном районе²⁵.

В начале февраля 1926 г. ВСНХ СССР предложил горному отделу Сибирского крайсовнархоза до 15 июля «исследовать возможность промышленной эксплуатации богхедов Иркутской губернии для получения масла и бензина», т.е., говоря современным языком, составить некое ТЭО будущего рудника

²⁰ Блохин В. А. Угли Хахарейского месторождения Иркутской губернии // Горно-разведочное дело Сибири. 1922. № 2. С. 17–20; Наследов Б. Н. Указ. соч. С. 105–06.

²¹ Жемчужников Ю. А. Краткая история и очередные проблемы изучения Иркутских сапропелитов. Иркутск: изд-е Вост.-Сиб. ГРУ, 1932. С. 6.

²² Блохин В. А. Иркутский богхед и его роль в химической промышленности. Иркутск: [б.и.], 1925. 32 с.

²³ Стадников Г. Л. Иркутские богхеды // Нефтяное хозяйство. 1927. № 4. С. 563.

²⁴ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 15. Д. 45. Л. 36.

²⁵ РГАЭ. 4372. Оп. 15. Д. 842. Л. 1–4.

и углеперегонного завода. После этого из местных ученых и инженеров была образована «Комиссия по обследованию возможности промышленной эксплуатации богхедов Иркутской губернии под председательством начальника Иркутского горного округа В. В. Ковригина».

Опираясь на опубликованные материалы геологов Б. Н. Наследова и Ю. А. Жемчужникова, доклад инженера Н. А. Емельянова «Комбинированный металлургический и минерально-масляничный завод на Хахарейских богхедах» и результаты анализов В. А. Блохина, комиссия констатировала, что у нее нет необходимых данных для проектирования завода, подобное «проектирование» (ТЭО) лучше осуществлять в Москве, а местные силы будут посильно участвовать представлением конкретных данных по стоимости сырья, транспорту, рабочей силе и т.п.²⁶. Если коротко, необходимо было провести качественную доразведку, поскольку запасы богхедов были оценены лишь предварительно; нужны были анализы проб в лучших лабораториях, наконец, опытно-промышленные испытания – для всего этого в Иркутске не было ни средств, ни материально-технической базы.

Всесибирская проблема

Окончание работ Иркутской комиссии по богхедам пришлось на интенсивную подготовку I Сибирского научно-исследовательского съезда, где собрался весь цвет местной науки. И если в отношении нефтеносности Сибири, как указывалось в 1-й части статьи, на этом форуме были высказаны робкие прогнозы, то получение нефтепродуктов из углей было оформлено гораздо четче. Так, участник комиссии по богхедам, профессор Иркутского госуниверситета Н. П. Шавров сделал доклад «Индустриальное значение иркутских сапропелевых углей»²⁷. Директор Сибирского отделения Геолкома М. А. Усов, скромно оценивший нефтяной потенциал Сибири, предложил собственные нефтепродукты получать из сапропелевых углей²⁸. Другой знаток геологии

²⁶ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 15. Д. 45. Л. 38.

²⁷ Шавров Н. П. Индустриальное значение Иркутских сапропелевых углей // Труды Первого Сибирского краевого научно-исследовательского съезда. Т. 2. Недра. Новосибирск, 1928. С. 212.

²⁸ Усов М. А. Очерк геологического строения и полезных ископаемых Сибирского края // Труды Первого Сибирского краевого научно-исследовательского съезда. Т. 2. Недра. Новосибирск, 1928. С. 14.

Сибири М.К. Коровин обратил внимание на значительные запасы сапропелевых углей и привел в пример Шотландию, где из таких углей производили «искусственную нефть»²⁹. Таким образом, ведущие сибирские геологи высказались в пользу углепереработки.

По докладу Н.П. Шаврова съезд рекомендовал начать геологоразведочные и химико-технологические исследования иркутских богхедов, «выяснить путем их дистилляции возможность обеспечения Сибирского края нефтяными продуктами и должно быть поставлено в местных хорошо оборудованных лабораториях с привлечением научных сил». Предлагалось проанализировать экономические аспекты углеперегонки³⁰.

