

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ К ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Тамара Николаевна РЫЖИКОВА ^{a,*},

Владислав Георгиевич БОРОВСКИЙ ^b,

Зураб Сардарович АГАЛАРОВ ^c

^a доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и организации производства, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Баумана), Москва, Российская Федерация
tnr411@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 2731-0990

^b доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и организации производства, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ им. Баумана), генеральный директор ООО «ИНАТЕК+»
Москва, Российская Федерация
vip@knb.su
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 5243-0254

^c кандидат экономических наук, доцент кафедры математики, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (МГРИ), Москва, Российская Федерация
z.agalarov@list.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 4430-1398

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 165/2021
Получена 25.03.2021
Получена в доработанном виде 10.04.2021
Одобрена 23.04.2021
Доступна онлайн 28.05.2021

УДК 338.001.36

JEL: O12, Q01

Аннотация

Предмет. Изучение развития станкостроительной отрасли России на фоне предпосылок четвертой промышленной революции. Изучение факторов, влияющих на развитие отрасли для выработки стратегических решений и осуществления политики стимулирования дальнейшей автоматизации и цифровизации.

Цели. Исследование состояния станкостроительной отрасли и ее проблем, возникающих и в современной объективной реальности, и в связи с наступлением четвертой промышленной революции.

Методология. С позиций системной теории экономики, реализуемой в РАН, проанализированы основные аспекты четвертой промышленной революции; факторы, определяющие готовность стран и предприятий к вхождению в новую объективную реальность.

Результаты. Рассмотрено влияние существующих факторов на развитие отрасли в новых условиях и проведен анализ отдельных показателей интенсивности развития. Проанализированы производство и темпы роста станкостроительной продукции в России, в мире и в странах Евросоюза за последние семь лет, а также влияние некоторых дефляторов, таких как валовой внутренний продукт, индекс промышленного производства, инвестиций в основной капитал и инфляции на развитие отечественной станкостроительной отрасли. Рассмотрены и проанализированы предприятия-лидеры. Исследован подход к созданию предприятий,

Ключевые слова:

станкостроительная
отрасль, станки с ЧПУ,
четвертая
промышленная
революция, эшелоны
развития мирового
капитализма

соответствующих четвертой промышленной революции.

Выводы. Как показывает анализ отечественного и зарубежного опыта, наиболее конкурентоспособными будут те предприятия, которые выберут для себя смешанные модели роста, гибкие стратегии развития бизнеса и смогут быстро реагировать на изменения. Российскому станкостроению не следует необдуманно спешить в числе первых соответствовать требованиям «новой реальности», учитывая опыт предшествующих промышленных революций, когда лидерство в первом эшелоне в глобальной перспективе может привести к замедлению развития и запаздываю реакции на новые вызовы.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

Для цитирования: Рыжикова Т.Н., Боровский В.Г., Агаларов З.С. Оценка готовности станкостроительной отрасли к четвертой промышленной революции // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2021. – Т. 20, № 5. – С. 886 – 904.
<https://doi.org/10.24891/ea.20.5.886>

Введение

Большие вызовы, технологические уклады, промышленные революции, система социально-экономических отношений внутри стран подробно изучены такими авторами как С.Ю. Глазьев [1], В.П. Маслов [2], Н.П. Любушин [3] и многими другими.

Десять лет назад вышла книга *The Great Reset* [4], в ней американский профессор Ричард Флорида предсказал экономический кризис 2020 г., который должен запустить великую перезагрузку и четвертую промышленную революцию.

Если углубиться в недалекое прошлое, то можно констатировать, что в процессе первой промышленной революции появились паровые двигатели, способствующие механизации производства. Вторая промышленная революция была порождена электричеством, позволившим создать массовое производство. Третья промышленная революция возникла вследствие появления электроники и информационных технологий, автоматизировавших производства.

Четвертую промышленную революцию называют цифровой и считается, что первые сигналы появились в конце прошлого века были вызваны слиянием технологий и стиранием граней между физическими, цифровыми и биологическими сферами. Тем не менее идеолог Всемирного экономического форума Клаус Шваб увидел причины, которые стимулируют, и существенно ускоряют данные процессы, что происходящее сегодня – это не плавное продолжение третьей промышленной революции, а именно развитие четвертой.

По мнению Шваба, глобально централизованная экономика фокусируется на *sustainable development* (в России принято переводить как «устойчивое развитие») во всех секторах и индустриях. Имеется в виду переход на безотходное

производство, снижение CO₂, что, безусловно, должно и усложнять, и удорожать результаты промышленного производства, кроме того, по мнению экспертов, это еще и приведет:

- к увеличению налогов и привнесет контроль из центра за распределением доходов (top-down spending), что должно создать процветание с достижением равенства (equality) через технологии и реформирование социальной среды;
- к уменьшению и устранению частной собственности, включая движимое и недвижимое имущество;
- к переключению с shareholder capitalism (тот, кто имеет право собственности и право управления) на stakeholder capitalism (рядовой пайщик или просто работник или участник);
- к осуществлению цифровизации через роботизацию, искусственный интеллект и прочие элементы четвертой промышленной революции.

