

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНКОСТРОЕНИЯ

Тамара Николаевна РЫЖИКОВА^{а*}, Владислав Георгиевич БОРОВСКИЙ^б

^а доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и организации производства, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация
tnr411@yandex.ru

^б кандидат технических наук, докторант кафедры экономики и организации производства, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, заведующий отделом инновационных технологий механической обработки ОАО «ВНИИинструмент», Москва, Российская Федерация
borovskiy@inatek.ru

* Ответственный автор

История статьи:

Принята 10.04.2017

Принята в доработанном виде
21.04.2017

Одобрена 04.05.2017

Доступна онлайн 29.05.2017

УДК 336.717

JEL: L13, L60

<https://doi.org/10.24891/ea.16.5.835>**Ключевые слова:**

модернизация,
машиностроение,
инновационное развитие,
металлообрабатывающее
оборудование, кузнечно-
прессовое оборудование

Аннотация

Предмет. Станкостроение является стратегически значимой, базовой отраслью для модернизации машиностроения, обеспечивающей оснащение средствами производства широкий спектр предприятий, выпускающих продукцию как гражданского, так и специального назначения. Уровень технологического и социально-экономического развития станкостроения во многом характеризует уровень развития машиностроения в стране в целом. В условиях санкций и сложной геополитической обстановки развитие внутреннего производства средств производства является приоритетной задачей государства в целях обеспечения технологической безопасности.

Цели. Исследуются структура станкостроительного рынка, место отечественного станкостроения и значимость сегментов для анализа стратегических перспектив модернизации, их применимость для ряда предприятий, представляющих отечественное станкостроение.

Методология. В процессе исследования проблемы институционализации бедности использовались методы сравнительного и статистического анализа.

Результаты. В Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана проводится разработка методологии модернизации машиностроительных предприятий. Определены основные проблемы машиностроительных предприятий, включая расширение в последние годы машиностроительного импорта, сочетание роста инвестиций в основной капитал отрасли с их недостаточностью для создания новой технологической базы при технологическом перевооружении промышленности России на основе отечественных разработок.

Выводы. Следуя стратегии импортозамещения, необходимо замещать те виды оборудования, которые в перспективе не только могут послужить основой модернизации и перевооружения машиностроительных предприятий, но и позволят максимально увеличить доходную часть бюджета, повлиять на конкурентоспособность.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

Введение

В состоянии практически полного разрушения станкостроения, в условиях навязанных нашей стране санкций, ограничивших в последнее время доступ отечественных предприятий к западным оборудованию и технологиям, одновременно с падением и последующей волатильностью национальной валюты, многие специалисты высказываются относительно стратегии возрождения отечественной станкостроительной отрасли.

Именно станкостроение производит средства производства, составляющие основу модернизации машиностроительных предприятий, формирует технологическую структуру всех

отраслей и подотраслей, специализирующихся на производстве машин и оборудования [1], и, следовательно, имеет стратегическое значение в повышении конкурентоспособности экономики Российской Федерации [2].

Металлообрабатывающее и кузнечно-прессовое оборудование представляет собой товары, предназначенные для всех подотраслей машиностроения [3].

В настоящее время на долю станкостроения приходится до 5% всей продукции машиностроения, поэтому анализ состояния станкостроительной отрасли и перспектив ее модернизации дает возможность оценить перспективы модернизации машиностроения в целом.

К машиностроению обычно относят производства, относящиеся к кодам 28, 29 и 30 Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (производство машин и оборудования, производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов, производство прочих транспортных средств и оборудования).

Анализ станкостроительной отрасли

Наличие естественной иерархии внутренней системной структуры «страна – регион – предприятие – индивид» наводят на мысль о возможности представления экономики как многоуровневой системы в виде своеобразной этажерки, полки которой соответствуют субъектам разного уровня.

Как продемонстрировал мировой кризис 2008–2010 гг., экономические объекты любого из уровней не могут сохранить устойчивость без поддержки со стороны смежных систем [4].

Машиностроительный комплекс не может развиваться без развития станкостроения. Если в 1991 г. РСФСР занимала третье место в мире по выпуску станков (74 тыс.), то за 15 лет ее позиции опустились до 23-го места. Производство упало более чем в 10 раз – до 5 тыс. шт. в год. Лидерами производства металлообрабатывающего оборудования стали Япония и Германия, на долю которых приходится 38,7% мирового объема производства. Третье место по выпуску последние два года уверенно занимает Китай. На долю Российской Федерации в настоящее время приходится лишь 0,6% мирового выпуска. При этом доля импорта машин, оборудования и транспортных средств в товарной структуре импорта России в 2009 г. составила 43,4%, а в товарной структуре экспорта – 5,9%¹ [5]. По данным Торгово-промышленной палаты, только 13% станков и оборудования, которые ввозят в Россию, соответствуют последним достижениям техники, а остальные 87% – морально устаревшие, потому что покупаются по низкой цене. При этом исследователи приходят к выводу, что эффективность деятельности организаций и предприятий, формирующих экономическую систему определенного иерархического уровня, обуславливает устойчивое развитие экономической системы более высокого иерархического уровня² [6].

¹ Любушин Н.П., Бабичева Н.Э. Экономика организации. М.: КноРус, 2016. 326 с.; Российский статистический ежегодник – 2010 г. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_13/Main.htm

² Любушин Н.П., Бабичева Н.Э., Усачев Д.Г., Шустова М.Н. Генезис понятия экономических систем различных иерархических уровней // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 48. С. 2–14.

Рассмотрим, как снижался интерес к станкостроению. Это происходило не только потому, что росли нефтегазовые доходы страны (рис. 1) и стало легче купить, чем произвести. Но и потому, что в начале 1990-х гг. началось, а затем масштабно увеличилось разрушение отраслевой науки. На этом акцентирует внимание Г.Б. Клейнер: отраслевая структура российской экономики нуждается не просто в стабилизации, но в «достройке», обеспечивающей трансформацию экономики в саморазвивающуюся целостную систему. За последние два десятилетия в отраслевой структуре экономики возникли пустоты, традиционно заполняемые импортом. Эта ситуация подрывает экономический суверенитет страны [4].

Сейчас много говорится об инновационной инфраструктуре, которую никак не могут создать, а отраслевые НИИ были той самой инновационной инфраструктурой для развития промышленных предприятий. Они были научной и опытной базой для обкатки как новых элементов оборудования, так установок в целом. Одновременно с отраслевой наукой менялись собственники, дробились и разрушались отечественные станкозаводы.

