

УДК 338.1

DOI: 10.17223/19988648/49/5

Е.А. Терехина

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ: ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗЕРВОВ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В РФ

В статье рассматривается проблема низкого уровня производительности труда российской экономики. Автором установлена зависимость производительности труда народного хозяйства от его производительности в машиностроительной отрасли. Статистически обосновано, что промышленность является наиболее эффективным сектором хозяйства в России и развитых странах. Проанализированы причины низких показателей производительности труда в машиностроительной отрасли России. Автор определяет технологическое отставание машиностроения как одну из главных причин низкой эффективности народного хозяйства России. В работе приведена авторская классификация резервов роста производительности труда, согласно которой дана характеристика научно-технологической модернизации машиностроения. Приведены первоначальные этапы научно-технологической модернизации, способствующие повышению производительности труда в отрасли.

Ключевые слова: машиностроительная отрасль, производительность труда, научно-технологическая модернизация, технологическое развитие, производственный процесс.

Введение

Российская экономическая система стоит перед серьезными структурными проблемами. Волатильность и шоки мировой экономики, влияние санкций западных стран, слабый внутренний спрос, технологическое отставание, старение населения, десинхронизация экономического развития как с развитыми, так и с развивающимися странами обуславливают торможение экономического роста. Единственная возможность выйти на путь роста и экономического развития связана с повышением производительности труда. Согласно майским указам президента РФ В.В. Путина производительность труда в базовых, несырьевых, отраслях должна увеличиваться на 5% ежегодно; это подчеркивает актуальность темы исследования, результаты которых представлены в данной статье.

Производительность труда является одним из важнейших показателей эффективности общественного производства. В свою очередь, машиностроительная отрасль является базой для повышения эффективности производства во всех отраслях, обеспечивая с помощью новых технических средств рост производительности труда, в связи с этим в статье представлены результаты исследования проблем производительности труда в ма-

шиностроительной отрасли, главным образом проблем ее научно-технологической модернизации.

Теоретические и методологические основы исследования. В научной литературе представлен широкий комплекс глубоких и всесторонних исследований проблемы роста производительности труда, которые сводятся к единой цели – поиску резервов ее повышения. Условно разделим их на три подхода.

1. *Социально-экономический подход* объединяет исследования, сконцентрированные на изучении социально-экономических и психофизиологических условий производственной деятельности работников, куда входят улучшение условий труда и отдыха, сокращение текучести кадров, снижение непроизводительных затрат рабочего времени, повышение уровня трудовой дисциплины, развитие инициативы и творческого потенциала работников [1–4]. Среди основных факторов повышения производительности труда в работах данного направления выделяют развитие и закрепление на производстве рабочих, удовлетворение их материальных и социальных потребностей, мотивацию и др. К примеру, Л.Л. Фукалова исследует мотивационные аспекты измерения интенсивности труда [3], Н.С. Моргун анализирует мотивацию персонала как фактор повышения производительности труда [2], И.В. Бабенко рассматривает взаимосвязь между развитием персонала и изменением производительности труда [4].

Однако некоторые авторы придерживаются весьма кардинальных взглядов в части оценки значимости тех или иных факторов роста производительности труда. К примеру, И.В. Краснопецева [5], П.А. Хромов [6] в своих работах ставят социально-экономические факторы повышения производительности труда в противовес научно-техническим. На наш взгляд, это несет в себе риск одностороннего понимания столь многогранной проблемы. Проведенный анализ работ в рамках данного подхода позволяет судить о том, что человеческий фактор как бы приобретает большее значение для повышения производительности труда, чем реально возрастающее влияние современных технологий.

2. *Технико-организационный подход*. Большинство научных работ в рамках данного направления сконцентрировано на исследовании производительности труда с точки зрения уровня развития и степени использования техники – Г.И. Марчук [7], С.И. Воронин, В.Ю. Пестов, В.О. Тройнина [8] и др. Здесь основной упор делается на изучении материально-технических факторов повышения производительности труда и их первоочередной роли в данном вопросе. В результате анализа сформировался вывод о том, что важнейшее место среди факторов роста производительности труда в машиностроительной отрасли занимает научно-технический прогресс.

3. *Комплексный подход*. Здесь преобладают работы, связанные с комплексной оценкой производительности труда – О.С. Сухарев, Е.Н. Стрижаков [9], М.Н. Кузнецова [10], А.В. Гагаринский [11], И.Т. Корогодина [12] и др. Научные изыскания внутри данного подхода концентрируются

на анализе системных свойств производительности, совокупной производительности факторов производства, а также следствий, определяющих изменения производительности для конкретного народного хозяйства. Указанный подход, на наш взгляд, является в большей степени обоснованным с научных позиций, так как охватывает все грани такого системного показателя, как производительность труда. Именно такой подход и является теоретической и методологической основой данного исследования.

Классификация резервов роста производительности труда в машиностроительной отрасли России. Большинство современных научных исследований роста производительности труда заключается в попытках выработать *единое решение* этой проблемы для всей экономической системы. По нашему мнению при решении задачи постоянного роста производительности труда прежде всего следует исходить из используемых методических подходов и уровней анализа. Таким уровнем по вертикали в настоящей статье выступает отраслевой. Горизонтальный срез анализа включает в себя важнейшие резервы роста производительности труда, в общем и целом.