В своем докладе «Перспективы развития Кузнецкого каменноугольного бассейна» Н.Я. Брянцев, представитель Сибкрайплана и в будущем один из апологетов химизации промышленности Сибири, опираясь на исследования В.А. Блохина, остановился на проблеме переработки сибирских углей. Он впервые назвал Кузбасс будущим центром «крупной нефтеперегонной промышленности», подчеркнув большой потенциал переработки бурых углей и сапропелитов, использование которых путем обычного сжигания и даже перевозка затруднены из-за высокой доли золы и примесей и быстрого разрушения в атмосфере. Указав на запасы бурых углей в Красноярском и Ачинском округах, докладчик особенно выделил Иркутский и Кузнецкий бассейны, содержащие значительные запасы богхедов. «Нам еще неизвестны точные данные о составе этих углей, но грубые подсчеты свидетельствуют, что возможные к получению количества нефтепродуктов в этих двух бассейнах и в особенности в Кузбассе грандиозны»³¹.

В резолюции I Сибирского научно-исследовательского съезда отмечалась необходимость изучения кузнецких, иркутских и минусинских коксующихся и сапропелевых углей «как единственной и достаточной базы Края по добыче нефтяных продуктов»³².

Так, к концу 1926 г. тема переработки углей на нефтепродукты из местной, иркутской, превратилась во всесибирскую,

²⁹ Труды Первого Сибирского краевого научно-исследовательского съезда. Т. 1. Протоколы и резолюции. Новосибирск, 1927. С. 99.

³⁰ Там же. С. 229–230.

³¹ *Брянцев Н. А.* Перспективы развития Кузнецкого каменноугольного бассейна // Труды Первого Сибирского краевого научно-исследовательского съезда. Т. 2. Недра. Новосибирск, 1928. С. 112–114.

³² Труды Первого Сибирского краевого научно-исследовательского съезда. Т. 1. Протоколы и резолюции. Новосибирск, 1927. С. 225.

и Сибкрайсовнархоз, ничего не писавший о нефтеразведке, предложил горному отделу ВСНХ РСФСР включить в план геолого-разведочных работ месторождения богхедовых углей в Иркутском округе «в целях создания местной промышленности по получению из этих углей бензина, керосина и смазочных масел»³³.

Однако вскоре главное внимание в области производства нефтепродуктов было перенесено с Иркутска на Щегловск (с 1930 г. – Кемерово). В Кузнецком бассейне еще в 1914 г. геологи А. А. Снятков и В. С. Панкратов обнаружили сапропелевые угли [Исхаков, Кочетков, 2005]. В 1926–1927 гг. С. В. Кумпан и В. А. Орестов подтвердили эту находку, хотя коренных залежей сапропелитов в Кузбассе еще известно не было. Они, как отмечал С. В. Кумпан в своей записке «Сапропелевые угли Кузнецкого бассейна», были найдены летом и осенью 1928 г. (по другим данным, в 1929 г.) северо-восточнее Кемерово вдоль р. Барзасс³⁴. В своем отчете за 1928/29 оп. г. Западно-Сибирское районное геологоразведочное управление сообщало, что в его планах «главное внимание уделено Кузбассу, а в Иркутском, Минусинском, Канском и Тунгусском угленосных бассейнах предположены сравнительно небольшие работы»³⁵.

В апреле 1928 г. объединенное заседание Бюро по изучению производительных сил при Сибкрайплане, Общества изучения Сибири и ее производительных сил, Сибирского отделения Всероссийской ассоциации инженеров и представителей сибирских вузов подготовило свои предложения по развитию промышленности Сибири. Участники совещания констатировали: «Внедрение химизации позволит при наименьших сравнительно затратах превращать сибирское сырье в более ценные и транспортабельные продукты и этим самым преодолеть дальность расстояний, отделяющих Сибирь по крайней мере на 3 000 километров от главнейших потребляющих внутренних и иностранных рынков».

Среди различных отраслей, способных стать базой для химической промышленности, они особенно выделяли угольную, которая за счет производства кокса была ключевой

³³ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 15. Д. 44. Л. 3 об.

³⁴ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 3. Д. 3910; см. также: Кумпан С. В., Орестов В. А. Сапропелевые угли в Кузнецком бассейне // Обзор главнейших месторождений углей и горючих сланцев СССР / Ред. комитет: М. М. Пригоровский, В. И. Яворский, П. И. Степанов, А. Н. Криштофович и Ю. А. Жемчужников. Л., 1930. С.???

³⁵ РГАЭ. Ф. 7787. Оп. 1. Д. 56. Л. 58 об.

