

*В. Е. Дементьев, К. С. Еленев,  
С. А. Кудряшов*

DOI: 10.33293/1609-1442-2024-4(107)-46-60

EDN: ZVNSCE

*Аннотация.* Развитие собственного производства станкоинструментальной продукции является необходимым условием обеспечения технологической безопасности страны. Для повышения конкурентоспособности и восстановления утраченных позиций российской станкоинструментальной промышленности на внутреннем рынке, а также с целью последующего формирования и наращивания экспортного потенциала разработаны федеральный проект «Развитие производства станкоинструментальной промышленности» и «Стратегия раз-

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания (FSFS-2024-0022).

© Дементьев В. Е., Еленев К. С., Кудряшов С. А., 2024 г.

*Дементьев Виктор Евгеньевич*, член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, руководитель научного направления ЦЭМИ РАН; Москва, Россия; vedementev@rambler.ru; eLibrary SPIN: 9399-5255; ORCID: 0000-0001-5612-3999

*Еленев Константин Сергеевич*, кандидат экономических наук, директор департамента стратегического развития, доцент кафедры экономики и управления предприятием ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»»; Москва, Россия; k.elenev@stankin.ru; eLibrary SPIN: 1206-9229

*Кудряшов Сергей Александрович*, директор центра стратегического планирования, аспирант кафедры финансового менеджмента ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»»; Москва; e-mail: S.Kudryashov@stankin.ru

вития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года» (Стратегия). В Стратегии указывается, что в условиях российской реальности применение моделей развития, использованных странами-лидерами, не представляется возможным. Вопрос о собственной модели развития станкоинструментальной промышленности Стратегия фактически оставляет открытым. Цель статьи – показать, что организационно-экономические факторы могут иметь решающее значение для успешного развития российской станкоинструментальной промышленности, а также обосновать ряд соответствующих мер для реализации Стратегии. Показано, что государственная политика должна благоприятствовать реализации эффекта масштаба российскими станкостроителями за счет повышения их специализации, что особенно актуально с учетом ограниченной емкости российского рынка станкоинструментальной продукции. Углубление специализации предполагает расширение кооперации между участниками этого рынка. Требуется ревизия порядок предоставления государственной поддержки проектам в сфере станкостроения. Для ослабления зависимости от импортных элементов компонентной базы станков необходимо не только целевое государственное финансирование соответствующих исследований и разработок, налаживания производства, но и развитие сотрудничества между самими участниками станкоинструментальной отрасли, выходящего за рамки сформировавшихся интегрированных структур. Регионы могут внести существенный вклад в привязку научных центров и центров производства в повышение уровня взаимодействия российских потребителей с производителями продукции на этапе ее разработки. Кроме расшивки имеющихся в отрасли узких мест, важно иметь базу для поисковых фундаментальных и прикладных исследований на перспективу. Инициировать формирования такой базы и обеспечить ее финансирование призвано государство.

*Ключевые слова:* станкоинструментальная промышленность, технологическая безопасность, компонентная база, эффект масштаба, исследования и разработки, конкурентоспособность.

*Классификация JEL:* L10, L50.

*Для цитирования:* Дементьев В.Е., Еленев К.С., Кудряшов С.А. (2024). Организационно-экономические факторы развития российской станкоинструментальной промышленности // Экономическая наука современной России. № 4 (107). С. 46–60. DOI: 10.33293/1609-1442-2024-4(107)-46-60; EDN: ZVNSCE

## ВВЕДЕНИЕ

Как указывается в «Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года» (далее – Стратегия), развитие внутреннего производства станкоинструментальной продукции является приоритетной задачей государства для обеспечения технологической безопасности страны<sup>2</sup>. На решение этой задачи были нацелены подпрограмма «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности на 2011–2016 годы»<sup>3</sup> в Федеральной целевой программе «Национальная технологическая база»<sup>3</sup>, подпрограмма «Станкоинструментальная промышленность» в государственной программе Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»<sup>4</sup>.

Однако в 2020 г. в Стратегии пришлось констатировать, что «наличие комплекса системных проблем на каждом из этапов создания высокотехнологичной продукции (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, производства, реализации, постпродажного обслуживания) ставит под угрозу возможность сохранения и развития станкоинструментальной промышленности в России». В этой связи важно учесть, почему недостаточно эффективными оказались ранее принятые подпрограммы для развития станкоинструментальной промышленности.

В Стратегии обращается внимание на такие сдерживающие развитие станкоинструментальной промышленности обстоятельства, как низкий объем инвестиций в научно-

<sup>2</sup> Утверждена распоряжением Правительства РФ от 5 ноября 2020 г. № 2869-р.

<sup>3</sup> Утверждена постановлением Правительства РФ от 1 июля 2011 г. № 531 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 29 января 2007 г. № 54».

<sup>4</sup> Утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328.

исследовательские и опытно-конструкторские работы, обусловленный острой нехваткой собственных финансовых ресурсов на реализацию прорывных инновационных проектов; дефицит высококвалифицированных кадров; отсутствие растущего потребления конечной станкоинструментальной продукции, обеспечивающего приемлемые сроки окупаемости инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и капитальных вложений. В условиях ограниченности ресурсов особое значение приобретает организация их использования. Она, наряду с государственной поддержкой отрасли, может иметь *решающее значение* для успешной реализации Стратегии.

Однако в Стратегии не изложены организационные ориентиры развития отечественного станкостроения. На основе анализа мирового станкостроения выделены четыре примера развития отрасли со специфическими характеристиками: «*Концентрированное вертикально интегрированное производство*» (Япония); «*Развитие малых и средних предприятий*» (Германия); «*Кластерное развитие*» (Тайвань); «*Развитие государственных компаний*» (Китай). Указывается, что применение моделей стран-лидеров в условиях российской реальности не представляется возможным по причине несоответствия текущего состояния отрасли в России по большинству соответствующих параметров. Однако не раскрываются контуры той модели, которая способна соответствовать российским особенностям развития отрасли станкостроения, в том числе институциональным условиям, масштабам внутреннего спроса и уровню доступа к технологиям, и обеспечить успешное решение поставленных в Стратегии задач. Анализ организационных инноваций сфокусирован на изменениях в управлении непосредственно производственным процессом.