О состоянии наших металлообрабатывающих производств было известно и раньше. В условиях рыночной экономики собственники (часто нерезиденты) не спешат инвестировать в свои предприятия, а следовательно, модернизировать, перевооружать и обновлять оборудование [4]. Поэтому государство ищет методы инвестирования средств в развитие отрасли. К слову сказать, доля иностранных собственников в станкостроении невелика и составляет около 3%³, что также свидетельствует о не лучшем состоянии отрасли. Эксперты считают [1–3], что доля в машиностроении технологического оборудования до пяти лет эксплуатации составляет 1,1%, а до 10 лет – 1,9%, несмотря на то что новое оборудование окупается за 2–2,5 года. Все остальное оборудование – свыше 10 лет эксплуатации.

Ранее проведенные исследования [7–10], основанные на методических результатах⁴, показали, что наиболее тяжелое положение у

³ Доли иностранного капитала в промышленности России (2010–2014 гг.). URL: <http://shot.qip.ru/009lam-62gQmd9cZ/>

⁴ The Facts About Modern Manufacturing. 7th Edition. URL: http://www.themanufacturinginstitute.org/~media/18B13F9A6C784172817973D16AF2AC94/2005_Facts_About_Modern_Manufacturing.pdf; The Facts About Modern Manufacturing. 8th Edition. URL: <http://www.themanufacturinginstitute.org/~media/D45D1F9EE65C45B7BD17A8DB15AC00EC.ashx/>

станкостроительных предприятий, индекс отставания которых превышает 40% (рис. 2).

Этот индекс был получен в результате экспертизы машиностроительных предприятий [9]. Он определяется как отношение показателя «процент от мирового уровня» к показателю «процент от отраслевого уровня».

Можно утверждать, что без модернизации на большинстве станкостроительных предприятий сегодня невозможен выпуск конкурентоспособной продукции и повышение производительности труда, сокращение издержек, а тем более повышение гибкости перехода на новую продукцию.

В то же время в процессе реализации федеральной целевой программы «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011–2020 годы» осуществляется масштабная модернизация производственных фондов предприятий оборонно-промышленного комплекса в основном за счет импорта.

Структура спроса на металлообрабатывающее и кузнечно-прессовое оборудование представлена на рис. 3. На графике видно, что спрос начал расти в 2007 г., в том числе и из-за восстановления оборонно-промышленного комплекса, и рост продолжается, хотя на уровне 2015 г. заметно некоторое замедление.

Очевидно, что этот рост связан и с тем, что наиболее эффективные предприятия уже провели модернизацию, а слабые в условиях дорогих кредитов вряд ли смогут в ближайшие 2–3 года ее осуществить. Если мы попытаемся поискать взаимосвязь между параметрами, то увидим, что она или отсутствует, или очень слабая. Набор значений коэффициентов корреляции между переменными представлен в виде корреляционной матрицы на рис. 4.

Коэффициенты корреляции изменяются в пределах от -1 до 1 . Крайние значения коэффициентов соответствуют понятиям отрицательной и положительной корреляции соответственно, а значение 0 свидетельствует об отсутствии корреляции. В данном случае максимальная взаимосвязь существует между импортом и потреблением с ВВП и процентом нефтегазовых доходов в ВВП, кроме того, можно видеть, что рост потребления стимулирует рост производства металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования.

В то же время российские предприятия нуждаются в оборудовании и в импорте. Импорт в 2015 г. существенно уменьшился, однако по-прежнему достаточно высок. Если проанализировать количество заявок на оборудование, то можно заметить, что наиболее востребованными являются фрезерные и токарные станки (рис. 5), а наиболее востребованный поставщик – Германия (рис. 6).

В то же время, специалисты отмечают, что производство оборудования по ряду направлений в России отсутствует. Здесь можно упомянуть станки для инструментального производства, кругло-шлифовальные больших диаметров, бесцентрово-шлифовальные, специальные шлифовальные для коленвалов, внутришлифовальные и др.

Серийно выпускаемые станки представлены на рис. 7. Здесь цветом обозначено фактическое состояние производства (нет выпуска, производится очень мало или с плохим качеством). Чем темнее зона, тем хуже положение с выпуском данного вида оборудования.

Доли нашего оборудования по видам в общем мировом объеме производства и динамика спроса представлены в табл. 1.

Как видно, заметные потери мы понесли в области промышленных роботов. По результатам исследований Национальной ассоциации участников рынка робототехники [8], Россия использует всего 0,25% мирового рынка потребления промышленных роботов. По прогнозным значениям⁵ в 2016–2025 гг. существующая тенденция роста сохранится. К 2020 г. прогнозируемый объем мирового рынка должен составить 22 млрд долл., а к 2025 г. обещает вырасти до 71 млрд долл.

Почему же промышленные роботы не приживаются в машиностроении России? Низкий спрос на робототехнику в России в Национальной ассоциации участников рынка робототехники объясняют слабой информированностью управленцев предприятий о технических возможностях и инерцией мышления. Покупка робота оборачивается для предприятия сокращением кадров и неизбежностью обновления технологического процесса. Кроме того, в

⁵ IFR прогнозирует среднегодовой рост сегмента промышленных роботов на 15% в год до 2018 года. URL: <http://robotrends.ru/pub/1541/ifr-prognoziruuet-srednegodovoy-rost-segmenta-promyshlennyh-robotov-na-15-v-god-do-2018-goda>. Оценочный темп роста по экспертной оценке Национальной ассоциации участников рынка робототехники на 2020–2025 гг. – 27%.

ассоциации считают, что поскольку большая часть крупных промышленных предприятий – потенциальных потребителей роботов находится в государственной собственности, решения принимаются очень медленно.

Однако тяжело приживаются не только роботы, но и любое оборудование или технологические процессы, обеспечивающие значительное сокращение трудоемкости, а причиной, как это ни странно, является система планирования производственных и непроизводственных накладных расходов на предприятиях. Производственные накладные расходы планируются, как правило, от трудоемкости или от прямой оплаты труда, а непроизводственные – от производственной себестоимости. Это и приводит к снижению мотивации управленцев. Кроме того, нельзя сбрасывать со счетов кадровый голод и то, что многие предприятия – потенциальные потребители робототехники по-прежнему являются градообразующими.

Важным новым технологическим направлением являются аддитивные технологии. В таблице прямо они не учитываются. Однако к ним можно отнести некоторые лазерные установки для прямого лазерного выращивания. Согласно прогнозу Wohlers Reports⁶, темп роста применения аддитивных технологий в 2015–2020 гг. в мире составит 30%, в 2020–2025 гг. – 80%. Прогнозное значение рынка аддитивных систем в 2020 г. составляет 5 млрд долл., а к 2025 г. ожидается достижение уровня 97 млрд долл., что свидетельствует о высоком потенциале развития аддитивных технологий. В России ожидается объем спроса на аддитивные системы⁷ к 2025 г. примерно 2 000 ед., к 2030 г. – более 10 000 ед.