в обсуждавшемся Урало-Кузнецком проекте. Вторым, в некотором смысле революционным, предложением было создание «минерально-масляной индустрии», под которой подразумевалось производство ИЖТ из угля. В мае 1928 г. председатель Бюро по изучению производительных сил при Сибкрайплане, профессор Н. Я. Новомбергский в своей записке Сибкрайисполкому писал: «Единственные по грандиозности размеров не только в СССР, но и во всем мире, залежи сапропелевых углей в восточной части Кузбасса и богхедов в Черембассе таят в себе колоссальные ресурсы жидкого нефтеподобного топлива. Учитывая иссякающие с каждым годом мировые запасы природной нефти и поразительные успехи в области химии угля, надлежит обратить всемерное внимание на эти будущие мирового значения центры минерально-масляной индустрии»³⁶.

В период обсуждения идеи Урало-Кузнецкого комбината углеперегонка и, в частности, производство ИЖТ становились такой же составной частью этого проекта, как угледобыча, коксохимия, металлургия или машиностроение (о чем, кстати, практически не упоминается) [Тимошенко, 2010; Хозяйственное освоение..., 2018]. Год 1930-й должен был ознаменовать активизацию не только нефтеразведки в Сибири, но и дать старт производству сибирских нефтепродуктов из угля.

1930-й – первый год «сибирской нефти»

В начале января 1930 г. Совет труда и обороны, рассматривая проблемы нефтяной промышленности и пытаясь «выжать» из нее все, что можно, в качестве дополнительной меры предложил ВСНХ СССР доложить «о том, что делается в области использования сапропелита в Сибири»³⁷. В конце января ВСНХ, который безжалостно сокращал ассигнования на нефтеразведку, сообщил о результатах поисков сапропелита и пообещал вести дальнейшую разведку в течение наступившей зимы. В ответ СТО, не дожидаясь результатов разведочных работ, предложил начать проектирование опытной установки по перегонке ленинских углей и уже в начале следующего года начать ее строительство³⁸.

³⁶ РГАЭ. Ф. 4732. Оп. 26. Д. 726. Л. 3 об.

³⁷ РГАЭ. Ф. 7787. Оп. 1. Д. 311. Л. 1.

³⁸ РГАЭ. Ф. 7787. Оп. 1. Д. 268. Л. 28.

В это же время редакция газеты «Советская Сибирь» созвала региональное совещание хозяйственников и общественности под лозунгом «Превратим Сибирь в ударный район индустриализации» с пленарным докладом председателя Сибкрайплана Я. К. Яглома. Главная идея – «предъявить счет» Центру за недооценку промышленного потенциала региона. «Огромные запасы твердой нефти в Черембассе и Кузбассе лежат втуне», – писала газета 16 января 1930 г. по итогам этого совещания³⁹.

А 18 января в том же издании вышла статья «Сибирь должна иметь свое жидкое топливо», но речь в ней шла не о нефти. Корреспондент газеты сообщал, что в Москве в различных учреждениях проявился повышенный интерес к сибирской промышленности. В частности, под председательством академика В. Н. Ипатьева прошло совещание по переработке кузнецких углей, на котором выделялся доклад заведующего кафедрой пирогенных процессов Московского химико-технологического института Н. М. Караваева о перспективах использования сапропелевых углей. «Кузбасс должен стать центром нефтеперегонной промышленности», – резюмировала газета⁴⁰.

Под громким лозунгом «Сибирь требует максимального использования ее богатств для дела социализма» «Советская Сибирь» 24 января 1930 г. опубликовала обращение к руководителям союзных и республиканских органов – ВСНХ и Госпланам, редакциям центральных газет. В нем, в частности, говорилось: «Сапропелевые угли Кузбасса, богхеды Черембасса несут в себе даже больше нефти, чем запасы Баку. Эта нефть может полностью обеспечить потребность механизмирующегося социалистического хозяйства Сибири и Дальнего Востока. Нефть из сибирского каменного угля освободит для экспорта сотни тысяч тонн бакинской нефти, доставляемой в Сибирь за тысячи километров. Сибирская нефть может вывозиться и в соседние восточные страны»⁴¹. Такой агитации по поводу поисков в регионе натуральной нефти не было.

Свой «счет» Сибирь предъявила Центру 8 февраля 1930 г., когда в повестку дня заседания Госплана СССР было внесено

³⁹ Превратим Сибирь в ударный район индустриализации // Советская Сибирь. 1930. 16 января. С. 2.

⁴⁰ Сибирь должна иметь свое жидкое топливо // Советская Сибирь. 1930. 18 января. С. 3.

⁴¹ Слушай Москва // Советская Сибирь. 1930. 24 января. С. 3.