В этой связи актуальной задачей является выработка мер организационно-экономического характера, призванных обеспечить успешный ответ российской станкоинструментальной промышленности на

стоящие перед ней вызовы. Цель статьи – показать, что организационно-экономические факторы могут иметь решающее значение для развития этой промышленности; обосновать ряд мер для реализации Стратегии.

Анализу ситуации в российском станкостроении посвящены труды многих отечественных исследователей. В их публикациях раскрывается роль станкостроения в превращении СССР в мощную промышленную державу, трудности адаптации отрасли к новым рыночным обстоятельствам, значение станкостроения в условиях современного геополитического соперничества и очередной технологической революции (Афанасьев, 2023; Безъязычный, Чирков, 2021; Малкова, Еленев, 2023). Как отмечается в (Liu, Zheng, Xu, 2021), фактически технологическая эволюция станков в значительной степени отражает историю промышленных революций.

Одним из вызовов для отрасли выделяется дефицит высокотехнологичных комплектующих, элементной электронной базы, обострившийся в условиях санкций (Костюченко, 2023; Песков, Ивахов, Юденков, 2020). Серьезные претензии вызывает нормативная база стратегии восстановления и развития станкостроительной промышленности России (Черняев, Хайтбаев, 2024).

На необходимость совершенствования организации станкоинструментального производства обращают внимание некоторые авторы (Зурин, 2018; Колесников, 2024). Однако обсуждение этой темы чаще всего ограничивается организационно-технологическими аспектами производства. При этом признается большое значение изменений в организационно-экономической сфере. Имеются также предложения по модели планирования и балансировки спроса и предложения на рынке металлорежущих станков в России (Еленев и др., 2024). Вопрос о централизации функций планирования и координации отраслевого развития, включая станкостроение и производство критических комплектующих, на базе единого центра поднимался на заседании Президиума РАН 26 апреля 2022 г. (Серебрян-

ный, 2023). Этот вопрос требует дальнейшей проработки и прежде всего по тем направлениям, где *координация действий* предприятий особенно актуальна в сложившихся условиях.

Организационно-экономические меры призваны сыграть свою роль в повышении конкурентоспособности станкоинструментальной промышленности за счет углубления специализации предприятий, снижения рисков такой специализации, усиления научного обеспечения развития отрасли.

## НЕОБХОДИМОСТЬ УГЛУБЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОСТИ РЕСУРСОВ И ЕМКОСТИ РЫНКА

По данным Росстата, объем производства станков, машин и оборудования для обработки металлов и прочих твердых материалов достиг в 2023 г. 67,3 млрд руб. За 2023 г. было выпущено 9269 металлорежущих станков, в то время как в 2022 г. 7221 ед. В 2023 г. кузнечно-прессовых машин произведено 10894, что на 11,3% больше, чем в 2022 г. (9790 штук). По оценке заместителя Министра промышленности и торговли Михаила Иванова, объем российского станкоинструментального рынка за 2023 г. вырос более чем в 2 раза, рост внутреннего производства составил 61%, а объем производства достиг 102 млрд руб.<sup>5</sup> В Стратегии целевое видение станкоинструментальной отрасли характеризуется: развитием внутреннего потребления продукции станкоинструментальной отрасли до уровня не менее 172 млрд руб. в год; снижением зависимости от импортных решений; ростом объема экспорта станкоинструментальной продукции до уровня 16 млрд руб. в год.

Негативное влияние на позиции отечественных станкостроителей на внешних

и внутреннем рынке оказывает их *зависимость от импортных решений* из-за отсутствия внутреннего производства отдельных элементов компонентной базы станков и низкой конкурентоспособности комплектующих российского производства. Как указывается в Стратегии, на текущий момент доля импорта в потреблении шпинделя, систем числового программного управления, шарико-винтовых пар и направляющих составляет 80–95% совокупной потребности станкостроения. Отечественное производство указанных комплектующих характеризуется мелкой серийностью и недостаточным числом и качеством решений для высокотехнологичного оборудования.

Проблему радикального повышения качества российских комплектующих усугубляет тот факт, что в настоящее время многим их производителям *не гарантирована рентабельность* при ориентации на узкоспециализированные запросы станкостроителей. Для изменения ситуации в поставках комплектующих необходимо не только целевое государственное финансирование соответствующих исследований и разработок, но и *развитие сотрудничества между самими участниками станкоинструментальной отрасли*. Такое сотрудничество призвано, в частности, несколько снизить остроту такой актуальной для производителей комплектующих проблемы, как превалирование разовых заказов на внутреннем рынке, что негативно влияет на экономическую конкурентоспособность отечественной продукции. Формирование условий для повышения уровня кооперации между российскими предприятиями станкостроения и производства комплектующих выделено в Стратегии в качестве одной из ее задач. Особое значение решению этой задачи придает ограниченность российского рынка станкоинструментальной продукции.

Даже с учетом резко возросшего импорта емкость российского рынка меньше того, какую мощность имеют компании – лидеры мирового станкостроения. Так, по итогам 2022 г. выручка японской компании Yamazaki

<sup>5</sup> URL: <http://government.ru/news/51193/>

Mazak составила 5,28 млрд долл., немецкой TRUMPF – 4,24 млрд долл., а DMG MORI – 3,82 млрд долл.<sup>6</sup>

Столь высокая концентрация бизнеса позволяет использовать эффект масштаба как в исследованиях и разработках, так и непосредственно в производстве. За счет специализации этот эффект достигается и на менее крупных станкостроительных предприятиях. *Специализация в рамках крупного бизнеса обеспечивает определенность перспектив развития, снижает риски инвестиций в специализированные активы, в исследования и разработки.*

Специализация – один из основных факторов повышения производительности труда. Как отмечается в Стратегии, в среднем на одного работника в российской станкостроительной отрасли приходится 2,7 млн руб. выручки, что существенно ниже показателей таких передовых стран отрасли, как Германия (10,75 млн руб. выручки на одного сотрудника) и Япония (24,62 млн руб. выручки на одного работника).