Пересчитаем объемы мировых рынков по указанным видам оборудования на рубли (*рис. 8*). Как видно, некоторые виды оборудования могут давать значительный доход, и инвестиции в такие производства могут быть очень перспективными.

Наиболее перспективными являются такие сегменты, как гибочные и формовочные машины, лазерные машины и станки для пробивки отверстий и отрезки, на которых у России, соответственно 4, 1 и 2% от мировой доли рынка.

⁶ Wohlers Report 2016 3D Printing and Additive Manufacturing State of the Industry Annual Worldwide Progress Report. Fort Collins, Colorado, Wohlers Associates, 2016, 335 p.

⁷ Экспертная оценка ОАО «Композит», ПАО «НПО «Сатурн», ФГУП «Научно-производственное объединение «Техномаш», ФГУП ГКНПЦ им. М.В. Хруничева – КБ «Салют».

В то же время отечественные предприятия имеют разную потребность в типах оборудования, поэтому, безусловно, не стоит вкладывать большие инвестиции в производство оборудования, потребность в котором невелика.

Перспективы импортозамещения

Проректор по развитию Московского государственного технологического университета «Станкин» А.Г. Андреев еще в январе 2008 г. отмечал⁸, что все индустриально развитые страны ограничивают экспорт технологий двойного назначения посредством контроля со стороны специально уполномоченных госорганов и лицензирования: Россия уже сталкивалась с ограничениями, когда нам отказывались продавать системы числового программного управления для пятикоординатной обработки деталей. При этом сейчас российские станкостроительные заводы выпускают оборудование, примерно на 70% состоящее из импортных узлов и деталей, которые частично подпадают под определение технологий двойного назначения [11–17]. Так что мы можем быть в любой момент отрезаны от стратегических технологий. Что и случилось спустя 6 лет, но состояние станкостроения к 2014 г. не улучшилось.

По итогам анализа Минпромторга России за 2014 г.⁹, наиболее перспективным с точки зрения импортозамещения являлось станкостроение (доля импорта составляла более 90%). В 2016 г. доля импорта сокращается до 80%¹⁰. Можно ли сделать вывод, что наметился положительный сдвиг?

На основании проведенного анализа можно выделить приоритетные направления для инвестиций в станкостроение, учитывая перспективы развития сегментов, востребованность оборудования и текущее состояние производств. Рассмотрим это на графике (*рис. 9*), где номера означают следующие виды оборудования:

- обрабатывающие центры;
- гибочные и формовочные машины;
- токарные;

⁸ Готова Н. Упражнения у станка. URL: http://www.profile.ru/arkhiv/item/54728-items_25206

⁹ Доля импорта в стратегических отраслях превысила 80 процентов. URL: <https://lenta.ru/news/2014/07/10/import/>

¹⁰ Первые успехи станкостроения России. URL: http://politartika.ru/news/pervye_uspekhi_stankostroenija_rossii/2016-03-23-165

- металлообрабатывающие прессы;
- станки для пробивки отверстий и отрезки;
- фрезерные;
- шлифовальные, полировочные, точильные;
- зуборезные;
- лазерные;
- электрохимические;
- сверлильные;
- промышленные роботы;
- водоструйные.

Россия вытеснена из финансово емких сегментов металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования. Отечественные станкостроители занимают значимые доли лишь в тех сегментах, где на экспорте оборудования вряд ли можно существенно заработать, да и перспективы его дальнейшего совершенствования также весьма ограничены.

Среди видов оборудования, занимающих значительное место в общем мировом объеме металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования, доли российских предприятий очень малы. И хотя растущими здесь признаются только лазерные и электрохимические станки, однако это виды оборудования, которые способны дать значительную отдачу их инвесторам и требуют инновационных решений, что само собой способно повысить уровень конкурентоспособности отечественного станкостроения. В то же время Россия занимает существенные доли во фрезерном, зуборезном и сверлильных сегментах,

которые хотя и являются растущими, однако их вклад в общий рынок оборудования незначителен, тем не менее ни в одном из данных видов не наблюдается спад, они по-прежнему востребованы.

Один из графиков показывает долю импорта (комплектующих) в единице оборудования (*рис. 9*). Это те виды оборудования, доля импорта в которых более 70% – по сути, только сборка.

Важный вопрос, возникающий в связи с этим: откуда эти комплектующие. Сегодня отсутствует централизованная закупка комплектующих. Небольшие компании ищут поставщиков сами, и очень часто такими поставщиками становятся китайские предприятия, производящие комплектующие низкого качества, но дешевые. Очень велик разброс цен на комплектующие. Цена вырастает в 2,5 раза у первого же посредника и далее по порядку. Закупают все: рельсовые направляющие с каретками, шарико-винтовые передачи с опорами, зубчатые рейки и, конечно, электронику для ЧПУ.

Заключение

Необходим серьезный анализ того, какие комплектующие и технологии мы покупаем, где, что необходимо замещать в первую очередь, и задуматься о создании новых подотраслей, учитывая пеструю структуру нашей станкостроительной отрасли.

Таким образом, можно сделать вывод, что разрабатывая стратегию импортозамещения, необходимо замещать те виды оборудования, которые в перспективе не только могут послужить основой модернизации и перевооружения машиностроительных предприятий, но и максимально увеличат доходную часть бюджета, повлияют на конкурентоспособность.