обсуждение доклада заместителя председателя Сибкрайплана М. С. Богуславского «О перспективах развития хозяйства Сибири на период Генплана 1929/30–1942/43 гг.». В нем центром хозяйства Сибири виделся Урало-Кузнецкий комбинат и его основные отрасли – угледобыча, металлургия, коксо- и углехимия. Каменные угли Ленинского района Кузбасса, Енисейского, Черемховского бассейнов, сапропелевые – Кузбасса и Черембасса были отмечены как сырье для получения нефтепродуктов. «Неосомненно, эти месторождения должны стать в самое непродолжительное время центрами минерально-масляной нефтеперерабатывающей индустрии» – говорилось в докладе⁴².

Единого взгляда на то, как должна выглядеть новая сибирская отрасль, не было. Сибкрайплан поначалу намеревался создать два центра углепереработки – Кузнецкий и Иркутский. В контрольных цифрах производство «синтетической нефти» на 1932/33 г. определялось сибиряками по 200 тыс. т на каждый из них, на 1937/38 г. – по 1200 тыс. т и на 1942/43 г. – по 2200 тыс. т⁴³. В «Тезисах к плану развития Сибирской промышленности на период 10–15 лет», составленных к февральскому заседанию Президиума ВСНХ СССР, предполагалось создание уже трех «районов промышленного кустования»: Кузнецко-Алтайского, Абакано-Минусинского и Прибайкальского, в каждом из которых помимо шахт, металлургии, электростанций, машиностроительных и химических предприятий должны были строиться заводы для получения нефтепродуктов из местных углей⁴⁴.

В результате в «Пятилетнем плане народнохозяйственного строительства СССР» было записано: «Обладая колоссальными запасами твердого ископаемого топлива, Сибирский край лишен нефти. Однако, наличие в Кузбассе сапропелевых углей (до 12 млрд т) и в Иркутском бассейне так. наз. богхедов (до 3 млрд т) позволяет разрешить для Сибири задачу снабжения собственным жидким топливом путем дистилляции или непосредственного ожижения в нефть сапропелитов и богхедов»⁴⁵.

⁴² РГАЭ. Ф. 7787. Оп. 1. Д. 57. Л. 162–163.

⁴³ Там же. Л. 186.

⁴⁴ РГАЭ. Ф. 7787. Оп. 1. Д. 57. Л. 84.

⁴⁵ Пятилетний план народнохозяйственного строительства СССР. Т. 3. Районный разрез плана. М.: Плановое хозяйство, 1930. С. 227 [Эл. ресурс]. URL: <https://istmat.org/node/44923> (дата обращения: 09.05.2022).

Динамика развития углеперегонного направления в Сибири впечатляет, особенно – в сравнении с нефтеразведочным. Разведка и организация переработки сибирских сапропелитов находились на контроле центральных органов, что заставляло обращать на эти вопросы самое пристальное внимание исполнителей. ВСНХ СССР должен был несколько раз за год отчитываться перед СТО о ходе работ.

Приказ ВСНХ № 1128 от 1 апреля 1930 г. «Об организации получения искусственного жидкого топлива в Сибири» гласил: «Учитывая огромное значение для всего народного хозяйства СССР в целом, и в частности для Сибкрая, реализации получения искусственного жидкого топлива из сапропелитовых углей, приказываю:

1. Объединениям и органам ВСНХ, занимающимся изучением возможности получения жидкого топлива из сапропелитовых углей и разведками сапропелитовых месторождений, всячески форсировать свою работу.

2. Поручить ИНО ВСНХ СССР принять необходимые меры к обеспечению своевременной постановки необходимых опытно-исследовательских работ за границей и получения необходимой аппаратуры.

3. В производящемся в настоящее время составлении аппаратом ВСНХ СССР и Сибкрайсовнархозом пятилетнего плана развития промышленности Сибкрая учесть перспективы и возможности создания установок по перегонке битумов и сапропелитов в отношении получения моторного топлива в связи с газификацией, электростроительством и в комбинировании с развитием других отраслей промышленности Сибкрая.

4. Союзуглю предусмотреть ассигнования на разведочные, исследовательские и дорожные работы по реализации проблемы использования сапропелитов, а также проработать вопрос о перспективах эксплуатации сапропелитовых и богхедовых месторождений и организаций полукоксовых установок в объеме, обеспечивающем потребность Сибкрая в нефтепродуктах.

5. Возложить руководство по организации производства искусственного жидкого топлива в Сибкрае на части исследовательских работ на ПТЭУ по Научно-Исследовательскому Сектору, а общее наблюдение за осуществлением указанных

в приказе мероприятий поручить Сектору производственных и сводных планов»⁴⁶.

Несмотря на «угольную» принадлежность этого приказа, журнал «Азербайджанское нефтяное хозяйство» счел нужным перепечатать его для акцентирования внимания нефтяников на этой проблеме⁴⁷.