Реализации возможностей специализации отвечает *модульный принцип организации производства*. Применительно к машиностроению этому принципу отвечает выделение производственных звеньев, специализирующихся на изготовлении отдельных стандартизированных компонентов (модулей) конечной продукции. Эта продукция из поставляемых модулей собирается на сборочных предприятиях. Стандартизация позволяет использовать модули для компоновки разных конечных продуктов, что способствует увеличению серийности в производстве модулей. Использование такого подхода увеличивает отдачу от инвестиций в их совершенствование, повышает эффективность производства в целом. Переход к модульной организации производства в станкостроении охарактеризован в (Зурин, 2018) как проявление институциональной революции.

Еще в 2001 г. обстоятельный анализ применения модульного принципа при проектировании изделия, разработке технологического процесса, построении технологического оборудования и организации производственного процесса, включая модульное построение обрабатывающих технологических систем, был изложен в (Базров, 2001). Реализация модульного принципа в российском станкостроении остается актуальной задачей (Ткаченко, Емельянов, Мартынов, 2019; Базров, 2023).

Модульный принцип уже сам по себе характеризует технологию производства. Эффективное использование этого принципа предполагает согласованность интересов между поставщиками модулей и изготовителями конечной продукции. Однако возможен конфликт интересов, например, при желании сборочного предприятия сменить российского поставщика на иностранного. Углубление специализации сопряжено с существенными рисками, которые накладываются на многочисленные риски, связанные с высокой волатильностью курса рубля, высокими процентными ставками коммерческих банков, ростом цен на материалы и энергоносители (Малкова, Еленев, 2023).

Снижение рисков специализации достигается за счет формирования интегрированных структур, обеспечивающих надежность кооперационных связей. В российской станкоинструментальной промышленности есть свои интегрированные структуры. Так, в станкостроительный холдинг «СТАН» входят шесть промышленных предприятий и два исследовательских института. АО «ИПН Станкостроение» – интегратор в области станкостроения Госкорпорации «Росатом».

Имеющаяся емкость российского рынка ограничивает возможности этих интегрированных структур в полной мере реализовать потенциал специализации, обеспечить приемлемые сроки окупаемости инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в производственные мощности. Использование для этого внешних рынков сдерживается низкой конкуренто-

<sup>6</sup> URL: <https://www.dhlathe.com/index/news/newslst.html?id=28&title=Top%2010%20machine%20tool%20brands%20in%20the%20world>

способностью российской продукции, отсутствием отлаженной системы взаимодействия с внешними потребителями, включая оперативный сервис поставляемого оборудования.

С 2025 по 2030 гг. включительно станкоинструментальная промышленность может получить финансирование в рамках национального проекта обеспечения технологического лидерства «Средства производства и автоматизации».

Чтобы обеспечить эффективное использование выделяемых бюджетных средств, необходимо выстраивать партнерские отношения между организациями, участвующими в разработке недостающих технологии производства и в производстве критически важных комплектующих. На практике выбор формы такого партнерства может оказаться весьма непростой задачей хотя бы потому, что от этого будет зависеть порядок распределения выделяемых государством средств между партнерами по кооперации. И здесь важно избежать конфликта интересов. В этой связи заслуживает внимания такой вариант оформления партнерских отношений, как *простое товарищество*, в соответствии с гл. 55 Гражданского кодекса РФ. Заключение договора простого товарищества (договора о совместной деятельности) не означает создания нового юридического лица. Вместе с тем испытанным средством повышения прозрачности экономического аспекта этой деятельности для участников (и как следствие, укрепления доверия между ними) является совместное учреждение участниками *специальной компании* для выполнения функций уполномоченного в совместной деятельности.

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА – ФАКТОР КОНСОЛИДАЦИИ ОТРАСЛИ

Государственные меры, направленные на реализацию Стратегии, должны благоприятствовать реализации *эффекта масштаба* российскими станкостроителями за счет по-

вышения их специализации, что особенно актуально в условиях ограниченной емкости российского рынка станкоинструментальной продукции. Как для этих изменений, так и в более общем плане – для обеспечения технологического суверенитета России в сфере станкостроения – важен *порядок предоставления государственной поддержки* соответствующим проектам. В Стратегии в качестве приоритетных направлений технологического развития станкоинструментальной промышленности в России в период 2020–2035 годов определены:

- внедрение продуктовых и технологических инноваций в конечной продукции (наиболее востребованными видами оборудования является оборудование с числовым программным управлением, высокоточное оборудование, обрабатывающие центры, аддитивные и комбинированные машины);
- развитие компетенций в производстве конкурентоспособных комплектующих в России (приоритетными комплектующими для локализации являются шпиндель, системы числового программного управления и шарико-винтовые пары, учитывая их высокую долю в себестоимости, массовость спроса в производстве станков, высокую долю импорта комплектующих, а также готовность российских производителей выпускать конкурентоспособные комплектующие для станкостроения на уровне опытного промышленного или промышленного производства);
- развитие экспорта инструмента и комплектующих на внешние рынки;
- развитие организационных инноваций в части повышения автоматизации производства (в том числе развитие робототехники и Интернета вещей).

Как отмечается в Стратегии, ряд направлений промышленной политики в отрасли еще необходимо проработать. В этой связи целесообразно обратиться к ранее принятым мерам для финансовой поддержки российского станкостроения.

К таким мерам относится постановление Правительства РФ от 10 августа 2020 г.

№ 1206 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета производителям станкоинструментальной продукции в целях предоставления покупателям скидки при приобретении такой продукции» (с изменениями и дополнениями). Однако постановление Правительства РФ от 18 сентября 2024 г. № 1275 признало указанный документ утратившим силу с 26 сентября 2024 г.