Первые три пункта – это практически марксистская идеология. Казалось бы, Россия ее прошла. Однако, еще в 1917 г. идея построения социализма на территории бывшей Российской империи ставилась под сомнение как несоответствующая идеям К. Маркса. Основоположник русского марксизма Г.В. Плеханов, комментируя призыв В.И. Ленина к социалистической революции, высказанный в знаменитых Апрельских тезисах, обратил внимание на то, что по Марксу «далеко не во всякое данное время возможен переход от одного способа производства к другому, высшему, например, от капиталистического к социалистическому... способ производства никак не может сойти с исторической сцены данной страны до тех пор, пока он не препятствует, а способствует развитию ее производительных сил»¹. По мнению Г.В. Плеханова, к 1917 г. капиталистический способ производства в России был еще недостаточно развит, чтобы уступить место социализму. То есть для нас это не просто еще не очень забытое старое, а вполне новое?

Клаус Шваб считает, что в будущем создаваемые технологические инновации должны привести к революционным прорывам в области повышения производительности труда, в результате чего стоимость транспорта и коммуникаций снизятся, эффективность логистики и глобальных сетей повысится, а затраты торговли уменьшатся. Все это должно открыть, и уже открывает, товары и услуги, а следовательно, новые рынки, сферы деятельности и подстегнуть рост экономики. Авторы работы [5] считают, что новая революция должна углубить неравенство в обществе, что в ее ходе будут разрушаться рынки труда, если роботы будут замещать живых людей, а искусственный интеллект заменит многие функции

¹ Плеханов Г.В. О тезисах Ленина и о том, почему бред бывает подчас интересен // Феномен революции в России: истоки и уроки. Страницы документальной истории. М.: Российское историческое общество, 2017. С. 98–106.

человека. По мнению Клауса Шваба и Тьерри Маллере², «макро-перезагрузка произойдет в контексте трех преобладающих светских сил, которые формируют наш мир сегодня: взаимозависимости, скорости и сложности. Это трио оказывает в большей или меньшей степени свою силу на всех нас, кем бы и где бы мы ни были». В то же время, сложность, опять же по мнению Клауса Шваба и Тьерри Маллере, зависит от трех факторов:

- объема информационного содержания или количества компонентов в системе;
- взаимосвязанности, определяемой как динамика взаимной отзывчивости между этими частями информации или компонентами;
- эффекта нелинейности (нелинейные элементы часто называют «переломными моментами»). Нелинейность является ключевой особенностью сложности, это означает, что изменение только одного компонента системы может привести к неожиданному и непропорциональному эффекту в другом месте³.

Состояние станкостроительного кластера

Важные вопросы: как в дальнейшем будут функционировать отрасли российской экономики, в частности, станкоинструментальная отрасль; каким будет «неожиданный и непропорциональный эффект», о котором говорит К. Шваб, в том случае, если отрасль окажется неготовой к трансформации экономики; можно ли использовать традиционные метрики при прогнозировании и оценке развития отрасли и какие последствия нас ждут, если отрасль не будет соответствовать подобным революционным преобразованиям.

Отечественный станкостроительный кластер неплохо развивается в последнее время. Исследование показало следующее.

Если мы обратимся к количеству занятых, приходящемуся на одно станкостроительное предприятие, то можно увидеть картину, представленную на *рис. 1*, она показывает в том числе уровень автоматизации предприятия.

Если воспользоваться данным показателем для оценки готовности предприятий к четвертой промышленной революции, то можно отметить, что наиболее автоматизированные, а следовательно, и готовые к переменам предприятия находятся в Юго-Восточной Азии. Казалось бы, что ошибочно данный список возглавила Германия, однако это не так. Для обоснования данной позиции воспользуемся работой американского экономиста, выходца из России, Александра Гершенкрона (1904–1978), посвященную исследованиям влияния фактора

² Schwab K., Malleret T. COVID-19: The Great Reset.

URL: https://straight2point.info/wp-content/uploads/2020/08/COVID-19_-The-Great-Reset-Klaus-Schwab.pdf

³ Malleret T. *Disequilibrium: A World Out of Kilter*. Kindle Edition, 2012, 88 p.

экономической отсталости на модернизацию экономики (*табл. 1*) [6], представившего «эшелоны развития мирового капитализма».