В середине июня 1930 г. ВСНХ СССР, в соответствии с постановлением СТО от 21 января и своим приказом от 1 апреля, издал приказ № 1548 «О постройке двух полузаводских установок по получению ИЖТ». Объединению «Союзуголь» предписывалось приступить к строительству в Москве и Сибирском крае (пока без обозначения конкретного места). Московская установка, помимо испытания сибирских углей, должна была вести опыты по перегонке подмосковных углей и иных твердых горючих ископаемых европейской части страны⁴⁸.

Осенью того же года институт «Кокострой» представил предварительный план развития промышленности ИЖТ в Сибири. Помимо опытных установок в Москве и Кемерово план включал строительство в 1932–1933 г. четырех промышленных установок полукоксования: Кемеровской – мощностью 900 тыс. т угля в год, Черемховской – 1100 тыс., Новосибирской – 360 тыс. и Ленинской – 550 тыс. т в год, сюда же входила газификация Новосибирска. Вся программа оценивалась в 47,3 млн руб.⁴⁹

В начале июля 1930 г. Сибкрайисполком, пытаясь надавить на Центр, подал в ВСНХ СССР докладную записку «о необходимости форсирования геологических и геологоразведочных работ на территории Сибирская края», подготовленную на основании резолюций V Сибирской партконференции. Отмечая слабую геологическую изученность края, местные власти выразили особую заинтересованность лишь в угле, черных и цветных металлах, предлагая также предусмотреть увеличение затрат на геологическую съемку. Нефть в числе приоритетов сибиряков не значилась⁵⁰.

⁴⁶ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 1. Д. 5216. Л. 99–99 об.

⁴⁷ Искусственное жидкое топливо // Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1930. № 5. С. 165–166.

⁴⁸ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 3. Д. 3910. Л. 86.

⁴⁹ РГАЭ. Ф. 660. Оп. 1. Д. 423. Л. 101а.

⁵⁰ РГАЭ. Ф. 7787. Оп. 1. Д. 347. Л. 101–108.

А 15 июля Политбюро ЦК ВКП(б) рассмотрело вопрос «о разделении Сибири на две части» и приняло решение с 15 августа образовать два отдельных края – Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский⁵¹. В последний вошли часть сибирских и дальневосточных районов, его центром стал Иркутск⁵². Это изменило позицию Новосибирска. Если ранее он ратовал как за Кузбасс, так и за Черембасс, то теперь пекся только о своей «вотчине» – Кузбассе, который в итоге и победил и с конца 1930 г. стал одним из центров строительства Урало-Кузнецкого комбината.

Политбюро ЦК ВКП(б) на основе решений XVI съезда ВКП(б) 10 декабря 1930 г. приняло особое постановление о положении в Кузбассе, которое дало старт созданию второй угольно-металлургической базы на Востоке. Оно начиналось указанием на уникальные качества местных сапропелевых углей для получения светлых нефтепродуктов и предписывало ВСНХ СССР усилить темп их изучения и разведки, не позднее апреля 1931 г. пустить опытные установки по их перегонке и к концу 1931 г. приступить к проектированию «крупного завода в Сибири для производства нефтепродуктов»⁵³.

«Урало-Кузнецкая проблема», поднятая Сталиным и ЦК ВКП(б) на уровень основных экономических задач страны, нашла отражение в планировании научно-исследовательских работ. Госплан СССР в декабре 1930 г. запросил научные учреждения различных ведомств о том, как те планируют участвовать в создании Урало-Кузнецкого комбината. В составленном вскоре сводном плане НИР комбината нефтяных институтов не было, а «нефтегазовая проблематика» была представлена «полукоксованием», «переработкой побочных продуктов газификации и коксования», «перегонкой битуминозных углей» и «газификацией углей»⁵⁴. Нефтеразведка в Сибири не получила дополнительных импульсов в программе строительства УКК.

⁵¹ РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 3. Д. 792. Л. 10–11 [Эл. ресурс]. URL: <http://sovdoc.rusarchives.ru/sections/government//cards/76530> (дата обращения: 01.05.2022).

⁵² РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 3. Д. 789. Л. 5 [Эл. ресурс]. URL: <http://sovdoc.rusarchives.ru/sections/government//cards/76259> (дата обращения: 01.05.2022).

⁵³ РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 3. Д. 807–3. Л. 16, 19, 20 [Эл. ресурс]. URL: <http://sovdoc.rusarchives.ru/sections/government//cards/94428> (дата обращения: 04.06.2022).