Инструментом поддержки проектов в области станкостроения и инструментального производства остается *Фонд развития промышленности* (ФРП), созданный в 2014 г. по инициативе Министерства промышленности и торговли РФ путем преобразования Федерального государственного автономного учреждения «Российский фонд технологического развития». ФРП предлагает льготные условия финансирования проектов, направленных на импортозамещение, производство конкурентоспособной продукции, продукции гражданского и двойного назначения, выпуск средств производства, оборудования и станков. Для реализации новых промышленных проектов ФРП предоставляет целевые займы по ставкам 3 и 5% годовых сроком до семи лет в объеме от 5 млн до 5 млрд руб., стимулируя приток прямых инвестиций в реальный сектор экономики. ФРП совместно с региональными фондами развития промышленности (РФРП) финансирует проекты, которым требуются займы до 200 млн руб., в соотношении 90% (федеральные средства) на 10% (средства регионов).

Постановлением Правительства РФ от 14 марта 2016 г. № 189 утверждены «Правила предоставления из федерального бюджета субсидий федеральному государственному автономному учреждению “Российский фонд технологического развития” на цели реализации проектов по созданию серийных производств станкоинструментальной продукции» (в ред. постановлений Правительства РФ от 15.11.2018 № 1376 и от 08.10.2021 № 1709). Субсидии предоставляются в рамках подпрограммы «*Развитие производства средств*

*производства*» государственной программы Российской Федерации «*Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности*».

На ноябрь 2024 г. продолжают действовать «Правила предоставления субсидии в виде имущественного вноса Российской Федерации в Государственную корпорацию по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции “Ростех”», направленные на цели реализации проектов создания серийных производств станкоинструментальной продукции в рамках подпрограммы «*Станкоинструментальная промышленность*» государственной программы Российской Федерации «*Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности*» (утверждены постановлением Правительства РФ от 27 ноября 2014 г. № 1257). В этих Правилах речь идет о конкурсном отборе проектов межведомственной Комиссией по 16 критериям, среди которых, в частности, следующие:

- реализация каждого отдельного проекта должна способствовать решению задач и достижению целевых показателей и индикаторов подпрограммы; при этом реализация проектов в совокупности должна обеспечивать решение задач и достижение целевых показателей и индикаторов подпрограммы;
- наличие производственного плана, в соответствии с которым объем продукции за период реализации проекта должен составлять не менее 10 единиц готовой продукции;
- объем средств, финансовым обеспечением которых является субсидия, составляет не более 2/3 стоимости проекта;
- объем закупаемого технологического оборудования российского производства в рамках модернизации основных фондов должен составлять не менее 25% общей стоимости закупаемого по проекту технологического оборудования;
- срок инвестирования (инвестиционный период) проекта не должен превышать 3 лет;

- рекомендуемое минимальное значение внутренней нормы доходности по проекту – более 11%;

- объем выпускаемой в соответствии с проектом продукции должен составлять за период реализации проекта не менее 250 млн руб.

Требование, чтобы реализация проектов в совокупности обеспечивала решение задач подпрограммы «*Станкоинструментальная промышленность*», фактически соответствует положению Стратегии, в котором констатируется, что «реализация точечных механизмов государственного регулирования не позволяет достичь результатов, необходимых для поступательного развития отрасли».

В какой мере требование комплексности претендующих на государственную поддержку проектов может быть использовано при реализации Стратегии? Ряд взаимодополняющих проектов способна представить каждая из имеющихся в отрасли интегрированных структур («СТАН», «ИПН Станкостроение»). Однако в производстве станкоинструментальной продукции на 2020 г. участвовало 210 предприятий<sup>7</sup>. Из них 30 – с объемом выручки более 300 млн руб. в год, но многие относятся к категории малых и микропредприятий<sup>8</sup>. Даже в рамках отдельных проектов таким предприятиям может больше соответствовать роль субподрядчика. В качестве инициаторов разработки проектов с участием малых и микропредприятий видятся не только более крупные компании, но и Ассоциация «Станкоинструмент», региональные органы власти.

Обеспечение комплексности инвестиций в развитие станкоинструментальной промышленности фактически решило взять на себя государство через разработку национального проекта «*Средства производства и автоматизации*», включающего Федеральные проекты по ключевым направлениям:

- «Развитие производства станкоинструментальной промышленности»;

- «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства»;

- «Развитие производства литейного и термического оборудования»;

- «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации»<sup>9</sup>.

Выделение в рамках национального проекта изделий, комплектующих и технологий, необходимых для перехода российской станкоинструментальной промышленности на более высокий уровень, позволит обеспечить ориентиры для мер государственной поддержки станкостроения.

В Стратегии не представлен региональный аспект ее реализации. Между тем на региональном уровне может быть внесен существенный вклад в привязку научных центров и центров производства, в повышение уровня взаимодействия российских потребителей с производителями продукции на этапе ее разработки (в части формирования потребности и дальнейшей коммерциализации). В настоящее время уже имеется некоторый опыт формирования *региональных станкостроительных кластеров*.

Еще в 2012 г. кластер станкоинструментальной промышленности в форме ассоциации с участием 23 организаций был образован в Санкт-Петербурге.

В станкостроительный кластер в Пензенской области, созданный в 2021 г., вошли 13 пензенских предприятий, производящих комплектующие для отрасли, два вуза, среднее специальное учебное заведение, региональные институты развития и организации, представляющие технологическую и промышленную инфраструктуру. Предприятием, осуществляющим конечное производство продукции кластера, является компания «СтанкоМашСтрой». Доля локализации производимого оборудования составляет уже бо-

<sup>7</sup> URL: <https://tpp74.ru/docum/New%20Folder/02%20-%20Трошников%20И.О.-2.pdf>

<sup>8</sup> URL: <https://www.wiki-prom.ru/43/stankostroitelnye-zavody.html>

<sup>9</sup> URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_487731/a8d494d0c1c7abe5ec091a521ba13bf29086e631/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_487731/a8d494d0c1c7abe5ec091a521ba13bf29086e631/)

лее 70%<sup>10</sup>. На Петербургском международном экономическом форуме 2024 г. (ПМЭФ-2024) был представлен на 100 процентов локализованный универсальный токарный станок пензенского производства серии СТ16к25Б/750<sup>11</sup>.