Приведенная на рис. 1 укрупненная классификация резервов роста производительности труда дает представление о многообразии конкретных путей и методов ее повышения в машиностроительной отрасли, выделяя их основные направления.



Рис. 1. Классификация резервов роста производительности труда (по группам) в машиностроительной отрасли России

Значение предложенной классификации заключается в том, что она позволяет обеспечить системную целостность (комплексность) методологии анализа показателей производительности труда в машиностроительной отрасли:

1. Структурные сдвиги в производстве влекут за собой изменение удельного веса отдельных видов машиностроительной продукции или производства в общем объеме продукции.

2. Повышение технического уровня производства заключается в роботизации, автоматизации, совершенствовании технологий.

3. Совершенствование управления, организации труда и производства заключается в улучшении структуры управления, минимизации брака, сокращении рабочего времени.

4. Изменение объема производства.

5. Отраслевые факторы.

6. Ввод в действие новых предприятий.

Использование многочисленных резервов роста производительности труда предопределяется сложившейся в народном хозяйстве методологией стимулирования этого экономического показателя. С отмеченной точки зрения приведенная классификация дает возможность учесть все стороны развития машиностроительной отрасли как системы, найти «узкие» места и выработать сегментированное воздействие на устранение существующих недостатков стимулирования. Большое значение данная классификация может иметь и в решении специфических задач управления трудом на предприятиях машиностроительной отрасли, так как она учитывает социально-экономическую и технико-организационную стороны роста производительности труда. В частности, на ее основе можно построить экономическую оценку доли каждой группы резервов в общем приросте производительности труда на конкретном машиностроительном предприятии (к примеру, используя широко известный метод анализа иерархий), осуществлять анализ, планирование и контроль динамики как всей системы производительности труда, так и ее удельных показателей.

В качестве отличительной особенности предлагаемой классификации от существующих в науке экономики труда можно отметить то, что она отражает в динамике взаимосвязь и взаимозависимость всех уровней именно машиностроительного производства, как составляющих единую характеристику производительности труда. Предложенная классификация не лишена недостатков, к примеру, большинство существующих современных классификаций резервов роста производительности труда позволяет более широко охватить этот важнейший экономический показатель [13–15]. Однако ценность научного результата использования той или иной классификации зависит от целей и содержания конкретного исследования.

Все резервы, входящие в указанные на рис. 1 группы, можно разделить на материально-технические, обусловленные уровнем развития техники, и социально-экономические, отражающие степень использования живого труда. Важнейшее место среди материально-технических резервов роста

производительности труда в машиностроительной отрасли занимает научно-технологическая модернизация. Согласно авторской интерпретации научно-технологическая модернизация машиностроительной отрасли представляет собой поступательное развитие производственно-технической отраслевой системы в соответствии с доминирующим технологическим укладом, с учетом возможностей национальной экономики. Следовательно, научно-технологическая модернизация выступает своего рода резервом роста производительности труда, который оказывает влияние на социально-экономические условия производственной деятельности, изменяет бизнес-процессы внутри предприятия, отрасли, способствует преодолению технологического отставания. Научно-технологическую модернизацию машиностроительной отрасли как резерв роста производительности труда можно охарактеризовать следующим образом: перспективный отраслевой резерв повышения уровня производительности труда, направленный на оптимизацию использования средств производства и повышение эффективности труда в отрасли (рис. 2).



Рис. 2. Характеристика научно-технологической модернизации как резерва роста производительности труда

Производительность труда в машиностроительной отрасли России: уровень и динамика. Прежде всего, определимся с уровнем анализа. В настоящей статье по вертикали выбран отраслевой уровень анализа; по горизонтали – технический прогресс, труд, капитал, организация, как важнейшие факторы динамики роста производительности труда. На отраслевом уровне анализа необходимо понимать, что производительность труда и факторы, влияющие на нее, могут существенно варьироваться от отрасли к отрасли.

Отраслевая структура экономики оказывает значительное влияние на общую производительность труда в стране, которая в России остается в

разы ниже, чем в промышленно развитых странах [16]. Согласно расчетам Министерства экономического развития России в 2018 г. рост производительности труда в целом по стране составил 1,5% (в 2017 г. – 2%), в 2019 г. – 1,2%. Однако после 2020 г. следует ожидать его ускорения до 1,8%, в 2022 г. – 2,2% [17]. Несмотря на преобладание сферы услуг в развитых странах, около 20–30% валового внутреннего продукта (ВВП) формируется в промышленности, где занято примерно 30% трудоспособного населения. Различия в уровнях производительности труда по основным секторам хозяйства свидетельствуют о том, что промышленность на данный момент является наиболее эффективным сектором хозяйства в России [18].

По данным Федеральной службы государственной статистики РФ, динамика индекса производительности труда в обрабатывающих производствах носит стабильный характер, что обуславливает сохранение существующего уровня технологического оснащения, капиталовооруженности промышленного производства (таблица).