Таблица 1

Доли металлообрабатывающего оборудования по видам в общем мировом объеме производства и динамика спроса

Table 1**Proportion of metalworking equipment by type in the total global production and the changes in demand**

Виды станков	Доля российских производителей на рынке в 2012 г., %	Объем сегмента в 2012 г., млрд руб.	Динамика спроса в 2012 г.
Сверлильные	11	0,8	Стабильность
Зуборезные	8	2,5	Стабильность
Шлифовальные, полировочные, точильные	18	3,2	Спад
Токарные	7	9	Стабильность
Фрезерные	8	4	Стабильность
Обрабатывающие центры	7	11,7	Рост
Станки для пробивки отверстий и отрезки	2	4,1	Стабильность
Гибочные и формовочные	4	9,7	Рост
Металлообрабатывающие прессы	20	5,8	Рост
Водоструйные	0	0,2	Рост
Лазерные	1	2,2	Рост
Электрохимические	1	1,1	Спад
Промышленные роботы	39	0,7	Рост

Продолжение таблицы

Виды станков	Доля российских производителей на рынке в 2015 г., %	Объем сегмента в 2015 г., млрд руб.	Динамика спроса в 2015 г.
Сверлильные	12	1	Стабильность
Зуборезные	8	2,8	Стабильность
Шлифовальные, полировочные, точильные	18	3,5	Спад
Токарные	10	10	Стабильность
Фрезерные	9	5	Стабильность
Обрабатывающие центры	15	15	Рост
Станки для пробивки отверстий и отрезки	2	4,5	Стабильность
Гибочные и формовочные	4	10,5	Рост
Металлообрабатывающие прессы	25	6,5	Рост
Водоструйные	0	0,5	Рост
Лазерные	2	4	Рост
Электрохимические	1	1	Спад
Промышленные роботы	22	1,1	Рост

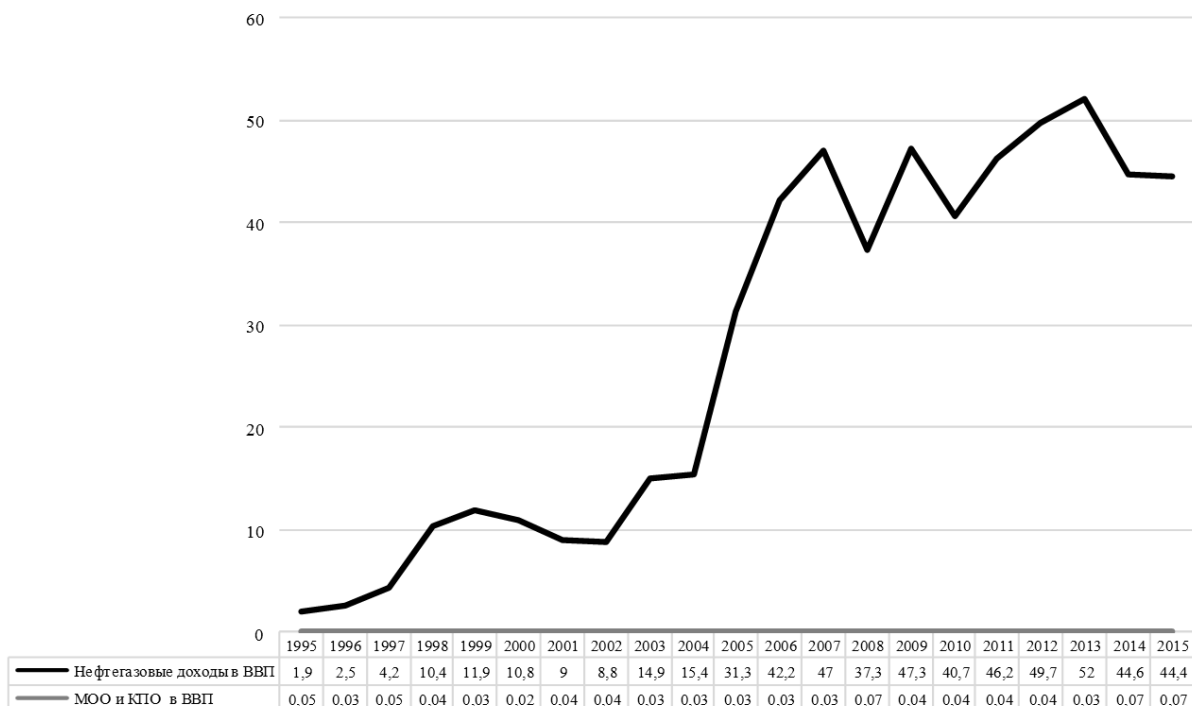
Источник: данные Минэкономразвития России (за 2012 г.) и экспертные оценки ОАО «ВНИИинструмент» (за 2015 г.)*Source:* Data from the Ministry of Economic Development of the Russian Federation for 2012 and expert evaluation of VNIINSTRUMENT (Russian Research & Development Tooling Institute) for 2015

Рисунок 1

Нефтегазовые доходы и производство металлообрабатывающего (МОО) и кузнечно-прессового (КПО) оборудования в структуре ВВП в 1995–2015 гг., %

Figure 1

Oil and gas revenues and production of metalworking and press-forging equipment in GDP structure in 1995–2015, percentage



Источник: Мировое станкостроение 2015 // Комплект: Инструмент, Технология, Оборудование. 2016. № 5. С. 58–86.
 URL: <http://www.ito-news.ru/archive/2016/1605.html>

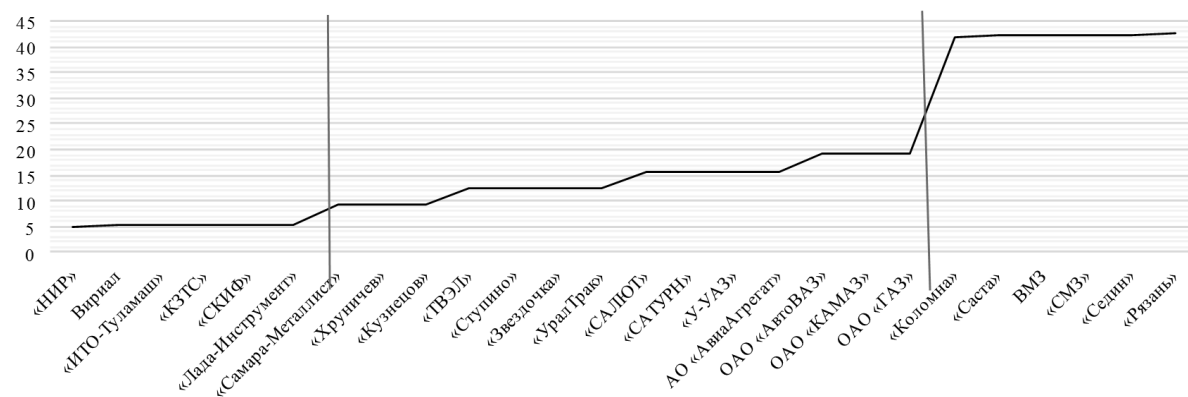
Source: [The world machine tool industry 2015]. *Komplekt: Instrument, Tekhnologiya, Oborudovanie = Complect: Tool, Technology, Equipment*, 2016, no. 5, pp. 58–86. Available at: <http://www.ito-news.ru/archive/2016/1605.html>. (In Russ.)