В Башкирии станкостроительный кластер создает холдинг «Стан». В январе 2022 г. Минпром Башкирии объявил о вхождении в состав этого кластера пяти организаций: Стерлитамакского НПО «Станкостроение», АО «Белебеевский завод “Автономаль”», ООО «М-РОБО», группы компаний «ЕСМ–Станкомонтаж» и Стерлитамакского политехнического колледжа<sup>12</sup>.

Несмотря на ряд организационных преобразований в отрасли, в Стратегии указано, что производство металлообрабатывающего оборудования в России характеризуется низким уровнем консолидации. Региональные кластеры – естественная форма вовлечения малых станкостроительных предприятий в решение стратегических задач развития отрасли.

## ПЕРСПЕКТИВЫ СТАНКОСТРОЕНИЯ ЗАВИСЯТ ОТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СФЕРЫ НИОКР

В статье (Афанасьев, 2024) текущая стратегия развития отечественного станкостроения охарактеризована как антикризисная. Достижение технологического суверенитета в станкостроении предполагает интенсификацию НИОКР. Государственная поддержка инициативных проектов, отвечающих задачам Стратегии, оправдана и необходима. Однако такие проекты не гарантируют обеспечения проблемных сегментов в переч-

не необходимых продуктов и комплектующих. Во-первых, соответствующие инвестиции сопряжены со значительным риском. Во-вторых, и это самое главное, необходимы крупные вложения в исследования и разработки, особенно если претендовать на достижение передовых рубежей.

К факторам риска следует отнести, в частности, *экспансию китайских компаний на российский рынок*. После ухода с него европейских, американских и тайваньских производителей станков «четко прослеживается именно предпринимательская часть активности китайских компаний – быстро занять освободившуюся часть рынка и начать поднимать цены на свою продукцию. Причем в большей степени без привязки к качеству этого оборудования и его инновационных качеств. Таким образом, на российский рынок устремился поток достаточно среднего оборудования, но уже по более высоким ценам. Российские компании, купив такое оборудование по завышенным ценам, фактически выступают инвесторами развития китайского станкостроения» (Костюченко, 2023, с. 188).

Что касается крупных вложений в НИОКР, такие действия не обещают быстрой прибыли, на которую нацелены многие бизнес-структуры. Начинаясь с исследований проект может не отвечать критерию, в соответствии с которым срок инвестирования (инвестиционный период) проекта не должен превышать трех лет.

Следует отметить, что постановление Правительства РФ от 27 ноября 2014 г. № 1257 о предоставлении субсидий содержит прямые запреты:

- не допускается использование средств субсидии на приобретение нематериальных активов, созданных на территории Российской Федерации и определяемых в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, в том числе результатов интеллектуальной деятельности, используемых в производстве продукции (выполнении работ, оказании услуг) или в иных целях;

<sup>10</sup> URL: <https://16k20.ru/company/>

<sup>11</sup> URL: <https://nsk.16k20.ru/news/klaster-pmf-2024/>

<sup>12</sup> URL: <https://ufa.rbc.ru/ufa/15/03/2024/65f469e99a7947efcdba0c15>

- субсидия не может быть использована в качестве финансового обеспечения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Запрет использовать заемные средства в качестве финансового обеспечения научно-исследовательских работ и расходов содержится и в Правилах «Фонда развития промышленности». Однако эти же Правила допускают финансирование опытно-конструкторских работ (в размере не более 10% стоимости проекта в целом), приобретения нематериальных активов, определяемых в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации и используемых в производстве станкоинструментальной продукции (не более 10% стоимости проекта в целом), инженерных изысканий и разработки проектной документации на объекты производства станкоинструментальной продукции (в размере не более 5% стоимости проекта в целом)<sup>13</sup>.

Деятельность Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям)<sup>14</sup> охватывает исследования и разработки в станкостроении. Этот Фонд – некоммерческая организация, ключевая цель которой – финансовая поддержка молодых ученых и малых предприятий, которые занимаются научными разработками с высоким потенциалом коммерциализации. В апреле 2024 г. Фонд объявил о начале отбора проектов на конкурс «Развитие – Станкостроение» (очередь I) в рамках реализации Федерального проекта «Развитие производства средств производства» в рам-

ках государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Этот конкурс направлен на поддержку грантами малых предприятий, имеющих опыт создания и вывода на рынок наукоемкой продукции, реализующих НИОКР для разработки новых образцов станкоинструментальной продукции. Размер гранта – до 30 млн руб.; внебюджетное софинансирование (за счет собственных и/или привлеченных средств) – не менее 15% суммы гранта; срок выполнения НИОКР составляет 12 или 18 месяцев с даты заключения договора гранта.

При всей важности поддержки малого инновационного бизнеса для радикального повышения российских компетенций в производстве конкурентоспособных комплектующих, выделенных в Стратегии в качестве приоритетных, требуется *более масштабная концентрация ресурсов*. Без создания мощной научно-технологической и экспериментально-производственной базы невозможно обеспечить независимость страны от импорта в критических нишах станкоинструментального производства и комплектующих. В настоящее время фактически единственным центром отраслевых научно-исследовательских разработок (НИР) является МГТУ «СТАНКИН», прикладные опытно-конструкторские разработки (ОКР) локализованы на крупных станкостроительных предприятиях, их совокупный объем, по экспертным оценкам, не превышает 200 млн руб. в год (Малкова, Еленев, 2023).

Обзор компаний разных отраслей на основе S&P 500 свидетельствует, что в машиностроении расходы на исследования и разработки в процентах от выручки компаний составляют в среднем 3% (см. рисунок).