**Динамика показателей производительности труда
в обрабатывающей промышленности России (по [18])**

| Показатель | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|---|---------|---------|---------|
| Индекс производительности труда, в % к предыдущему году | 100,7 | 102,4 | 100,7 |
| Число высокопроизводительных рабочих мест, тыс. ед. | 3 333,9 | 3 214 | 3 533,9 |
| Степень износа основных фондов, в % | 47,7 | 50,0 | 49,6 |

Среднеотраслевое значение производительности труда в машиностроении составляет 3,79 млн руб. на чел. в год [19]. В разрезе по отраслям машиностроения производительность труда существенно различается [20]. Общим является ее отставание от аналогичного показателя промышленно развитых стран – в 5–7 и более раз [21]. Среднее значение производительности труда в целом по машиностроительной отрасли составляет 25,9 \$/час [22]. В 2017 г. данный показатель был равен 99,7% по отношению к 2016 г. [23].

Низкие показатели производительности труда в машиностроительной отрасли России объясняются разными причинами. Основная – технико-технологическая отсталость. Без высокотехнологичного оборудования, инноваций, материалов, создаваемых и генерируемых в машиностроительной отрасли и используемых во всех секторах экономики, невозможно представить перспективы дальнейшего роста производительности труда. Кроме того, на показатель производительности труда влияют особенности машиностроительного производства (длительный производственный цикл, замкнутость производственного процесса внутри одного предприятия и др.). Очевидно, что решить эту проблему возможно только путем научно-технологической модернизации.

Технологический уровень развития машиностроительной отрасли России: перспективы роста. Данные Росстата свидетельствуют о том, что

удельный вес машиностроительных предприятий, осуществляющих технологические инновации, незначителен: производство электрического оборудования – 25%; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки, – 20%; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов – 19%; производство прочих транспортных средств и оборудования – 16% [24]. На этом фоне наблюдается положительная динамика удельного веса высокотехнологичных товаров в общем объеме отгруженной продукции, что позволяет сделать вывод о растущей потребности экономики в высокотехнологичных товарах (рис. 3).

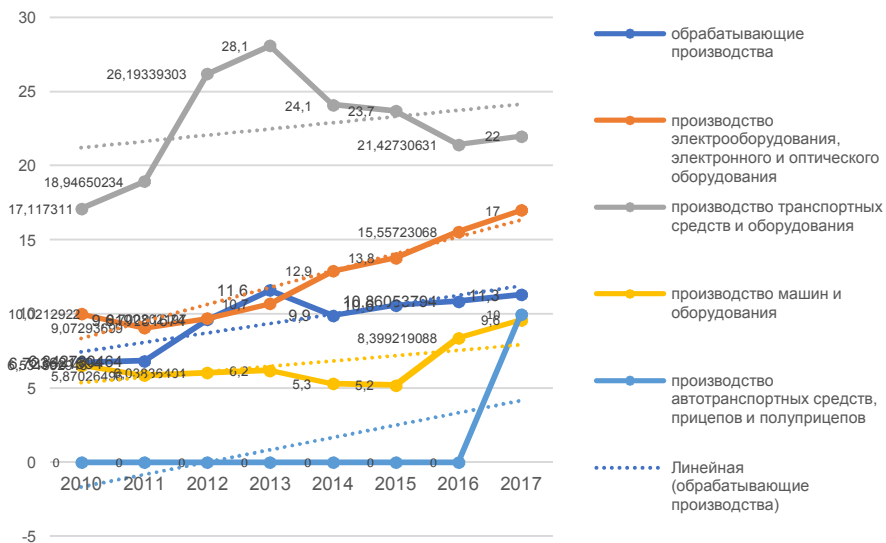


Рис. 3. Удельный вес высокотехнологичных товаров в общем объеме отгруженной продукции в период с 2010–2017 гг., в % (по [24])

Невозможно производить высокотехнологичные товары на устаревшем морально и физически оборудовании, которое в машиностроительной отрасли, по оценкам Федеральной службы государственной статистики, составляет 45%, а по оценкам экспертов – 65–75%. Доля полностью изношенного оборудования в отрасли в 2017 г. в среднем составила 15% [25]. Технологический уровень производства невозможно качественно повысить при происходящем снижении доли наукоемкой машиностроительной продукции до 2,6% в целом по отрасли, до 10% – в судостроении и военном кораблестроении, до 2,8–3,7% – в станкостроении и приборостроении [26]. Обновление основных фондов происходит медленными для России темпами – 0,1–0,5% в год, в то время как их выбытие идет с темпом 1,5–3,5% [26].

Таким образом, в нынешнем состоянии машиностроительные предприятия России могут осуществлять производство конкурентоспособной продукции только для сравнительно узких сегментов рынка, в основном отдельных видов вооружения и военной техники. Результаты анализа стати-

стических данных свидетельствуют о глубоком технологическом отставании машиностроительной отрасли России. Перспективы повышения уровня технологического развития напрямую зависят от проводимой промышленной политики.

Научно-технологическая модернизация машиностроительной отрасли и рост производительности труда. Принципиально важно рассматривать связь производительности и научно-технологической модернизации машиностроительной отрасли, так как, по сути, научно-технологическая модернизация представляет собой последовательную систему действий, запускающих мультипликационные цепочки от станкостроения и далее по всем производственным секторам. Научно-технологическая модернизация невозможна без капитальных инвестиций в отрасль, от объема которых зависит в том числе и уровень производительности труда (рис. 4).