Рисунок 2

Индекс отставания важнейших для экономики и безопасности страны предприятий от среднеотраслевого и мирового уровней, %

Figure 2

Gap index of companies that are important for the country's economy and national security from the industry average and the global level, percentage



Источник: [9]

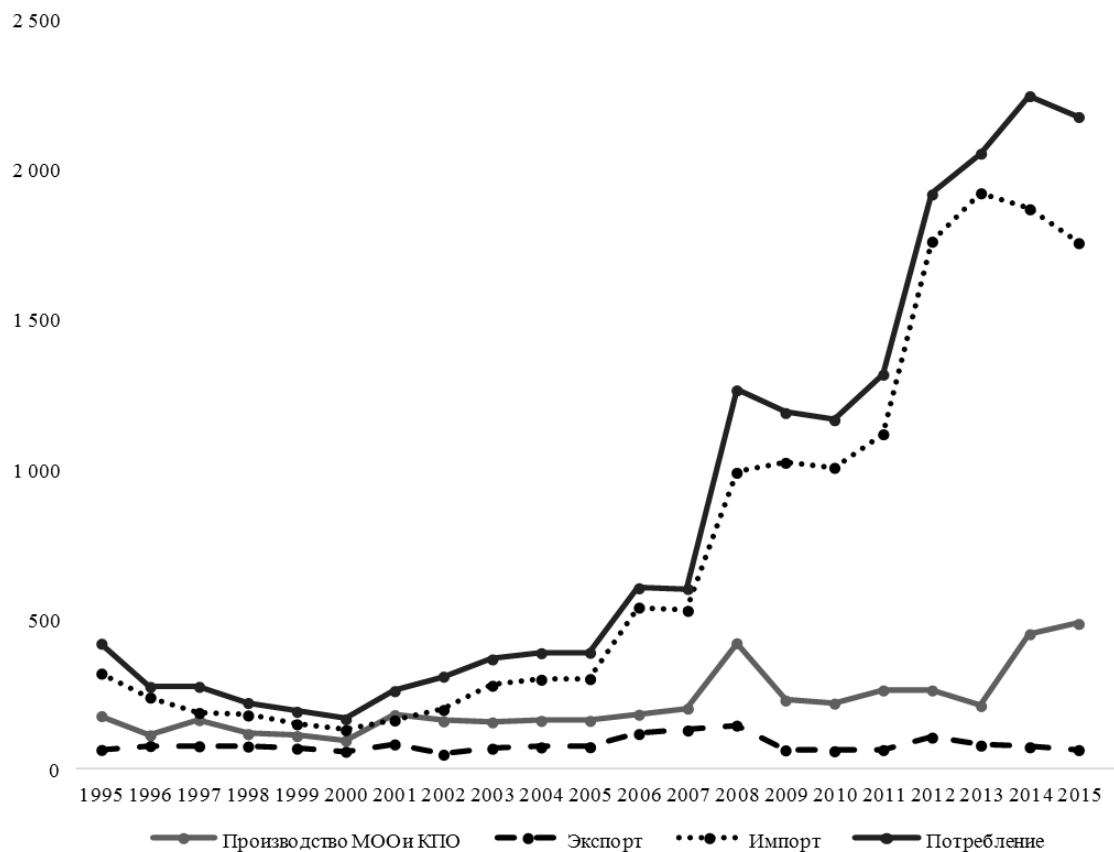
Source: [9]

Рисунок 3

Структура спроса на металлообрабатывающее (МОО) и кузнечно-прессовое (КПО) оборудование с 1995 по 2015 г., млн долл.

Figure 3

Structure of demand for metalworking equipment and press-forging equipment from 1995 to 2015, million USD



Источник: Мировое станкостроение 2015 // Комплект: Инструмент, Технология, Оборудование. 2016. № 5. С. 58–86.
 URL: <http://www.ito-news.ru/archive/2016/1605.html>

Source: [The world machine tool industry 2015]. *Комплект: Инструмент, Технология, Оборудование = Complect: Tool, Technology, Equipment*, 2016, no. 5, pp. 58–86. Available at: <http://www.ito-news.ru/archive/2016/1605.html>. (In Russ.)

Рисунок 4**Корреляционная матрица****Figure 4****A correlation matrix**

	ВВП	Процент нефтегазовых доходов в ВВП	Процент расходов на НИОКР	Производство МОО и КПО	Экспорт	Импорт	Потребление
ВВП	1	–	–	–	–	–	–
Процент нефтегазовых доходов в ВВП	0,96	1	–	–	–	–	–
Процент расходов на НИОКР	0,33	0,18	1	–	–	–	–
Производство МОО и КПО	0,74	0,61	0,03	1	–	–	–
Экспорт	0,34	0,36	–0,07	0,26	1	–	–
Импорт	0,87	0,82	–0,06	0,77	0,13	1	–
Потребление	0,87	0,81	–0,03	0,82	0,12	1	1