Показательна активность в сфере НИОКР такого лидера станкостроения, как TRUMPF Group. Число сотрудников компании в сфере исследований и разработок увеличилось на 8,6% – до 3098 человек на конец финансового года 2023/2024 (30 июня 2024 г.). Расходы на исследования и разработки составили 530 млн евро, что значительно выше,

<sup>13</sup> В отчете Фонда развития промышленности за 2021 г. указано, что на закупку научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ было потрачено более 196 млн руб., но состав работ не раскрывается.

<sup>14</sup> Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и Фонд содействия инновациям – один и тот же Фонд. Оба названия фигурируют в официальных документах, причем одновременно (Фонд содействия инновациям как сокращенное название).

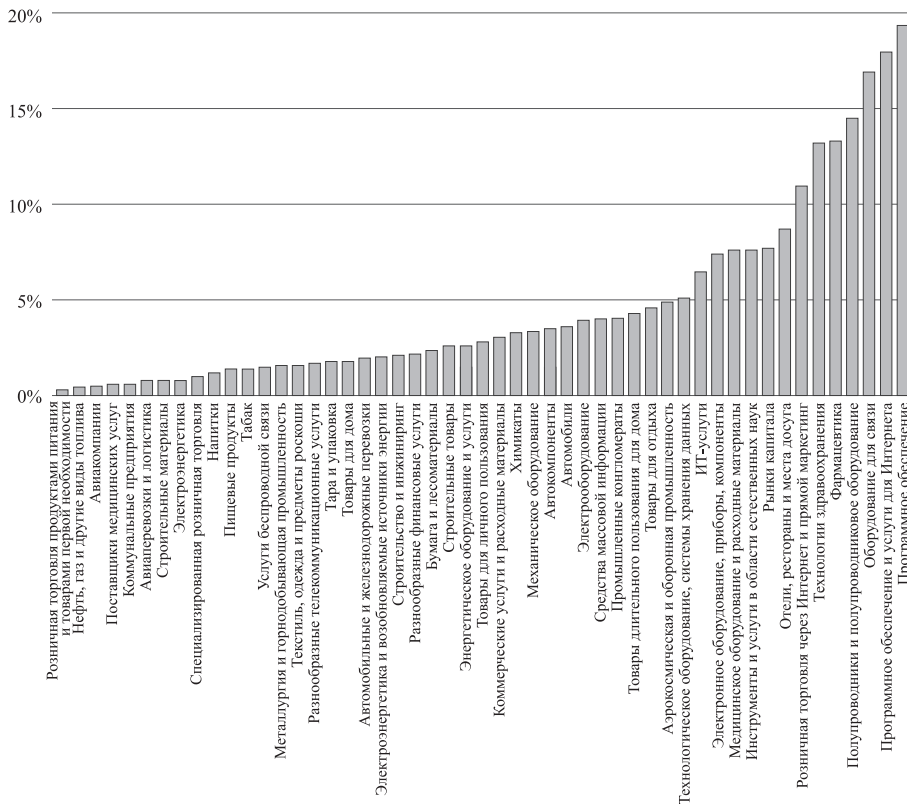


Рисунок. Расходы на НИОКР (R&amp;D), % от выручки компаний

Источник: URL: <https://www.ringstonetech.com/post/is-your-r-d-spend-healthy>

чем в предыдущем году (476 млн евро). Таким образом, соотношение расходов на НИОКР к продажам увеличилось до 10,3% (предыдущий год – 8,9%)<sup>15</sup>. Чтобы конкурировать с такими компаниями, нужно иметь сопоставимую интенсивность исследований и разработок или даже еще выше, поскольку приходится решать задачи догоняющего развития при невозможности покупать высокотехнологичные компоненты у других компаний, что доступно зарубежным лидерам станкостроения.

При ограниченных ресурсах особенно важна координация действий в сфере исследований и разработок, особенно необходим

тщательный выбор направлений инвестирования в эту сферу. Федеральный проект «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» призван изменить ситуацию с НИОКР в сфере станкостроения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможность ориентации на уже апробированные технические решения является преимуществом догоняющего развития и обеспечивает экономию ресурсов. Российское станкостроение должно пользоваться таким преимуществом. Вместе с тем необходимо учитывать, что, значительно уступая ведущим

<sup>15</sup> URL: <https://optics.org/news/15/10/32#:~:text=At%20%E2%82%AC530%20m%2C%20research,industry%20average%2C%20the%20company%20stated>

станкостроительным компаниям мира в объеме инвестиций в исследования и разработки, проблематично претендовать на лидерство, продвигаясь в проложенной этими компаниями технологической колее. С учетом значения рассматриваемого сектора экономики для технологической безопасности страны целесообразно предусмотреть субсидии не только на решение задач догоняющего развития, но и на выполнение поисковых фундаментальных и прикладных исследований на перспективу. Результатом таких исследований могут быть принципиально новые технологические решения, позволяющие первооткрывателю претендовать на лидерство в соответствующей сфере. В повестке дня – внесение изменений в действующие нормативные документы, связанные с предоставлением субсидий на НИОКР.

Федеральный проект «Развитие производства станкоинструментальной промышленности» позволяет существенно снизить инвестиционные риски, поскольку вносит элементы централизации в балансирование повышения компетенций производителей странкоинструментальной продукции с запросами ее потребителей. Свою роль здесь должен сыграть головной центр компетенций на базе «СТАНКИН».

Реализации эффекта масштабов производства будет способствовать разработка и актуализация национальных стандартов в области станкоинструментальной промышленности. Стандартизация позволяет производителям комплектующих встраиваться одновременно в разные цепочки создания стоимости и таким образом повышать серийность своего производства. Модульная компоновка конечной продукции благоприятствует повышению серийности производства целых узлов (модулей).