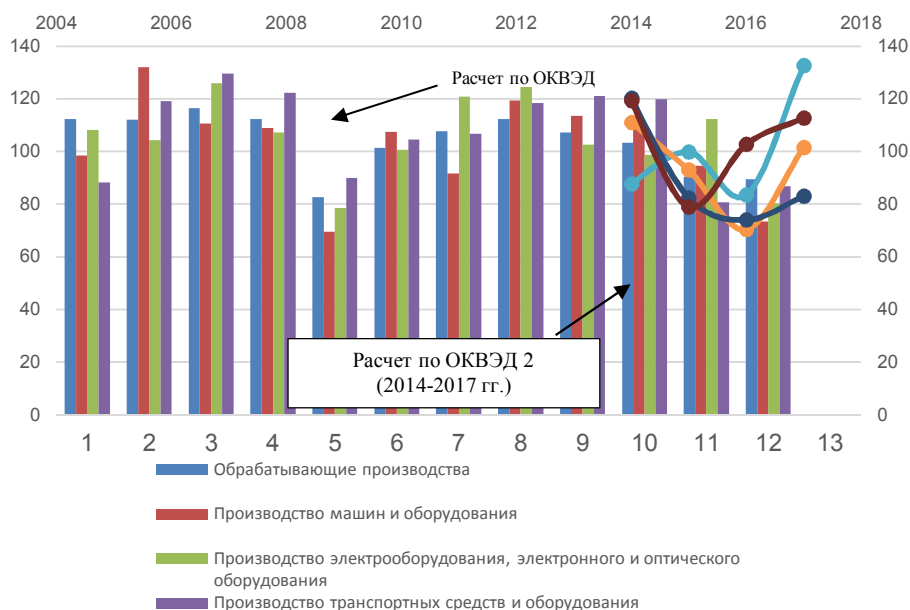


Рис. 4. Динамика отраслевых капитальных инвестиций в машиностроительной отрасли по видам экономической деятельности в период 2005–2017 гг., в % к предыдущему году (по [24])

Из данных рис. 4 видно, что в экономике России сегодня нет избыточного количества капитальных инвестиций в машиностроительную отрасль, более того, в последнее время происходит систематическое снижение их объема.

Важен для экономического развития РФ показатель производительности труда именно в машиностроительной отрасли, так как он связан с но-

выми технологиями, роботизацией, построением интернета вещей и привлечением труда высококвалифицированных рабочих. Сопоставление показателей уровня производительности труда, объема капитальных инвестиций в отрасль, объема в ВВП и производства в их динамике позволяет судить об их взаимозависимости и одновременной десинхронизированности (рис. 5).

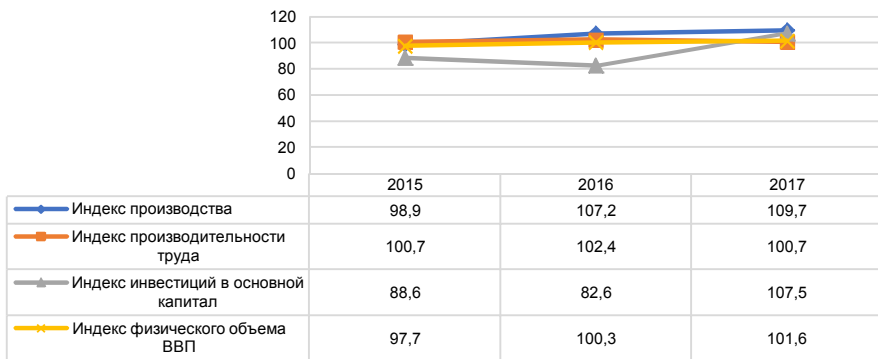


Рис. 5. Сопоставление динамики показателей, влияющих на производительность труда в машиностроительной отрасли России (по [16])

По данным, представленным на рис. 5, проведем анализ влияния двух основных факторов (объема капитальных инвестиций и объема производства) на производительность труда в машиностроительной отрасли, по результатам которого видно, что современные параметры инвестиционного процесса не соответствуют потребностям технологического развития машиностроительной отрасли. В общем объеме инвестиций важна доля, которая направляется на финансирование технологических инноваций. В этом ключе необходимо целевое направление капитальных инвестиций, в первую очередь в станкостроение, как в отрасль, отвечающую за капиталовооруженность всей промышленности страны. В условиях ограниченных ресурсов следует начинать с модернизации критических технологий, которые для России связаны с производством металлообрабатывающих станков, инструментов.

Тем не менее капиталовложения в материальные активы – недостаточное условие повышения производительности труда, так как потенциал экономии ресурсов, заложенный в новой технике, не реализуется автоматически. Чтобы в этом убедиться, стоит посмотреть на результаты реализации государственных программ развития промышленности, одни были свернуты, другие – пролонгированы и пересмотрены. В чем причина? Причина проста, ни одно капиталовложение не принесет плодов в виде роста производительности труда, повышения эффективности, сокращения издержек, если параллельно с этим не произведены системные изменения.

Инструменты и меры решения поставленной проблемы широко известны (льготное кредитование, стимулирование с помощью политики государственных закупок, освобождение от налогов части прибыли, которая идет на высокотехнологичные инвестиции в активную часть основного капитала, ускоренная амортизация и пр.), зарубежные страны имеют богатый опыт по их применению. Используя его, оценив полученный ими результат, можно сгенерировать свою комбинацию мер, инструментов научно-технологической модернизации и последовательности их применения (рис. 6).