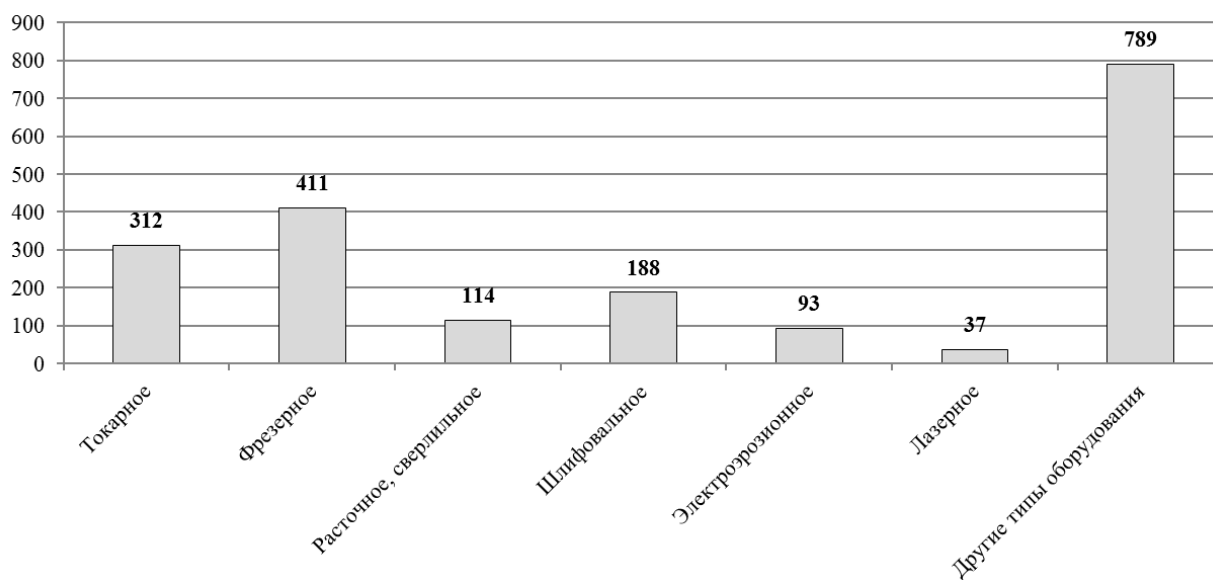
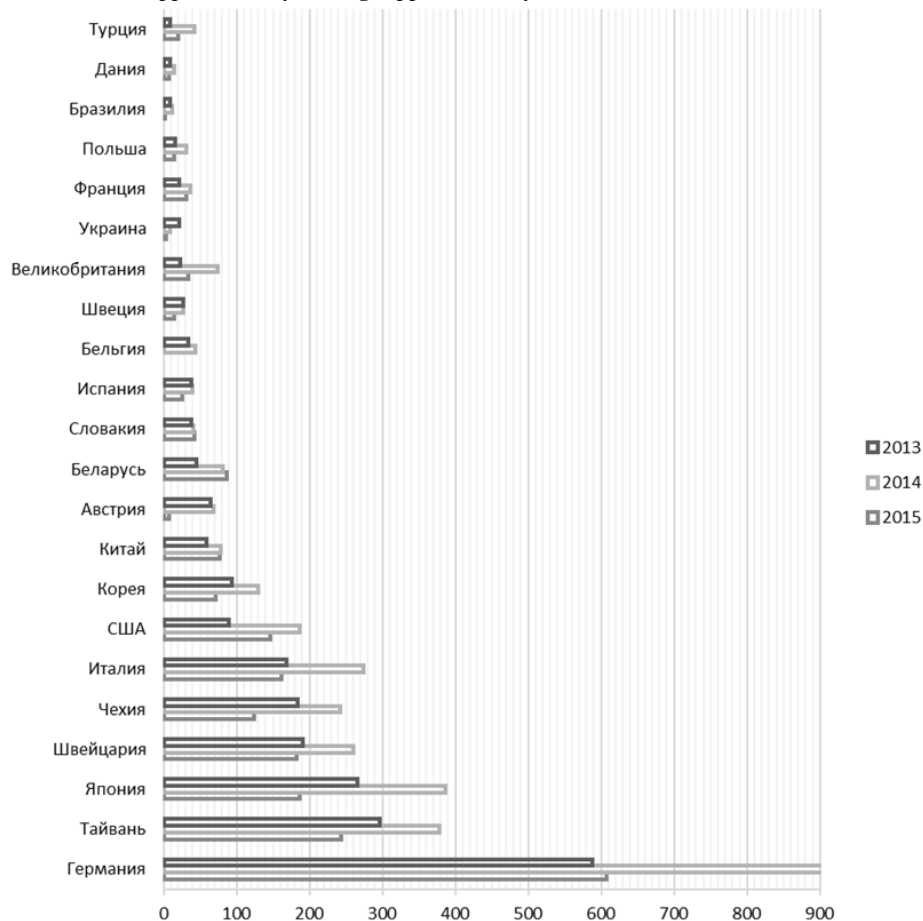
Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Рисунок 5****Распределение заявок по видам оборудования, ед.****Figure 5****Distribution of applications by type of equipment, units***Источник:* ОАО «ВНИИинструмент»*Source:* VNIINSTRUMENT (Russian Research & Development Tooling Institute)

Рисунок 6

Распределение заявок по ведущим странам-поставщикам в 2013–2015 гг., ед.

Figure 6

Distribution of applications by leading supplier country in 2013–2015, units



Источник: ОАО «ВНИИинструмент»

Source: VNIINSTRUMENT (Russian Research & Development Tooling Institute)

Рисунок 7**Серийно выпускаемые станки****Figure 7****Commercially available machines**

Станки	Тип									
	Автоматы и полуавтоматы			Токарно-револьверные	Сверлильно-отрезные	Карусельные	Токарные и лобовые	Многорезцовые и копировальные	Специализированные	Разные токарные
Токарные	специализированные	одношпиндельные	многошпиндельные							
Сверлильные и расточные	–	Вертикально-сверлильные	Полуавтоматы		Координатно-расточные	Радиально-сверлильные	Горизонтально-расточные	Алмазно-расточные	Горизонтально-сверлильные	Разные сверлильные
Шлифовальные и доводочные		Круглошлифовальные	Внутришлифовальные	Обдирочно-шлифовальные	Специализированные шлифовальные	–	Заточные	Плоскошлифовальные	Притирочные, полировальные, хонинговальные, доводочные	Разные абразивные
Электрофизические и электрохимические	–		Светолучевые	–	Электрохимические	Электронские	–	Электроэрозионные, ультразвуковые прошивочные	Анодно-механические отрезные	–
Зубо- и резбо-обработывающие	Резьбонарезные	Зубодолбежные для обработки цилиндрических колес	Зуборезные для обработки конических колес	Зубофрезерные для обработки цилиндрических колес и шлицевых валов	Для нарезания червячных колес	Для обработки торцов зубьев колес	Резьбофрезерные	Зубоотделочные, проверочные и обкатные	Зубо- и резбо-шлифовальные	Разные зубо- и резбо-обработывающие
Фрезерные	–	Вертикально-фрезерные консольные	Фрезерные непрерывного действия	Продольные одно-стоечные	Копировальные и гравировальные	Вертикальные бесконсольные	Продольные двухстоечные	Консольно-фрезерные операционные	Горизонтально-фрезерные консольные	Разные фрезерные
Строгальные, долбежные, протяжные		Продольные		Поперечно-строгальные	Долбежные	Протяжные горизонтальные	Протяжные вертикальные для протягивания		–	Разные строгальные
Разрезные		одностоечные	двухстоечные		Правильно-отрезные		Пилы		–	–
		Отрезные, оснащенные				ленточные	дисковые	ножовочные		
Разные		токарным резцом	шлифовальным кругом	гладким или насеченным диском	Балансировочные	Для испытания инструментов	Делительные машины	Балансировочные	–	–
		Муфто- и трубо-обработывающие	Пилонасекальные	Правильно-и безцентрово-обдирочные						

Примечание. Цветом обозначено фактическое состояние производства (нет выпуска, производится очень мало или с плохим качеством). Чем темнее зона, тем хуже положение с выпуском данного вида оборудования.

Источник: ОАО «ВНИИинструмент»

Note. In color: the actual state of production (zero production, very little or poor quality production). The darker area, the worse the situation with the production of certain type of equipment.