Реализация эффекта масштабов производства и успешное использование модульного принципа предполагает согласованность интересов между поставщиками комплектующих, создателями модулей, изготовителями конечной продукции. Задача такого согласования тем более актуальна, что соисполни-

телями национального проекта «Средства производства и автоматизации» будут как контролируемые государством, так и частные предприятия. Для технологического развития нашей страны, находящейся под жестким санкционным давлением, необходимо формирование отечественных сетей добавленной стоимости (Полтерович. 2024). При участии в таких сетях предприятий разных форм собственности важно использовать возможности совещательных процедур координации экономической деятельности. Для выстраивания надежных отношений между партнерами важно, чтобы эти отношения давали синергический эффект, а его распределение обеспечивало заинтересованность в продолжении сотрудничества. Значительные возможности для разработки и реализации взаимоприемлемых решений в рамках сетей добавленной стоимости дает такая организационно-правовая форма сотрудничества юридически самостоятельных предприятий, как договор о совместной деятельности.

## Список литературы / References

- Афанасьев А.А. (2023). Политика развития станкостроения в современной России: этапы, итоги и перспективы // Вопросы инновационной экономики. Т. 13. № 4. С. 2039–2058. [Afanasev A.A. (2023). The policy of machine tool industry development in modern Russia: Stages, results and prospects. *Russian Journal of Innovation Economics*, vol. 13, no. 4, pp. 039–2058 (in Russian).] DOI: 10.18334/vinec.13.4.120154
- Афанасьев А.А. (2024). Станкостроение в России: курс на технологический суверенитет // Вопросы инновационной экономики. Т. 14. № 3. С. 769–788. [Afanasev A.A. (2024). Machine tool construction in Russia: the course on technological sovereignty. *Russian Journal of Innovation Economics*, vol. 14, no. 3, pp. 769–788 (in Russian).] DOI: 10.18334/vinec.14.3.121156

- Базров Б.М. (2001). Модульная технология в машиностроении. М.: Машиностроение, 2001. [Bazrov B.M. (2001). *Modular technology in mechanical engineering*. Moscow: Mashinostroyeniye (in Russian).]
- Базров Б.М. (2023). Организация мелкосерийного производства деталей на принципах модульной технологии // Научные технологии в машиностроении. № 11 (149). С. 24–29. [Bazrov B.M. (2023). Organization of small-scale production of parts based on module technology patterns. *Science Intensive Technologies in Mechanical Engineering*, no. 11 (149), pp. 24–29 (in Russian).] DOI: 10.30987/2223-4608-2023-24-29
- Безъязычный В., Чирков А. (2021). Роль станкостроения в становлении и развитии технологических укладов // Станкоинструмент. № 3 (024). С. 30–41. [Bezyazichny V., Chirkov A. (2021). The role of machine tool construction in the formation and development of technological structures. *Stankoinstrument*, no. 3 (024), pp. 30–41 (in Russian).] DOI: 10.22184/2499-9407.2021.24.3.46.54
- Еленев К.С., Малкова Т.Б., Кудряшов С.А., Хандусенко В.О. (2024). Требования к модели планирования и балансировки спроса и предложения на рынке металлорежущих станков в России // Экономика, предпринимательство и право. Т. 14. № 6. С. 3067–3082. [Elenev K.S., Malkova T.B., Kudryashov S.A., Khandusenko V.O. (2024). Requirements for the model of planning and balancing supply and demand in the market of metal-cutting machines in Russia. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, vol. 14, no. 6, pp. 3067–3082 (in Russian).] DOI: 10.18334/epp.14.6.120930
- Зурин М.В. (2018). Тенденции и перспективы развития отечественной станкоинструментальной промышленности // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. № 3. С. 105–116. [Zurin M.V. (2018). Trends and prospects of home machine tool industry development. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, no. 3, pp. 105–113 (in Russian).] DOI: 10.21686/2413-2829-2018-3-105-113
- Колесников Р.Ю. (2024). Инструменты стимулирования инновационного развития российского станкостроения // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика. № 1. С. 76–83. [Kolesnikov R.Yu. (2024). Tools for stimulating the innovative development of the Russian machine tool industry. *Bulletin of the State University of Education. Series: Economics*, no. 1, pp. 76–83 (in Russian).] DOI: 10.18384/2949-5024-2024-1-76-83
- Костюченко С.Б. (2023). Роль станкостроения в современной экономике и его влияние на различные отрасли и производственные процессы // Экономика и социум: современные модели развития. Т. 13. № 3. С. 177–194. [Kostyuchenko S.B. (2023). The role of machine tool construction in the modern economy and its impact on various industries and production processes. *Economics and Society: Contemporary Models of Development*, vol. 13, no. 3, pp. 177–194 (in Russian).] DOI: 10.18334/ecsoc.13.3.119333
- Малкова Т.Б., Еленев К.С. (2023). Стратегический контекст развития станкостроения в Российской Федерации // Экономика, предпринимательство и право. Том 13. № 9. С. 3329–3346. [Malkova T.B., Elenev K.S. (2023) Strategic context of machine tool industry development in the Russian Federation. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, vol. 13, no. 9, pp. 3329–3346 (in Russian).] DOI: 10.18334/epp.13.9.119201
- Песков А., Ивахов В., Юденков Н. (2020). Производство критически важных комплектующих для российского станкостроения // Станкоинструмент. № 1 (018) С. 50–57. [Peskov A., Ivankov V., Yudenkov N. (2020). Production of critical components for the Russian machine tool industry. *Stankoinstrument*, no. 1, pp. 50–57 (in Russian).] DOI: 10.22184/2499-9407.2020.1.8.1.50.57
- Полтерович В.М. (2024). Формирование отечественных сетей добавленной стоимости // Журнал Новой экономической ассоциации. № 3 (64). С. 251–257. [Polterovich V.M. (2024). The formation of domestic value-added networks. *Journal of the New Economic Association*,

но. 3 (64), pp. 251–257 (in Russian).] DOI: 10.31737/22212264\_2024\_3\_251-257.

Серебранный В.В. (2023). Состояние дел в станкостроении России // Вестник Российской академии наук. № 1. С. 3–8. [Serebrenniy V.V. (2023). The state of affairs in the machine-tool industry in Russia. *Vestnik Rossijskoj Akademii Nauk*, vol. 93, no. 1, pp. 3–8 (in Russian).] DOI: 10.31857/S0869587323010085.