Однако в каждом эшелоне есть первые и последние вагоны. В число стран первого эшелона на этапе первой промышленной революции входила Великобритания. Она была лидером среди промышленно развитых стран, однако ко второй промышленной революции страна была не вполне готова. Комплексное перевооружение промышленности, еще недавно бывшей лидером, очень затратно. На пороге Первой мировой войны ее обошла Германия. Поэтому и сегодня лидирующая промышленность Германии, являющаяся еще не так давно «первым вагоном», может оказаться менее готовой к новой промышленной революции, чем, например, Япония, Китай.

Россия, догонявшая со времен Петра I первый эшелон, может оказаться в более выигрышном положении. Сотрудник Института истории науки им. И. Ньютона при Массачусетском технологическом институте В.А. Герович писал: «Первое предложение создать в СССР общенациональную компьютерную сеть многоцелевого назначения, в первую очередь для экономического управления в масштабе всей страны, поступило непосредственно из Вооруженных сил СССР от инженер-полковника Анатолия Ивановича Китова»⁴, вдохновившийся его работами академик В.М. Глушков был инициатором и главным идеологом разработки и создания Общегосударственной автоматизированной системы учета и обработки информации (ОГАС), которая предназначалась для автоматизированного управления экономикой СССР. Им была разработана система алгоритмических алгебр и теория для управления распределенными базами данных. Поэтому уже в 1970-х гг. СССР мог начать четвертую промышленную революцию, будучи в шаге от создания искусственного интеллекта.

Вернемся к станкостроению. На *рис. 2* видно, что доля количества станков с числовым программным управлением (ЧПУ), выпускаемых отечественными предприятиями, растет, несмотря на колебания общего выпуска станков. Эта доля растет и в денежном выражении.

Оценивая экономическую ситуацию в России, оказывающую непосредственное влияние на отрасль по дефляторам валового внутреннего продукта (ВВП), индекса промышленного производства (ИПП) и инвестициям в основной капитал (*рис. 3*), можно сделать вывод, что инвестиции в основной капитал снижаются. Это сигнализирует, с одной стороны, о страхах инвесторов, а с другой стороны, о будущем возможном недополучении прибыли, что, безусловно, отразится на экономическом состоянии отрасли. Импорт станков и кузнечно-прессового оборудования (КПО) незначительно сократился в 2020 г., что можно списать на пандемию, но в паре с сокращением инвестиций в основной капитал, начавшимся

⁴ Долгов В.А. Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. М.: РЭА им. Г.В. Плеханова, 2009. 341 с.

до пандемии, это является достаточно тревожным фактором. Хотя специалисты утверждают, что модернизация производственного аппарата требует соответствующих капитальных вложений, однако в большинстве обрабатывающих производств инвестиции остаются ниже не только докризисного уровня, но и ниже уровня 1990 г. [7]. В то же время имеются все теоретические и эмпирические основания для решения задачи перераспределения ресурсов от финансового сектора России в пользу обрабатывающих секторов, что потребует специальных мер макроэкономической (денежной и финансовой) политики. Это позволит монетизировать дефицитные региональные бюджеты [8]. Тем не менее продолжают существовать следующие диспропорции.

На *рис. 4* можно видеть, что производство отечественных станков и КПО хотя бы незначительно, но растет, а экспорт падает. Мы имеем низкие показатели загрузки оборудования и одновременно стареющий парк оборудования, поэтому вопросы модернизации и диверсификации требуют вложений в основной капитал, однако даже если такие вложения и есть, то они идут на импорт оборудования, а не развитие собственного производства станков. Более оптимистичная, но не лучшая картина в данной отрасли наблюдается в Евросоюзе и в мире (*рис. 5*).

Станкостроение и четвертая промышленная революция

В то же время нас интересуют вопросы встраивания станкостроительной отрасли в новую реальность. Отрасли, которая еще 10 лет назад балансировала на грани развала [9, 10]. Новые вызовы требуют от нее создания новых моделей станков, которые не только обеспечивали бы гибкость и эффективность при производстве продукции, но и приносили соответствующие эксплуатационные возможности, которые должно получить предприятие, приобретающее это оборудование. Оборудование должно легко встраиваться в электронную среду предприятия, должна присутствовать сетевая интеграция и использоваться интеллектуальные технологии. А это уже системы управления оборудованием, которые неплохо развиты у нас в военно-промышленном комплексе, но зачастую не очень доступные гражданским отраслям.