Source: VNIINSTRUMENT (Russian Research & Development Tooling Institute)

Рисунок 8**Структура мирового рынка металлообрабатывающего и кузнечно-прессового оборудования, млрд руб.****Figure 8****The structure of the world market of metalworking and press-forging equipment, billion RUB**

Источник: данные ОАО «ВНИИинструмент» за 2015 г.

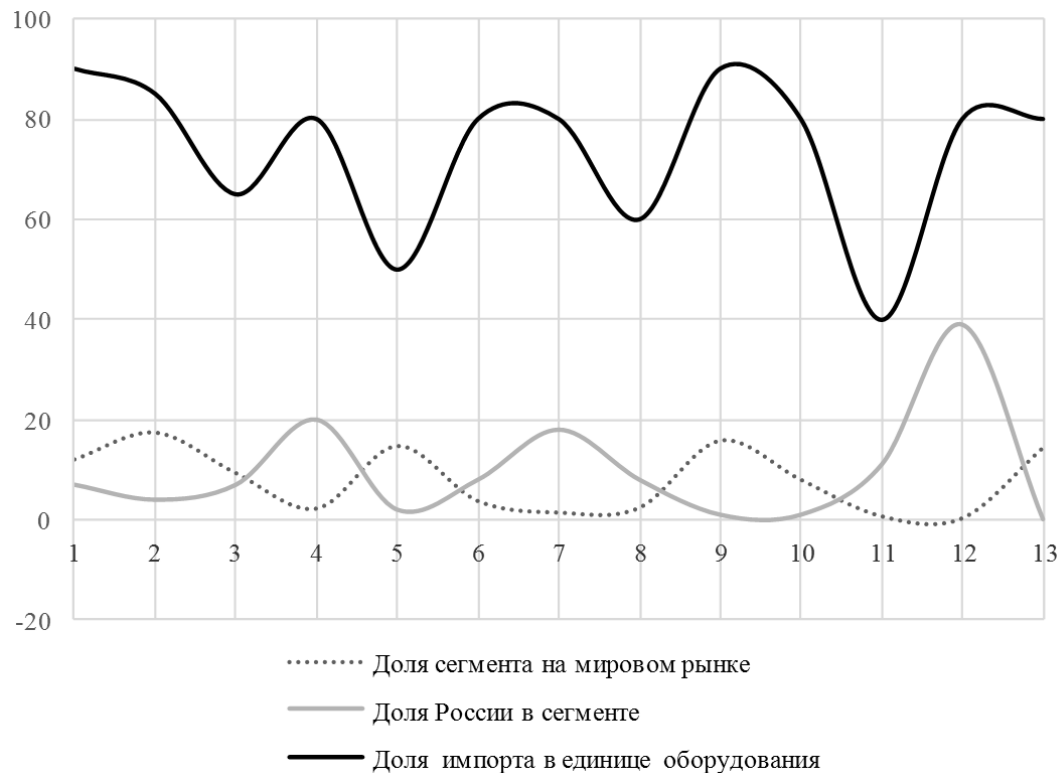
Source: VNIINSTRUMENT (Russian Research & Development Tooling Institute) data for 2015

Рисунок 9

Оценка перспектив инвестиций в металлообрабатывающее и кузнечно-прессовое оборудование, %

Figure 9

Assessment of prospects for investment in metalworking and press-forging equipment, percentage



Примечание. 1 – обрабатывающие центры; 2 – гибочные и формовочные машины; 3 – токарные; 4 – металлообрабатывающие прессы; 5 – станки для пробивки отверстий и отрезки; 6 – фрезерные; 7 – шлифовальные, полировочные, точильные; 8 – зуборезные; 9 – лазерные; 10 – электрохимические; 11 – сверлильные; 12 – промышленные роботы; 13 – водоструйные.
Источник: Мировое станкостроение 2015 // Комплект: Инструмент, Технология, Оборудование. 2016. № 5. С. 58–86.
 URL: <http://www.ito-news.ru/archive/2016/1605.html>

Note. 1 – machining centers; 2 – bending and forming machines; 3 – turning machines; 4 – metal-working presses; 5 – punching and cutting machines; 6 – milling machines; 7 – grinding and polishing machines; 8 – gear cutters; 9 – lasers; 10 – electrochemical equipment; 11 – drilling equipment; 12 – industrial robots; 13 – water jet units.
Source: [The world machine tool industry 2015]. *Komplekt: Instrument, Tekhnologiya, Oborudovanie = Complect: Tool, Technology, Equipment*, 2016, no. 5, pp. 58–86. Available at: <http://www.ito-news.ru/archive/2016/1605.html>. (In Russ.)

Список литературы

1. *Борисов В.Н., Почукаева О.В.* Инновационно-технологическое развитие машиностроения как фактор инновационного совершенствования обрабатывающей промышленности // *Проблемы прогнозирования*. 2009. № 4. С. 37–45.
2. *Борисов В.Н., Почукаева О.В.* Инновационное развитие машиностроения // *Проблемы прогнозирования*. 2013. № 1. С. 38–51.
3. *Волостнов Б.И.* Машиностроение на рынке инновационных технологий // *Проблемы машиностроения и автоматизации*. 2015. № 4. С. 22–46.
4. *Клейнер Г.Б.* Государство – Регион – Отрасль – Предприятие: Каркас системной устойчивости экономики России // *Экономика региона*. 2015. № 2. С. 50–57.
5. *Симчера В.М.* Развитие экономики России за 100 лет: 1900–2000. Исторические ряды, вековые тренды, периодические циклы: монография. М.: Экономика, 2006. 686 с.
6. *Клейнер Г.Б.* Какая экономика нужна России и для чего? Опыт системного исследования // *Вопросы экономики*. 2013. № 10. С. 4–27.
7. *Гринберг Р.С.* Экономика современной России: состояние, проблемы, перспективы // *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2015. № 1. С. 10–29.
8. *Конюхова А.* Рынок промышленной робототехники в России и в мире // *Control Engineering Россия*. 2016. № 3. С. 40–44. URL: <http://controleng.ru/wp-content/uploads/403.pdf>
9. *Ryzhikova T.N., Borovskii V.G.* Upgrading Plants in the Processing Industry in Russia: Approaches to Design. *Studies on Russian Economic Development*, 2015, vol. 26, no. 5, pp. 470–475. doi: 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.
11. *Данилов-Данильян В.И.* Устойчивое развитие (теоретико-методологический анализ) // *Экономика и математические методы*. 2003. Т. 39. № 2. С. 123–135.
12. *Омельченко А.Н., Хрусталёв Е.Ю.* Санкции и их влияние на доступность финансирования для предприятий в России // *Аудит и финансовый анализ*. 2016. № 4. С. 261–266.
13. *Зуев Г.М., Хрусталёв Е.Ю.* Развитие представлений о теории общественного производства // *Экономика и математические методы*. 2016. Т. 52. № 1. С. 141–142.
14. *Фешина С.С., Хрусталёв Е.Ю., Славянов А.С.* Проблемы ресурсного обеспечения инновационной модернизации российской экономики // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2016. № 121. С. 1995–2009. URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/126.pdf/>
15. *Сайфиева С.Н., Ермилина Д.А.* Российское машиностроение: состояние и тенденции // *Экономист*. 2012. № 2. С. 32–43.
16. *Blackler F., McDonald S.* Power, Mastery and Organizational Learning. *Journal of Management Studies*, 2000, vol. 37, iss. 6, pp. 833–852. doi: 10.1111/1467-6486.00206
17. *Новицкий Н.А.* Экономическая безопасность новой индустриализации: критерии и индикаторы // *Экономические науки*. 2013. № 5. С. 7–11.