Ткаченко С.С., Емельянов В.О., Мартынов К.В. (2019). Будущее модульного производства стратегического металлообрабатывающего оборудования // Станкоинструмент. № 3. С. 72–79. [Tkachenko S.S., Yemelyanov V.O., Martynov K.V. (2019). The future of modular production of strategic metalworking equipment. *Stankoinstrument*, no. 3, pp. 72–79 (in Russian).] DOI: 10.22184/2499-9407.2019.16.03.72.79

Черняев Е.В., Хайтбаев В.А. (2024). Оценка нормативной базы стратегии восстановления и развития в станкостроительной промышленности России // Вестник Томского государственного университета. Экономика. № 65. С. 153–170. [Chernyaev E.V., Khaitbaev V.A. (2024) Assessment of the regulatory framework for the restoration strategy of the Russian machine tool building industry. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics.*, no. 65, pp. 153–170 (in Russian).] DOI: 10.17223/19988648/65/9

Liu Ch., Zheng P., Xu X. (2021) Digitalisation and servitisation of machine tools in the era of Industry 4.0: a review. *International Journal of Production Research*, vol. 61, no. 12, pp. 1–33. DOI: 10.1080/00207543.2021.1969462

*Рукопись поступила в редакцию 13.11.2024*

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC FACTORS OF THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN MACHINE TOOL INDUSTRY

*V.E. Dementiev, K.S. Elenev, S.A. Kudryashov*

**DOI:** 10.33293/1609-1442-2024-4(107)-46-60

**EDN:** ZVNSCE

*Viktor E. Dementiev*, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doct. Sc. (Economics), Professor, Head of the Scientific direction at the Central Economic and Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; vedementev@rambler.ru; eLibrary SPIN: 9399-5255; ORCID: 0000-0001-5612-3999

*Konstantin S. Elenev*, Cand. Sc. (Economics), Director of the Department of Strategic Development, Associate Professor at the Department of Economics and Enterprise Management of the Moscow State Technical University STANKIN, Moscow, Russia; k.elenev@stankin.ru; eLibrary SPIN: 1206-9229

*Sergey A. Kudryashov*, Director of the Center for Strategic Planning, postgraduate student of the Department of Financial Management of the Moscow State Technical University STANKIN; Moscow, Russia; e-mail: S.Kudryashov@stankin.ru

*Acknowledgment.* The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the state assignment (FSFS-2024-0022).

*Abstract.* Development of the Russian production of machine tool products is a necessary condition for ensuring the technological security of the country. To increase the competitiveness and restore the lost positions of the Russian machine tool industry in the domestic market, as well as the subsequent formation and increase of export potential, the federal project «Development of machine tool industry production», «Strategy for the development of the machine tool industry for the period up to 2035» were developed. The Strategy indicates that in Russian reality, the application of development models used by the leading countries is not possible. The Strategy actually leaves open the question of the Russian model for the development of the ma-

chine tool industry. The purpose of the article is to show that organizational and economic factors can be crucial for the successful development of the Russian machine tool industry, to justify a number of appropriate measures to implement the Strategy. It is shown that government policy should favor the realization of economies of scale by the Russian machine tool builders by increasing their specialization, which is especially important given the limited capacity of the Russian market of machine tool products. The deepening of specialization implies the expansion of cooperation between the participants of this market. The procedure for providing state support to projects in machine tool construction requires revision. In order to reduce dependence on imported elements of the component base of machine tools, it is necessary not only to implement targeted government funding for relevant research and development, production establishment, but also to develop cooperation between the participants of the machine tool industry, going beyond the established integrated structures. At the regional level, a significant contribution can be made to link research centers to the production centers, and to increase the level of interaction between Russian consumers and manufacturers of products at the stage of its development. In addition to addressing the bottlenecks in the industry, it is important to have a base for searching fundamental and applied research in the future. The state is called to initiate the formation of such a base and ensure its financing.

**Keywords:** machine tool industry, technological safety, component base, scale effect, research and development, competitiveness.

**Classification JEL:** L10, L50.

**For reference:** Dementiev V.E., Elenev K.S., Kudryashov S.A. (2024). Organizational and economic factors of the development of the Russian machine tool industry. *Economics of Contemporary Russia*, no. 4 (107), pp. 46–60 (in Russian). DOI: 10.33293/1609-1442-2024-4(107)-46-60; EDN: ZVNSCE

*Manuscript received 13.11.2024*

## ВЛИЯНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ВРП

*А.В. Кудров*

**DOI:** 10.33293/1609-1442-2024-4(107)-60-76

**EDN:** RPBJSА

**Аннотация.** В статье анализируются факторы, влияющие на рентабельность экономики регионов РФ. Эти факторы представлены основными экономическими характеристиками региональной экономики, отражающими структуру экономики, уровень развития, фондовооруженность и т.д. Методология анализа включает два этапа: во-первых, определение переменных, непосредственно связанных с рентабельностью валового регионального продукта (ВРП); во-вторых, построение нелинейной регрессионной модели с использованием выявленных непосредственно связанных переменных в качестве объясняющих факторов. В результате для рентабельности региональной экономики получена достаточно точная нелинейная регрессионная модель, которая включает в себя индексы добывающей и обрабатывающей промышленности, а также ВРП на душу населения. Полученная модель позволяет выявить условия, влияющие на отраслевые индексы и ВРП на душу населения, при которых рентабельность будет снижаться. Это позволяет продемонстрировать, что на разных этапах экономического развития для максимизации рентабельности требуется сбалансировать отраслевую структуру и размер региональной экономики. В частности, в высокоразвитых регионах развитие традиционных производственных отраслей отвечает убывающей рентабельности. Результаты демонстрируют, что при

© Кудров А.В., 2024

*Кудров Александр Владимирович*, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия; kovlal@inbox.ru; eLibrary SPIN: 2176-6224