Принято считать, что развитие тех или иных отраслей связано с развитием экономики страны. Если растут ВВП и другие показатели, то и отрасли развиваются. Однако, если мы посмотрим корреляцию между переменными (*рис. 6*), то можно видеть, что внутреннее производство станков и инструмента абсолютно не взаимосвязано с приведенными дефляторами (кроме инфляции), а вот импорт от них зависит. В то же время инфляция разрушает как отрасль, так и экономику в целом и здесь, безусловно, важно знать, что требуется от предприятий, способных стать лидерами в новых экономических реалиях. По мнению экспертов ВЭФ⁵, «маяками» четвертой промышленной революции могут считаться предприятия,

⁵ Четвертая промышленная революция. Целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций. Всемирный экономический форум, 2019.

которые широко внедряют пилотные схемы новых технологий и интегрируют их в производство, получая значительные финансовые и операционные преимущества.

Если проанализировать данные, представленные в *табл. 2*, можно заметить, что предприятия-«маяки» – это предприятия крупносерийного и массового производства, которые являются лидерами в своих отраслях и видах деятельности. Таких предприятий не так много в мире. По мнению ВЭФ, предприятие считается «маяком», если оно соответствует высоким стандартам в четырех областях:

- получение значительного эффекта;
- успешная интеграция нескольких сценариев использования (сценарий использования – это применение одной или нескольких технологий четвертой промышленной революции в условиях реального производства для решения задач бизнеса);
- наличие масштабируемой технологической платформы;
- высокий уровень развития важнейших вспомогательных факторов, таких как управление изменениями, развитие навыков и сотрудничество в рамках сообщества Индустрии 4.0.

В противном случае, нам предрекают, что страны, которые не смогут внедрить искусственный интеллект к 2030 г., попадут в разряд отстающих, теряющих свою прибыль. Анализируя данные, мы видим, что для того, чтобы стать «маяком», предприятие должно не просто активно работать на мировых рынках, выпускать товар крупными партиями, быть лидером в своей отрасли, но и иметь структуру ассортимента, которая технологически устойчива. То есть для производства любого изделия требуется стандартный набор технологических операций. На предприятиях мелкосерийного и индивидуального производства внедрение искусственного интеллекта ограничено и может выполняться поэтапно долгие годы, без ущерба для экономики, оснащая отдельные системы предприятия.

В 1970-х гг. российская промышленность пережила внедрение АСУ, предприятия закупали дорогостоящие системы, а затем они пылились, так как их внедрение требовало новых специалистов, техники, пересмотра информационных потоков предприятия, что подчас им было не под силу. Если вспомнить разработку, внедрение и эксплуатацию АСУ-ВАЗ, то, по мнению современников, ее успешность была предопределена такими факторами, как организация комплексных проектных групп и рациональное распределение между ними подсистем и задач АСУ, организация зонно-централизованного принципа технического обслуживания и ремонт средств вычислительной и периферийной техники, специальная подготовка персонала к владению методами проектирования и обслуживания, активное участие персонала функциональных служб завода в процессе разработки и внедрения АСУ,

постоянно действующая система технического обучения управленческого аппарата работе в условиях функционирования АСУ⁶.

Выводы

Четвертая промышленная революция на первый взгляд кажется серьезным вызовом российской экономике, однако более подробное рассмотрение ее потенциального эффекта на станкостроение заставляет относиться к этой перспективе более спокойно.

Изменения, которые принесет с собой четвертая промышленная революция скорее всего не будут быстрыми, тем более что Россия (в составе СССР) уже даже на государственном уровне примеряла на себя новые реалии. Необходимость перехода к четвертой промышленной революции зависит прежде всего от типа производства, реализуемого на данном предприятии, доли экспорта предприятия, доли импорта аналогичной продукции в стране, централизации обслуживания оборудования, создания системы технического обучения для подготовки кадров для предприятий.

Кроме того, лидерство на первых этапах развития нововведений скорее губительно для субъектов. Должны совпадать запросы общества, возможности государства и государственная идеология. Только в этом случае востребованность таких нововведений и их реализация не встретят противодействия общества или государства.

Как показывает анализ отечественного и зарубежного опыта, наиболее конкурентоспособными будут те предприятия, которые выберут для себя смешанные модели роста, гибкие стратегии развития бизнеса и смогут быстро реагировать на изменения.

Все это приводит к мысли, что российскому станкостроению не следует необдуманно спешить в числе первых соответствовать требованиям «новой реальности», учитывая опыт предшествующих промышленных революций, когда лидерство в первом эшелоне в глобальной перспективе может привести к замедлению развития и запаздываю реакции на новые вызовы.