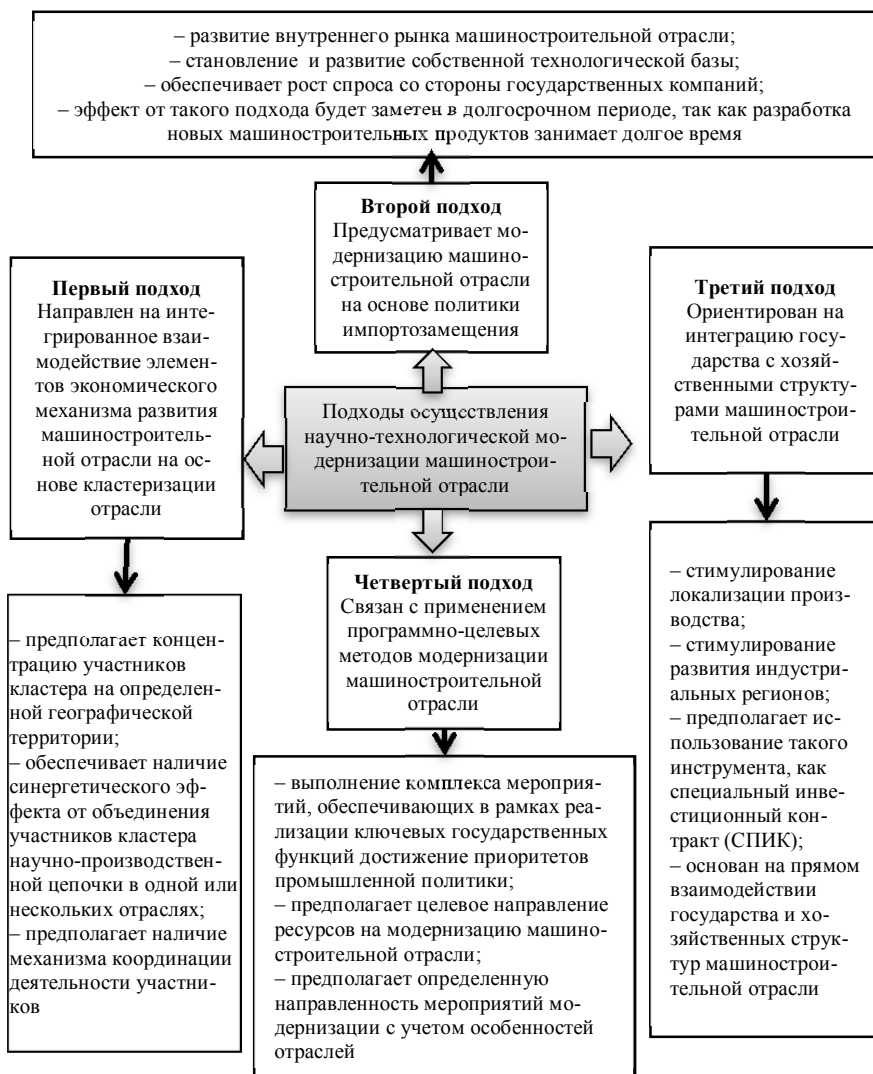


Рис. 6. Оптимальная совокупность подходов осуществления научно-технологической модернизации машиностроительной отрасли России

Проблема выявления резервов роста производительности труда, наряду с техническими и организационными факторами, тесно связана с социальными аспектами труда. Обратимся к статистике. По последним данным доля сотрудников, чьи функции непосредственно связаны с разработкой и использованием высоких технологий, составляет менее 2% от общей численности занятых [27]. Что касается научной подготовленности кадров, то всего в России насчитывается около 443 тыс. исследователей, однако 48% из них имеют возраст более 50 лет и их численность с каждым годом сокращается [29]. Данных о количестве исследователей, задействованных в машиностроительной отрасли, Росстат не приводит, поэтому приходится оперировать более общей информацией. Согласно оценке Российской академии наук, к середине 2000-х гг. эмигрировали более 800 тыс. научных сотрудников. Ежегодно страну покидало до 15% выпускников высших учебных заведений. Параллельно развивался внутренний отток научных кадров – в сферу обслуживания, торговлю и др. [29]. Цитируемость отечественных ученых в зарубежных журналах довольно мала. В 2015 г. доля России в мировом числе публикаций (по естественным и техническим наукам) составила 2,09%, тогда как доля США – 27,48%, Японии – 5,73%, Южной Кореи – 3,64%, Германии – 7,37%, Индии – 3,58%, Китая – 13,83% [28]. Для того чтобы обеспечить машиностроительную отрасль высококвалифицированными кадрами, нужно понимать вектор ее развития и потребность в специалистах конкретного уровня, с определенной квалификацией на ближайшие пять–десять лет. В этом случае полезен опыт организации целевой подготовки кадров. Эти меры будут способствовать устранению перекосов на рынке труда – избыток одних специалистов при дефиците других. Реформирование системы образования мы относим к следующей составляющей научно-технологической модернизации. Ведь человеческий фактор, включая аспекты социально-психологической совместимости с новыми технологиями в процессе труда, приобретает все большее значение для повышения производительности труда.

Основной вывод из вышесказанного состоит в том, что научно-технологическую модернизацию машиностроительной отрасли необходимо учитывать в отраслевых программах развития в качестве резерва роста производительности труда, что предполагает исследование взаимосвязей факторов экономического роста и движущих сил технологического развития. В основе этого должна лежать математическая оценка развития научно-технологической модернизации, которая позволит достичь соответствия сложившейся организации научно-технологической модернизации объективным требованиям производства на данном этапе развития конкретной машиностроительной отрасли.