⁵⁴ РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 28. Д. 222. Л. 313.

На Президиуме ВСНХ СССР под председательством С. Орджоникидзе 13 января 1931 г. было решено форсировать разведку «сапропелитовых и богхедовых углей» в районах, «которые по своим запасам и географическому положению могут быть использованы для промышленной разработки в самом ближайшем времени». Для этого тресту «Востокуголь» выделялись дополнительные средства; давалось указание обеспечить лаборатории, ведущие разработку технологий углепереработки, – в Московском химико-технологическом институте им. Д.И. Менделеева и ГГРУ; к 4 апреля предписывалось запустить строящиеся опытные установки в Москве и Кемерове, а технический руководитель всех работ по перегонке сапропелитов М.Н. Караваев должен был доложить Президиуму ВСНХ СССР о первых результатах. Сапропелитовая тематика получала своего куратора в ранге члена Президиума ВСНХ СССР, одного из близких помощников С. Орджоникидзе А.И. Израйловича (будущий начальник Главгаза Наркомтяжпрома СССР), а для разработки программы была собрана специальная комиссия⁵⁵.

На заседании Совета по изучению производительных сил (СОПС) АН СССР 2 февраля 1931 г., посвященном проблемам развития Урало-Кузнецкого комбината, докладчик академик А.Е. Ферсман, отвечавший за этот проект, говорил о проблеме отсутствия региональных геологических исследований и, как следствие, геологических карт, которые позволили бы составить адекватное представление о закономерностях распространения полезных ископаемых на территориях УКК. Единственным выходом из создавшейся ситуации докладчик назвал геофизические исследования, предложив сосредоточить их именно в АН СССР. «Вслед за Уралом тянется сложная система погребенных хребтов с максимумом, показывающим избыток и некоторый недостаток масс, отвечающих характеру этой местности, – указывал Ферсман. – Поэтому очевидно, что для разрешения целого ряда важнейших проблем <...> необходимо применение различного рода геофизических, электрических и аэродинамических методов. Эти методы должны, с одной стороны, дать освещение свободных [неизученных] частей этой территории, с другой стороны – разрешить целый ряд непосредственных задач в области самого Кузбасса»⁵⁶.

⁵⁵ РГАЭ. Ф. 3429. Оп. 1. Д. 5239. Л. 4–5.

⁵⁶ РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 28. Д. 222. Л. 267–268.

Среди других направлений работ АН СССР А. Е. Ферсман называл геохимические исследования и проблемы переработки низкосортных углей на нефтепродукты. Последнюю идею поддержал в своем выступлении академик Н. С. Курнаков, о ней упомянули заместитель председателя Госплана СССР Г. М. Кржижановский и начальник научно-исследовательского сектора ВСНХ СССР Н. И. Бухарин⁵⁷.

Подводя итог заседанию, И. М. Губкин, единственный из участников, предположил, что проблема нефтепродуктообеспечения УКК может быть решена быстрее не переработкой углей, а организацией нефтепоисковых работ. «Есть основания предполагать, что к северу от Актюбинского района породы, с которыми связана нефть в Урало-Эмбенском районе, продолжают восточного склона Урала. Например, в районе реки У... [так! – Уй] констатируется выход юрских отложений», – сказал он и предложил АН СССР помочь «Союзнефти» в интерпретации полученных геофизическими методами данных о строении восточного склона Урала⁵⁸.

Однако основной тренд нефтепродуктообеспечения Сибири уже определился, и нефтеразведка выглядела лишь дополнением, которое в условиях финансовых и материальных проблем первой пятилетки по факту развивалось на остаточном принципе. За год до Новосибирской сессии АН СССР, 17 июня 1931 г. «Советская Сибирь» вышла с огромным заголовком на первой полосе: «Кемеровский завод дал первую сибирскую нефть». Небольшая заметка сообщала о пуске Кемеровского опытного сапропелитового завода, который состоялся накануне. «Первый опыт перегонки дал прекрасные результаты, – сообщала газета. – Переработанные за сутки 5 тонн сапропелитов дали по предварительному подсчету полторы тонны нефтепродуктов. Директива партии <...> выполнена»⁵⁹. Казалось, что проблема топливообеспечения Сибири решена. Это отсрочило нефтепоисковые работы в регионе и наложило отпечаток на историю сибирской нефти.

⁵⁷ РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 28. Д. 222. Л. 273, 280, 283.

⁵⁸ Там же. Л. 285.

⁵⁹ Кемеровский завод дал первую сибирскую нефть // Советская Сибирь. 1931. 17 июля. С. 1.