⁶ *Парамонов В.Н.* Внедрение АСУ в народном хозяйстве СССР в 1960–1970-х годах: замыслы и реализация. URL: <https://computer-museum.ru/articles/materialy-mezhdunarodnoy-konferentsii-sorucum-2014/650/>

Таблица 1**Эшелоны развития мирового капитализма****Table 1****Levels of world capitalism development**

Эшелон	Страна, регион	Особенности развития капитализма	Роль государства в экономике	Положение в мировой капиталистической системе
Первый (с XIV в.)	Западная Европа, Северная Америка	Длительное спонтанное развитие	Заметная	Главенствующее
Второй (конец XVIII – середина XIX в.)	Восточная Европа, Россия, Турция, Япония	Развитие «сжато»	Значительная	Второстепенное
Третий (конец XIX – конец XX в.)	Колониальная и зависимая «периферия» Азии и Африки	Неорганичность капиталистической эволюции	Доминирующая	Полностью зависимое (сырьевые придатки)

Источник: [6]

Source: [6]

Таблица 2**Предприятия-«маяки»****Table 2****'Beacon' enterprises**

Предприятие	Город, страна	Проблема	Решение	Тип производства
Фармацевтическое подразделение Bayer (фармацевтика)	Гарбаньяте-Миланезе, Италия	Предприятие столкнулось с проблемой растущего спроса и нестабильности показателей ОЭО*	Внедрена программа преобразований, и обеспечена целенаправленная поддержка ее реализации	Крупносерийное
BMW (автостроение)	Регенсбург, Германия	Высокоразвитое предприятие, построенное на принципах бережливого производства	Вышло на новый уровень, благодаря внедрению цифровых технологий	Крупносерийное
Bosch Automotive (автозапчасти)	Уси, Китай	Спрос вырос на 200%	Внедрено более 30 новых сценариев использования для удовлетворения спроса	Крупносерийное
Danfoss (автоматика)	Тяньцзинь, Китай	Низкое качество и высокие затраты	Предприятие использовало технологии Индустрии 4.0	Крупносерийное
Foxconn Industrial Internet (компьютерные комплектующие)	Шэньчжэнь, Китай (Тайвань)	Низкая эффективность	Компания приняла решение о полной переориентировке бизнеса, то есть превращении из производителя электронного оборудования в	Крупносерийное

			поставщика промышленных интернет-технологий	
Haier (бытовая техника)	Циндао, Китай	Низкая эффективность	Предприятие поставило цель провести преобразования посредством внедрения цифровых технологий на производстве в целях удовлетворения потребительского спроса и создания новой бизнес-модели	Крупносерийное
Johnson & Johnson DePuy Synthes (ортопедические решения)	Корк, Ирландия	Низкие эффективность и спрос	На предприятии действует глобальный инновационный центр, который занимается инновациями в области материалов и технологий с использованием собственных научно-технических ресурсов	Крупносерийное
Phoenix Contact (монтажные комплектующие)	Бад-Пирмонт и Бломберг, Германия	Повышение лояльности	Для удовлетворения растущих требований клиентов к индивидуализации решений предприятие внедрило комплекс новых сценариев использования цифровых технологий	Крупносерийное

* Интегральный показатель – коэффициент ОЕЕ (или ОЭО – общая эффективность оборудования) учитывает вклад следующих трех составляющих эффективности: доступности оборудования – отношения фактически отработанного времени к потенциальному рабочему времени; производительности – отношения фактической (достигнутой) производительности к ее целевому уровню; качества – отношения фактического (достигнутого) уровня качества к его целевому уровню.

Источник: авторская разработка по данным Всемирного экономического форума

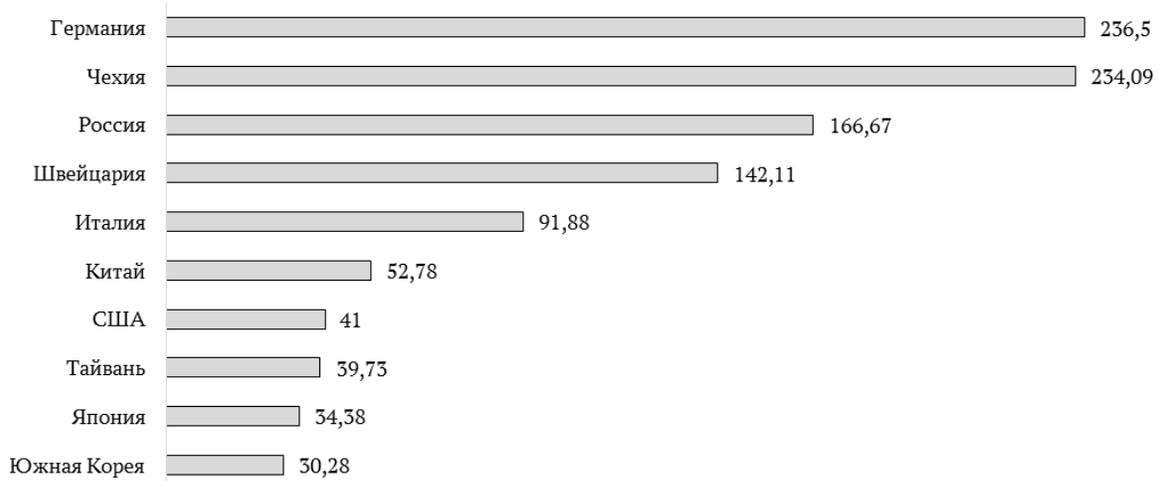
Source: Authoring, based on the World Economic Forum data

Рисунок 1

Среднее количество работающих, приходящееся на одно предприятие (2020 г.), чел.