Наибольшее значение для машиностроительной отрасли РФ в настоящее время имеет принятие таких корректирующих мер, как: 1) рационально распределить сферы компетенций линейных руководителей и функциональных подразделений управления; 2) обеспечить соответствие расчетной трудоемкости работ по управлению на предприятиях отрасли их фактиче-

скому объему; 3) обосновать степень централизации управленческих работ по планированию, учету, технической подготовке производства, иными словами, решить вопросы о рациональном распределении инженерного и управленческого персонала внутри отрасли; 4) выявить звенья в системе управления, нуждающиеся в усовершенствовании в первую очередь.

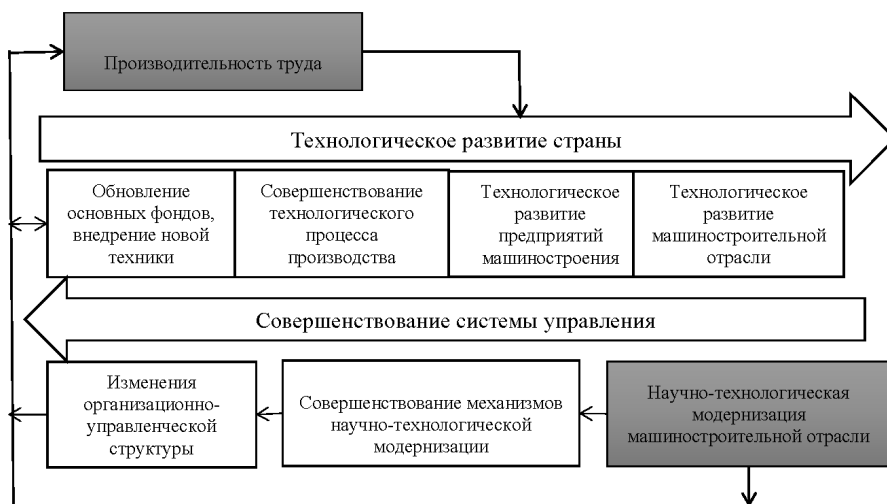


Рис. 7. Закономерность роста производительности труда от научно-технологической модернизации машиностроительной отрасли

Потенциальный экономический эффект от проведения научно-технологической модернизации машиностроительной отрасли на рост производительности труда заключается в достижении пропорциональности увеличения данного показателя и кроется в закономерности их развития (рис. 7).

Заключение

Результаты исследования, полученные в статье, связаны с расширением теоретических знаний о резервах роста производительности труда. Обоснование научно-технологической модернизации в качестве резерва роста производительности труда позволяет по-новому взглянуть на системный характер данного показателя эффективности общественного производства, обеспечить управленческие действия, ориентированные на регулирование, планирование, анализ, прогнозирование и контроль воздействия в той степени, в которой это необходимо в определенных экономических условиях. Целевым ориентиром для дальнейших исследований становится разработка методики оценки научно-технологической модернизации машиностроительной отрасли. Это позволит математически оценить сильные и слабые стороны отрасли и найти «точки воздействия» на производительность труда.

Литература

1. *Дерябин В.С.* Производительность труда // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 319. С. 138–141.
2. *Моргун Н.С.* Мотивация персонала как фактор повышения производительности труда // Вопросы науки и образования. 2019. № 4 (49). С. 51–56.
3. *Фукалова Л.Л.* Мотивационные аспекты измерения интенсивности труда в коммерческом банке // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2011. № 2 (14). С. 99–103.
4. *Бабенко И.В.* Развитие персонала как фактор повышения производительности труда // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. № 12. URL: <http://e-koncept.ru/2016/16264.htm>
5. *Краснопевцева И.В.* Социально-экономические аспекты управления производительностью труда на промышленных предприятиях // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия «Экономика. Информатика». 2013. № 7 (150). С. 34–39.
6. *Хромов П.А.* Производительность труда (теория, методология, динамика). М. : Наука, 1978. 238 с.
7. *Марчук Г.И.* Научно-технический прогресс и эффективность производства. Минск : Наука и техника, 1983. 179 с.
8. *Воронин С.И., Пестов В.Ю., Тройнина В.О.* Организационные аспекты повышения производительности труда в условиях инновационной экономики // ЭКОНОМИНФО. 2017. № 1–2. С. 28–31.
9. *Сухарев О.С., Стрижакова Е.Н.* Производительность труда в промышленности: системная задача управления // Экономика и предпринимательство. 2014. № 8. С. 389–402.
10. *Кузнецова М.Н.* Производительность труда как организационный фактор повышения эффективности промышленного предприятия // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvoditelnost-truda-kak-organizatsionnyy-faktor-povysheniya-effektivnosti-promyshlennogo-predpriyatiya>
11. *Гагаринский А.В.* Управление производительностью труда промышленного предприятия // Вестник СамГУ. 2013. № 7 (108). С. 111–115.
12. *Корогодин И.Т., Гапонова С.Н.* Соотношение структурных элементов – производительности труда и влияющих на нее факторов // Теория и практика общественного развития. 2014. № 16. С. 63–66.
13. *Гречко М.В., Сахно А.В.* Производительность труда как императив развития отечественной экономики // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 7 (292). С. 25–36.
14. *Шамрай Л.В.* Рост производительности труда как фундамент устойчивого экономического роста // Поиск. Проблемы. Решения. 2011. № 5 (188). С. 64–68.
15. *Иванова Д.Б., Иванов С.Ю.* Резервы роста производительности труда и стратегия партнерского взаимодействия // Наука и школа. 2015. № 3. С. 41–46.
16. *Ростат* повысил оценку производительности труда за три года. URL: <https://www.rbc.ru/economics/05/04/2019/5ca5becb9a7947691a3e343d>
17. *Эффективность* труда в России стала одной из самых низких в мире // Новые известия. URL: <https://newizv.ru/news/economy/04-08-2018/effektivnost-truda-v-rossii-stala-odnoy-iz-samyh-nizkih-v-mire>
18. *Федеральная служба государственной статистики.* URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency/#
19. *Акимов А.* Обрабатывающая промышленность стран Востока в мировых показателях: статистический очерк // Экономист. 2018. № 4.