Таким образом, тема сибирской нефти была поднята за несколько лет до выступления академика И. М. Губкина на сессии АН СССР в июне 1932 г. в Новосибирске. Она возникла в связи со сложностями нефтепродуктообеспечения сибирских регионов СССР, которые показывали взрывной рост спроса на ГСМ, и в течение 1920-х годов стала частью публичного дискурса и оформилась в качестве конкретной научно-производственной задачи.

Поднятая в СССР в 1926 г. дискуссия о создании нефтеразведочной организации подразумевала поиски нефти на всей территории СССР, включая Сибирь. В 1928 г. старший директор нефтяной промышленности Главгортоба ВСНХ СССР И. Н. Стрижов поставил задачу – найти нефть в Сибири. Под его влиянием в 1929 г. Геологический комитет ВСНХ СССР запланировал на 1930 г. организацию поисковых работ на юге Западной Сибири – в Ойратии и Минусинском районе, разведочного бурения на Сахалине, Камчатке и у оз. Байкал.

На рубеже 1920-х – 1930-х годов оценка нефтеносности Сибири носила предварительный характер ввиду слабой изученности этой огромной территории, поэтому предложения касались организации региональных исследований для адекватной оценки перспектив нефтеносности. В 1930 г. с теоретическим обоснованием постановки нефтепоисковых работ в зоне южной сибирской складчатости выступил знаток Сибири М. М. Тетяев, в 1931 г. начать региональные исследования в Восточной Сибири предложил академик А. Д. Архангельский, в Западной – профессор П. И. Преображенский. Однако в условиях ограниченных материальных и финансовых ресурсов начало поисково-разведочных работ на нефть в Сибири было отложено.

Отрицательно на организации нефтепоисковых работ в регионе сказалась реформа геологоразведочной отрасли, которая в начале 1930 г. вывела поиски нефти из сферы деятельности центрального органа – Главного геологоразведочного управления ВСНХ, выстраивавшего систему региональных геологоразведочных организаций, и подчинила отраслевому органу управления – всесоюзному объединению «Союзнефть» и внутри него вновь созданному, недостаточно мощному тресту «Уралнефть» (с 1931 г. «Востокнефть»). Курировавший в «Союзнефти» геологоразведочные работы И. М. Губкин в тот период отдавал

предпочтение Урало-Поволжью, хотя и поддержал предложение региональных властей начать поиски на «восточном склоне Урала» – в Челябинской области.

К началу 1930-х годов основным средством для решения проблемы нефтепродуктообеспечения Сибири стала углеперегонка, что было частью мирового энергетического тренда. Возникнув в начале 1920-х годов в Иркутске как локальный проект, к середине десятилетия идея производства бензина из сапропелевых углей и других твердых горючих ископаемых была поддержана региональными властями и общественностью на I Сибирском научно-исследовательском съезде. Этому способствовали как высокие качества уже обнаруженного сырья (высокий выход первичного продукта – смолы), так и более удачная география – залежи этих горючих ископаемых были найдены (в отличие от нефти) не только под Иркутском, но и в Кузбассе и других районах от Урала до Дальнего Востока.

В 1930 г. идея обеспечивать Сибирь собственными нефтепродуктами из угля была поддержана центральной властью, это и предопределило принятие дальнейших шагов по организации новой отрасли в рамках грандиозного проекта Урало-Кузнецкого комбината, что косвенно влияло на интерес к поискам естественной нефти в данном регионе.

Литература

Исхаков Х. А., Кочетков В. Н. Барзасские сапропелиты. Исторические сведения // Вестник Кузнецкого государственного технического университета. 2005. № 5. С. 68–71.

Тимошенко А. И. Урало-Кузнецкая проблема в дискуссиях и решениях советского правительства в 1920-е гг. // Урало-Кузбасс: от замысла к реализации: сб. статей и документов / Под ред. Е. Т. Артемова, Г. Е. Корнилова, В. А. Ламина. Екатеринбург: ИИиА УрО РАН; Изд-во АМБ, 2010. С. 149–180.

Хозяйственное освоение Урала и Западной Сибири в XX веке: планирование и управление: коллективная монография / Е. Т. Артемов, А. Э. Бедель, К. И. Зубков, В. П. Карпов, Г. Е. Корнилов, Н. Н. Мельников, М. В. Михеев, А. И. Тимошенко, В. П. Тимошенко. Екатеринбург: УрО РАН, 2018. 368 с.