Figure 1

Average number of employees per enterprise (2020)



Источник: авторская разработка

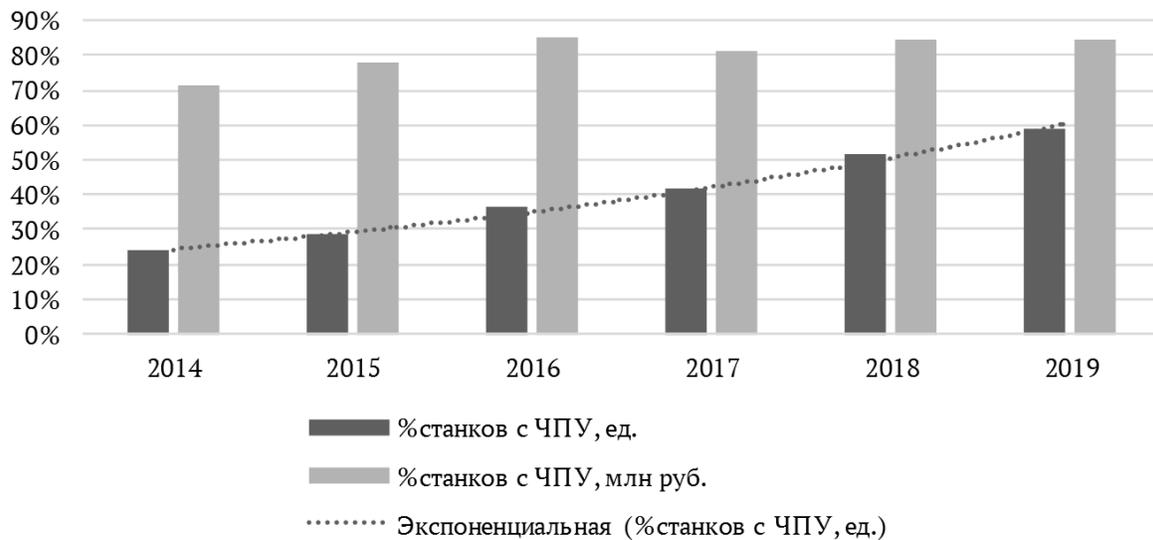
Source: Authoring

Рисунок 2

Доля станков с ЧПУ, выпускаемых отечественными предприятиями в 2014–2019 гг., %

Figure 2

The percentage of CNC machines produced by domestic enterprises in 2014–2019



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 3

Изменения валового внутреннего продукта, индекса промышленного производства и инвестиций в основной капитал в 2013–2020 гг., %

Figure 3

Changes in gross domestic product, the industrial production and fixed investment index in 2013–2020, percentage



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4

Производство станкостроительной продукции в России в 2013–2020 гг., ед.