20. *Производительность* труда у россиянина в десятки раз ниже, чем у европейца. URL: http://www.mashportal.ru/machinery_russia-15493.aspx
21. *Игры* статистики. URL: http://fedselsovnet.online/news/common/igry-statistiki-u-nas-proizvoditelnost-truda-nizhe-chem-v-razvitykh-stranakh-v-5-7-a-to-i-v-10-raz_15022017
22. *Производительность* труда в России и в мире. Влияние на конкурентоспособность в экономике и уровень жизни. URL: <http://council.gov.ru/media/files/CQNOp1HscHaTulPa5BYZesqLNqUSQeHw.pdf>
23. *Федеральная* служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_11/Main.htm
24. *Промышленность* России – 2016 г. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_48/Main.htm
25. *Машиностроение*. Ежеквартальный бюллетень. URL: <http://riarating.ru/comments/20170620/630065862.html>
26. *Половинкин В.Н., Фомичев А.Б.* Модернизация машиностроения. Цифры. Тенденции. Вызовы // Экспертный Союз. 2012. № 1. URL: http://www.unionexpert.ru/index.php/2011-07-25-15-56-33/item/264-modernization_engineering_figures_trends_challenges
27. Цифровая Россия: новая реальность. URL: <https://www.mckinsey.com/ru/~media/McKinsey/Loca-tions/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>
28. *Кузнецова Г.В.* Развитие научно-исследовательской деятельности в мировой экономике // Российский внешнеэкономический вестник. 2014. № 7. С. 23–40.
29. *Наука, технологии и инновации* России. 2015 : крат. стат. сб. М. : ИПРАН РАН: Наука, 2015. С. 78–80.

Scientific and Technological Modernization of the Mechanical Engineering Industry as a Reserve of Labor Productivity Growth in the Russian Federation

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics. 2020. 49. pp. 60–75. DOI: 10.17223/19988648/49/5

Evgeniya A. Teryokhina, Dostoevsky Omsk State University; Radioplant named after A.S. Popov (Omsk, Russian Federation). E-mail: iseaside1819@gmail.com

Keywords: mechanical engineering industry, labor productivity, scientific and technological modernization, technological development, production process.

The article deals with the problem of the low level of labor productivity in the Russian economy. The author identifies the dependence of labor productivity of the national economy on a similar indicator in the mechanical engineering industry. It is statistically justified that industry is the most efficient sector of the economy in Russia and in the developed countries. The author analyzes the reasons for the low rates of labor productivity in the mechanical engineering industry in Russia. The technological lag is one of the main reasons for low efficiency. The author classifies reserves of labor productivity growth and characterizes the scientific and technological modernization according to the classification. The initial stages of scientific and technological modernization contributing to an increase in labor productivity in the industry are given.

References

1. Deryabin, V.S. (2009) Labor Productivity. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 319. pp. 138–141. (In Russian).
2. Morgun, N.S. (2019) Personnel Motivation as a Condition for the Growth of Labor Productivity. *Voprosy nauki i obrazovaniya*. 4 (49). pp. 51–56. (In Russian).
3. Fukalova, L.L. (2011) Motivational Aspects of Measurement of Labour Intensity in Commercial Bank. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics*. 2 (14). pp. 99–103. (In Russian).