Статья поступила 19.08.2022

Статья принята к публикации 25.08.2022

Для цитирования: *Евдошенко Ю. В.* Рождение нефтяной Сибири. Нефте-разведка против углеперегонки на рубеже 1920–1930-х годов (часть 2) // ЭКО. 2023. № 2. С. 172–192. DOI: 10.30680/ЕССО0131-7652-2023-2-172-192

Summary

*Evdoshenko, Yu.V., Cand. Sci. (History). E-mail: editor3@oil-industry.ru
The Oil Industry magazine (Publishing House “Nefyanoe khozyaistvo”),
Moscow*

The Birth of Oil Siberia. Oil Exploration vs. Coal Refining at the Turn of 1920s-1930s (Part 2)

Abstract. The second part of the paper deals with a previously unknown aspect of solving the problem of oil product supply in Siberia in the 1920s and early 1930s through the production of artificial liquid fuel (ELF) from local coals. Coal refining was part of the general trend of the world energy industry of the interwar period. Here for the first time the process of transformation of this technology into one of the directions of industrial and technological development of the Ural-Kuzbass combine is described. It is shown that in contrast to oil exploration the production of artificial liquid fuel from solid combustible minerals in Siberia became the subject of attention not only of scientific community, regional authorities, but also of central authorities – VSNKh USSR, Gosplan USSR and STO. This led to a successful start of coal refining and allocation of the necessary funds for the organization of pilot production.

Keywords: *USSR; first five-year period; Siberia; Far East; Ural-Kuznetsk Combine; Cheremkhovo coal basin; coal refining; bogheads; semi-coking; hydrogenation; sintetic liquid fuel*

References

Economic development of the Urals and Western Siberia in the twentieth century: planning and management: a collective monograph (2018). E. T. Artemov, A. E. Bedel', K. I. Zubkov, V. P. Karpov, G. E. Kornilov, N. N. Mel'nikov, M. V. Miheev, A. I. Timoshenko, V. P. Timoshenko. Ekaterinburg: UrO RAN. 368 p. (In Russ.).

Iskhakov, H.A., Kochetkov, V.N. (2005). Barzas sapropelites. Historical information. In: Bulletin of the Kuznetsk State Technical University Bulletin of the Kuznetsk State Technical University. No. 5. Pp. 68–71. (In Russ.).

Timoshenko, A.I. (2010). The Ural-Kuznetsk problem in the Discussions and decisions of the Soviet government in the 1920s. *Ural-Kuzbass: from conception to implementation: collection of articles and documents* / Ed. by: E. T. Artemov, G. E. Kornilov, V. A. Lamin. Ekaterinburg: IliA UrO RAN; Izd-vo AMB. Pp. 149–180. (In Russ.).

For citation: Evdoshenko, Yu.V. (2023). The Birth of Oil Siberia. Oil Exploration vs. Coal Refining at the Turn of 1920s-1930s (Part 2). *ECO*. No. 2. Pp. 172–192. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-172-192

В следующих номерах вы прочтете:

- Развитие системы stem-образования в России и мер по ее налоговому стимулированию
- Управление по результатам в российском образовании: проблемы нормативного регулирования
- Предпринимательское образование в ННГУ
- Россия и Китай: экологический и ресурсный эффекты декаплинга
- Экономика приграничной Даурии и новые риски в условиях климатических изменений
- Институциональные аспекты трансформации поведенческой модели спортсменов в контексте борьбы с допингом
- Создание металлургии на базе золото-железорудных месторождений Дальнего Востока как фактор прорывного и устойчивого социально-эколого-экономического развития
- Моделирование гибких цепочек добавленной стоимости на основе «чистых» технологий переработки угля
- Эффективность использования древесного топлива на Байкале
- Оценка устойчивого развития регионов в контексте биосфероцентрической парадигмы

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

2023. № 2. 1–192

Художник В.П. Мочалов

Технический редактор Н.Н. Сидорова

Адрес редакции: 630090 Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 17.

Тел./факс: (8-383) 330-69-25, тел. 330-69-35

E-mail: eco@ieie.nsc.ru

Адрес издателя: Сибирское отделение РАН
630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17

© АНО «Редакция журнала «ЭКО», 2023. Выход в свет 30.02.2023

Формат 84x108 1/32. Цифровая печать. Усл. печ. л. 10,08

Уч.-изд. л. 10,8. Тираж 260. Заказ 13. Цена свободная

Отпечатано в Сибирском отделении РАН

630090, г. Новосибирск, Морской просп. 2

Тел. 330-84-66

E-mail: e.lyannaya@sb-ras.ru

<https://www.sibran.ru>