Figure 4

Production of Russian machine-building complex in 2013–2020



Источник: авторская разработка

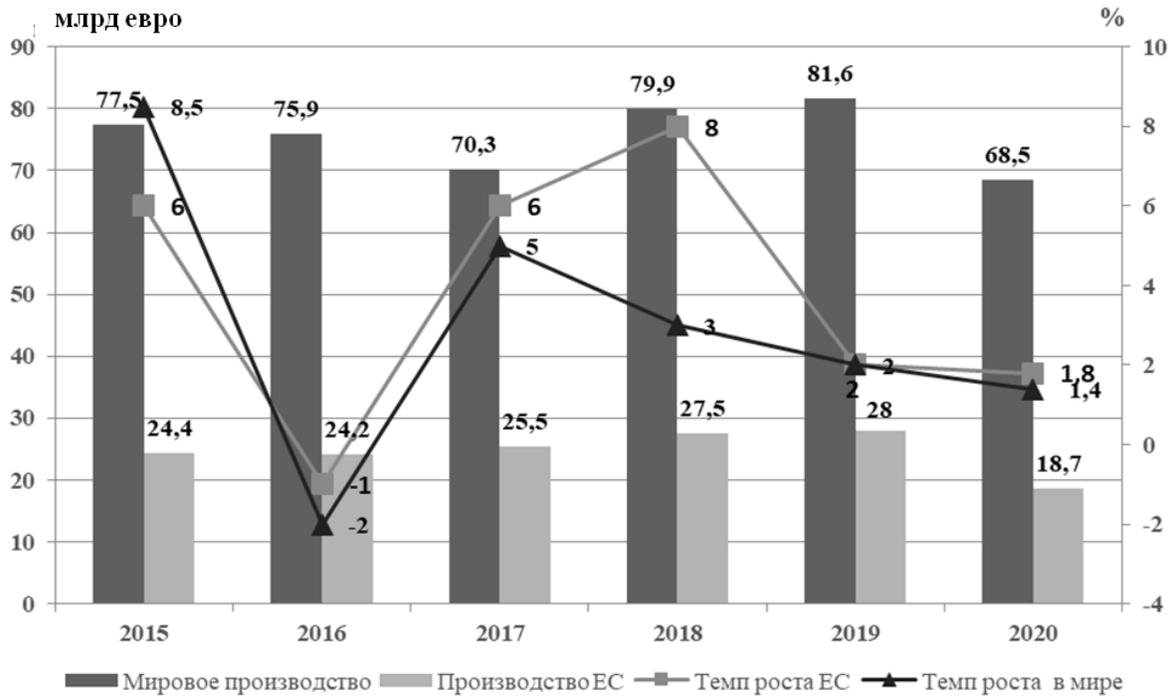
Source: Authoring

Рисунок 5

Производство и темпы роста станкостроительной продукции в мире и в странах Евросоюза в 2015–2020 гг.

Figure 5

Manufacture and growth rates of machine-building products in the world and in the European Union in 2015-2020



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 6
Корреляционная матрица

Figure 6
A correlation matrix

	ВВП, %	ИПП, %	Инвестиции в основной капитал, %	Инфляция, %	Всего, инструмент, млн руб.	Станки, шт.	КПО, шт.	Импорт станков и КПО, шт.	Экспорт станков и КПО, шт.
ВВП, %	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ИПП, %	0,92	1	-	-	-	-	-	-	-
Инвестиции в основной капитал, %	0,92	0,8	1	-	-	-	-	-	-
Инфляция, %	-0,66	-0,71	-0,66	1	-	-	-	-	-
Всего, инструмент, млн руб.	0,19	0,59	0,59	-0,64	1	-	-	-	-
Станки, шт.	0,24	0,46	0,52	-0,78	0,91	1	-	-	-
КПО, шт.	0,26	0,49	0,24	-0,61	0,71	0,82	1	-	-
Импорт станков и КПО, шт.	0,63	0,48	0,64	-0,06	-0,06	-0,18	0	1	-
Экспорт станков и КПО, шт.	0,15	0,25	0,12	-0,52	0,38	0,44	0,61	0,45	1

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Глазьев С.Ю. Уроки очередной российской революции: крах либеральной утопии и шанс на «экономическое чудо». М.: Экономическая газета, 2011. 576 с.
2. Маслов В.П. Нелинейное среднее в экономике // Математические заметки. 2005. Т. 78. № 3. С. 377–395.
URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=mzm&paperid=2595&option_lang=rus
3. Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Лылов А.И. Экономический анализ устойчивого развития субъектов хозяйствования в условиях цикличности // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17. Вып. 1. С. 4–15.
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.1.4>
4. Флорида Р. Большая перезагрузка. Как кризис изменит наш образ жизни и рынок труда. М.: Классика XXI, 2012. 240 с.
5. Бриньолфсон Э., Макафи Э. Вторая эра машин. Работа, прогресс и процветание в эпоху новейших технологий. М.: АСТ, 2017. 384 с.
6. Гершенкрон А. Экономическая отсталость в исторической перспективе. М.: Дело, 2015. 536 с.
7. Никонова А.А. Перспективы и особенности реализации модели технологичной экономики в России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. Вып. 2. С. 304–331.
URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.2.304>
8. Сухарев О.С. Стратегия развития и планирование в России: принципы и экономическая политика // Вестник Пермского университета. Сер.: Экономика. 2016. Вып. 3. С. 25–43.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-i-planirovanie-v-rossii-printsipy-i-ekonomicheskaya-politika>
9. Borovskii V.G., Ryzhikova T.N. Upgrading Plants in the Processing Industry in Russia: Approaches to Design. *Studies on Russian Economic Development*, 2015, vol. 26, pp. 470–475. URL: <https://doi.org/10.1134/S1075700715050044>
10. Рыжикова Т.Н., Боровский В.Г. Проблемы моделирования перспектив модернизации машиностроительных предприятий // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2016. № 4. С. 16–25.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-modernizatsii-mashinostroitelnyh-predpriyatij-rossii-na-sovremennom-etape>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ASSESSING THE READINESS OF THE MACHINE-BUILDING INDUSTRY FOR THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Tamara N. RYZHIKOVA ^{a,*},