4. Babenko, I.V. (2016) Staff Development as a Factor of Increasing Productivity. *Kontsept – Concept*. 12. [Online] Available from: <http://e-kontsept.ru/2016/16264.htm>.
5. Krasnopevtseva, I.V. (2013) Social and Economic Aspects of Management of Labour Productivity at the Industrial Enterprises *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Informatika – Research Bulletin of Belgorod State University. Economics. Informatics*. 7 (150). pp. 34–39. (In Russian).
6. Khromov, P.A. (1978) *Proizvoditel'nost' truda (teoriya, metodologiya, dinamika)* [Labor Productivity (Theory, Methodology, Dynamics)]. Moscow: Nauka.
7. Marchuk, G.I. (1983) *Nauchno-tehnicheskii progress i effektivnost' proizvodstva* [Scientific and Technological Progress and Production Efficiency]. Minsk: Nauka i tekhnika.
8. Voronin, S.I., Pestov, V.Yu. & Troynina, V.O. (2017) Organizational Aspects of Increase of Labour Productivity in the Conditions of Innovative Economy. *EKONOMINFO*. 1–2. pp. 28–31. (In Russian).
9. Sukharev, O.S. & Strizhakova, E.N. (2014) *Proizvoditel'nost' truda v promyshlennosti: sistemnaya zadacha upravleniya* [Productivity in Industry: A Systematic Management Task]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo – Journal of Economy and Entrepreneurship*. 8. pp. 389–402.
10. Kuznetsova, M.N. (2014) Productivity as an Organizational Factor in Increasing the Efficiency of Industrial Enterprises. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. [Online] Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvoditelnost-trudakak-organizatsionnyy-faktor-povysheniya-effektivnosti-promyshlennogo-predpriyatiya>. (In Russian).
11. Gagarinskiy, A.V. (2013) Management of Labour Productivity at the Industrial Enterprise. *Vestnik SamGU – Vestnik of Samara State University*. 7 (108). pp. 111–115. (In Russian).
12. Korogodin, I.T. & Gaponova, S.N. (2014) Correlation of the Structural Elements of Labour Productivity and the Factors Influencing It. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya – Theory and Practice of Social Development*. 16. pp. 63–66. (In Russian).
13. Grechko, M.V. & Sakhno, A.V. (2015) Labor Efficiency as an Imperative of the National Economy Development. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' – National Interests: Priorities and Security*. 7 (292). pp. 25–36. (In Russian).
14. Shamray, L.V. (2011) Rost proizvoditel'nosti truda kak fundament ustoychivogo ekonomicheskogo rosta [Labor Productivity Growth as the Foundation of Sustainable Economic Growth]. *Poisk. Problemy. Resheniya*. 5 (188). pp. 64–68.
15. Ivanova, D.B. & Ivanov, S.Yu. (2015) Reserves of Labor Productivity Growth and Partnership Strategy. *Nauka i shkola*. 3. pp. 41–46. (In Russian).
16. RBC. (2019) *Rosstat povysil otsenku proizvoditel'nosti truda za tri goda* [Rosstat Raised Its Estimate of Labor Productivity Over Three Years]. [Online] Available from: <https://www.rbc.ru/economics/05/04/2019/5ca5becb9a7947691a3e343d>.
17. Novye izvestiya. (2018) *Effektivnost' truda v Rossii stala odnoy iz samykh nizkikh v mire* [Labor Efficiency in Russia Has Become One of the Lowest in the World]. [Online] Available from: <https://newizv.ru/news/economy/04-08-2018/effektivnost-truda-v-rossii-stala-odnoy-iz-samyh-nizkikh-v-mire>.
18. *Federal State Statistics Service*. [Online] Available from: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency/#.
19. Akimov, A. (2018) *Obrabatyvayushchaya promyshlennost' stran Vostoka v mirovykh pokazatelyakh: statisticheskiy ocherk* [The Manufacturing Industry of the Countries of the East in World Indicators: A Statistical Essay]. *Ekonomist*. 4.
20. Mashportal.ru. (2009) *Proizvoditel'nost' truda u rossiyanina v desyatki raz nizhe chem u evropeytsa* [Labor Productivity of a Russian Is Ten Times Lower Than That of a European]. [Online] Available from: http://www.mashportal.ru/machinery_russia-15493.aspx.
21. Fed Selsovet. (2017) *Igry statistiki* [Games of Statistics]. [Online] Available from: http://fedselsovet.online/news/common/igry-statistiki-u-nas-proizvoditelnost-truda-nizhe-chem-v-razvitykh-stranakh-v-5-7-a-to-i-v-10-raz_15022017.

22. *Analiticheskiy Vestnik*. (2016) *Proizvoditel'nost' truda v Rossii i v mire. Vliyaniye na konkurentosposobnost' v ekonomike i uroven' zhizni* [Labor Productivity in Russia and in the World. Impact on Competitiveness in the Economy and Living Standards]. 29 (628). [Online] Available from: <http://council.gov.ru/media/files/CQNOp1HscHaTulPa5BYZesqLNqUSQeHw.pdf>.
23. Federal State Statistics Service. (2016) *Rossiya v tsifrakh. 2016* [Russia in Numbers. 2016]. [Online] Available from: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_11/Main.htm.
24. Federal State Statistics Service. (2016) *Promyshlennost' Rossii – 2016 g.* [Industry of Russia. 2016]. [Online] Available from: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_48/Main.htm
25. *Mashinostroenie*. (2017) June. [Online] Available from: <http://riarating.ru/comments/20170620/630065862.html>.
26. Polovinkin, V.N. & Fomichev, A.B. (2012) *Modernizatsiya mashinostroeniya. Tsifry. Tendentsii. Vyzovy* [Modernization of Mechanical Engineering. Figures. Trends Challenges]. *Ekspertnyy Soyuz*. 1.
27. Digital McKinsey. (2017) *Tsifrovaya Rossiya: novaya real'nost'* [Digital Russia: A New Reality]. [Online] Available from: <https://www.mckinsey.com/ru/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>.
28. Kuznetsova, G.V. (2014) The Development of Research Activities in the Global Economy. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik – Russian Foreign Economic Journal*. 7. pp. 23–40. (In Russian).
29. Mindeli, L. (ed.) (2015) *Science, Technology and Innovation in Russia: 2015. Data Book*. Moscow: Institute for the Study of Science, RAS. pp. 78–80. (In Russian).