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.

EXPLORING THE STRATEGIC PERSPECTIVES FOR MACHINE TOOL INDUSTRY MODERNIZATION

Tamara N. RYZHIKOVA^{a*}, Vladislav G. BOROVSKII^b^a Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation
tnr411@yandex.ru^b Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation
borovskiy@inatek.ru

* Corresponding author

Article history:Received 10 April 2017
Received in revised form
21 April 2017
Accepted 4 May 2017
Available online 29 May 2017**JEL classification:** L13, L60
<https://doi.org/10.24891/ea.16.5.835>**Keywords:** modernization,
engineering, innovation
development, metal-working
equipment, press-forging plant**Abstract****Importance** Under sanctions and difficult geopolitical situation, developing the domestic production of capital equipment is a priority task of the State to ensure process safety.**Objectives** The article discusses the structure of the machine tool market, the place of domestic machine tool industry and the significance of its segments to analyze strategic prospects for modernization and their applicability for a number of enterprises operating in the domestic machine tool industry.**Methods** The study draws on methods of comparative and statistical analysis.**Results** The paper identifies major problems of machine-building enterprises, including the recent expansion of machine-building imports, the combination of investment in fixed capital of the industry and inadequacy of investment to create a new technological base for technological re-equipment of the Russian industry based on national research and development.**Conclusions and Relevance** The analysis shows that while developing the strategy of import substitution, it is necessary to replace those types of equipment that in the future may serve as a basis for modernization and re-equipment of machine-building enterprises, enable to maximize the revenue side of the budget and boost competitiveness.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

Acknowledgments

We express our gratitude and deep appreciation to Nikolai P. LYUBUSHIN, Doctor of Economics, Professor of the Voronezh State University, for his valuable comments and advice on the article.

References

1. Borisov V.N., Pochukaeva O.V. [Innovation and technological development of engineering as a factor of innovative improvement of the processing industry]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2009, no. 4, pp. 37–45. (In Russ.)
2. Borisov V.N., Pochukaeva O.V. [Innovative development of mechanical engineering]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2013, no. 1, pp. 38–51. (In Russ.)
3. Volostnov B.I. [Engineering in the market of innovative technologies]. *Problemy mashinostroeniya i avtomatizatsii = Engineering & Automation Problems*, 2015, no. 4, pp. 22–46. (In Russ.)
4. Kleiner G.B. [State – Region – Oblast – Enterprise: Framework of system stability of Russian economy]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2015, no. 2, pp. 50–57. (In Russ.)
5. Simchera V.M. *Razvitie ekonomiki Rossii za 100 let: 1900–2000. Istoricheskie ryady, vekovye trendy, periodicheskie tsikly: monografiya* [Development of the economy of Russia for 100 years: 1900–2000. History, secular trends, periodic cycles: a monograph]. Moscow, Ekonomika Publ., 2006, 686 p.
6. Kleiner G.B. [What sort of economy does Russia need and what for? Evidence from the system research]. *Voprosy Ekonomiki*, 2013, no. 10, pp. 4–27. (In Russ.)
7. Grinberg R.S. [Economy of modern Russia: Status, problems, prospects]. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiiskoi akademii nauk = Bulletin of Institute of Economics of RAS*, 2015, no. 1, pp. 10–29. (In Russ.)
8. Konyukhova A. [The market of industrial robotics in Russia and in the world]. *Control Engineering Rossiya*, 2016, no. 3, pp. 40–44. (In Russ.) Available at: <http://controleng.ru/wp-content/uploads/403.pdf>

9. Ryzhikova T.N., Borovskii V.G. Upgrading Plants in the Processing Industry in Russia: Approaches to Design. *Studies on Russian Economic Development*, 2015, vol. 26, no. 5, pp. 470–475. doi: 10.1134/S1075700715050044
10. Ryzhikova T.N., Borovskii V.G. [Problems of modeling the prospects for engineering enterprise modernization]. *Problemy mashinostroeniya i avtomatizatsii = Engineering & Automation Problems*, 2016, no. 4, pp. 16–25. (In Russ.)
11. Danilov-Danil'yan V.I. [Sustainable development (a theoretical and methodological analysis)]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2003, vol. 39, no. 2, pp. 123–135. (In Russ.)
12. Omel'chenko A.N., Khrustalev E.Yu. [Sanctions and their impact on the availability of financing for enterprises in Russia]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2016, no. 4, pp. 261–266. (In Russ.)
13. Zuev G.M., Khrustalev E.Yu. [Development of ideas about the theory of social production]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 2016, vol. 52, no. 1, pp. 141–142. (In Russ.)
14. Feshina S.S., Khrustalev E.Yu., Slavyanov A.S. [Problems of resource support for innovative modernization of the Russian economy]. *Scientific Journal of KubSAU*, 2016, no. 121, pp. 1995–2009. (In Russ.) Available at: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/126.pdf/>
15. Saifieva S.N., Ermilina D.A. [Russian mechanical engineering: Condition and trends]. *Ekonomist = Economist*, 2012, no. 2, pp. 32–43. (In Russ.)
16. Blackler F., McDonald S. Power, Mastery and Organizational Learning. *Journal of Management Studies*, 2000, vol. 37, iss. 6, pp. 833–852. doi: 10.1111/1467-6486.00206
17. Novitskii N.A. [Economic security of the new industrialization: Criteria and indicators]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*, 2013, no. 5, pp. 7–11. (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.