Vladislav G. BOROVSKII ^b,

Zurab S. AGALAROV ^c

^a Bauman Moscow State Technical University (Bauman MSTU),
Moscow, Russian Federation
tnr411@yandex.ru
ORCID: not available

^b Bauman Moscow State Technical University (Bauman MSTU),
Moscow, Russian Federation
vip@knb.su
ORCID: not available

^c Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting (MGRI),
Moscow, Russian Federation
z.agalarov@list.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Article No. 165/2021
Received 25 March 2021
Received in revised form
10 April 2021
Accepted 23 April 2021
Available online
28 May 2021

JEL classification: O12,
Q01

Keywords: machine-tool
industry, CNC machine,
Fourth Industrial
Revolution, world
capitalism

Abstract

Subject. The paper explores the development of Russia's machine-building industry against the background of preconditions of the Fourth Industrial Revolution. We examine factors, influencing the development of the industry to formulate strategic decisions and implement policies to encourage further automation and digitalization.

Objectives. The aim is to scrutinize the condition of the machine-building industry and its problems, arising in the modern objective reality and in connection with the onset of the Fourth Industrial Revolution.

Methods. From the perspective of the systems theory of the economy, implemented in the RAS, we analyze the main aspects of the Fourth Industrial Revolution, the key factors that determine the willingness of countries and enterprises to enter a new objective reality.

Results. The paper considers the impact of existing factors on the industry development in the new environment and analyzes individual indicators of growth rate. It investigates the machine-building production and growth rates in Russia, worldwide, and in the European Union over the past seven years, as well as the impact of some deflators, like gross domestic product, industrial production index, fixed investment and inflation on the domestic machine-building industry development, reviews and analyzes leading enterprises.

Conclusions. We present the elements of conceptual approach to a technological economic model, which contribute to strengthening the production capacity of non-resource-based industries in the Russian economy.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

Please cite this article as: Ryzhikova T.N., Borovskii V.G., Agalarov Z.S. Assessing the Readiness of the Machine-building Industry for the Fourth Industrial Revolution. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2021, vol. 20, iss. 5, pp. 886–904.

<https://doi.org/10.24891/ea.20.5.886>

References

1. Glaz'ev S.Yu. *Uroki ocherednoi rossiiskoi revolyutsii: krakh liberal'noi utopii i shans na "ekonomicheskoe chudo"* [Lessons from Russia's next revolution: The collapse of liberal utopia and the chance for an 'economic miracle']. Moscow, Ekonomicheskaya gazeta Publ., 2011, 576 p.
2. Maslov V.P. [Nonlinear Averages in Economics]. *Matematicheskie zametki*, 2005, vol. 78, iss. 3, pp. 377–395. URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=mzm&paperid=2595&option_lang=rus (In Russ.)
3. Lyubushin N.P., Babicheva N.E., Lylov A.I. [Economic analysis of business entities' sustainable development under cyclicity]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2018, vol. 17, iss. 1, pp. 4–17. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.1.4>
4. Florida R. *Bol'shaya perezagruzka. Kak krizis izmenit nash obraz zhizni i rynek truda* [The Great Reset: How New Ways of Living and Working Drive Post-Crash Prosperity]. Moscow, Klassika XXI Publ., 2012, 240 p.
5. Brynjolfsson E., McAfee A. *Vtoraya era mashin. Rabota, progress i protsvetanie v epokhu noveishikh tekhnologii* [The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies]. Moscow, AST Publ., 2017, 384 p.
6. Gerschenkron A. *Ekonomicheskaya otstalost' v istoricheskoi perspektive* [Economic Backwardness in Historical Perspective]. Moscow, Delo Publ., 2015, 536 p.
7. Nikonova A.A. [The technological economy model in Russia: Prospects and practical distinctions]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 2, pp. 304–331. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.2.304>
8. Sukharev O.S. [The development strategy and planning in Russia: Principles and economic policy]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser.: Ekonomika = Perm University Herald. Economy*, 2016, iss. 3, pp. 25–43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-i-planirovanie-v-rossii-printsipy-i-ekonomicheskaya-politika> (In Russ.)

9. Borovskii V.G., Ryzhikova T.N. Upgrading plants in the processing industry in Russia: Approaches to Design. *Studies on Russian Economic Development*, 2015, vol. 26, pp. 470–475. URL: <https://doi.org/10.1134/S1075700715050044>
10. Ryzhikova T.N., Borovskii V.G. [Problems of modeling of engineering enterprises modernization prospects]. *Problemy mashinostroeniya i avtomatizatsii = Engineering & Automation Problems*, 2016, no. 4, pp. 16–25.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-modernizatsii-mashinostroitelnyh-predpriyatij-rossii-na-sovremennom-etape> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.