

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ  
НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАН

---

# **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Монография*

Москва  
МАКС Пресс  
2015

УДК 338.26:621

ББК 65.23:34.4

П65

*Рекомендовано к изданию*

*Институтом народнохозяйственного прогнозирования РАН*

*Исследование проведено при финансовой поддержке*

*Российского гуманитарного научного фонда (проект № 13-02-00245а)*

Ответственный редактор: д.э.н., проф. *В.С. Панфилов*

Рецензенты:

д.э.н., проф. *И.А. Буданов* (ИНП РАН)

д.э.н., проф. *В.А. Титов* (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

П65

**Прогнозирование инновационного машиностроения:** Монография / Борисов В.Н., Почукаева О.В., Балагурова Е.А., Орлова Т.Г., Почукаев К.Г. Отв. ред. В.С. Панфилов. – М.: МАКС Пресс, 2015. – 180 с.  
ISBN 978-5-317-05124-2

В монографии разработан теоретико-методологический подход к формированию системы инновационного машиностроения. Осуществлены аналитические исследования состояния инновационной сферы отечественного машиностроительного комплекса. Предложен методологический аппарат, позволяющий прогнозировать результативность системы инновационного машиностроения. Характеристики инновационного машиностроения встроены в систему прогнозирования модернизационного развития.

Книга будет полезна специалистам, занимающимся анализом и прогнозированием развития обрабатывающих отраслей промышленности и выбором инвестиционных стратегий.

*Ключевые слова:* инновационно-технологический потенциал, инновационно-насыщенные инвестиции, импортозамещение, эффективность инновационной деятельности, инновационное машиностроение.

УДК 338.26:621

ББК 65.23:34.4

**Forecasting of Innovative Engineering:** Monograph /Borisov V.N., Pochukaeva O.V., Balagurova E.A., Orlova T.G., Pochukaev K.G. Ed. by Panfilov V.S. – M.: MAKS Press, 2015. – 180 p.

The monograph presents the theoretical and methodological approach to the formation of innovative engineering system. Performed analytical research on the state of innovation sphere of the domestic engineering complex. The basis of innovation engineering industry is the first phase of full innovation cycle (basic researches and pre-discovery, considerable part of research and development activities). Abroad innovation engineering industry is concentrated in large corporations that accumulate since production. This script of home engineering industry modernization is the way to development of technological and scientific economic potential, macroeconomic efficiency growth and making innovation engineering industry. Suggestions for developing import substitution.

The book will be useful to specialists involved in the analysis and forecasting of development of manufacturing industry and choice of investment strategies.

*Keywords:* innovative and technological potential, innovation-intensive investment, import substitution, efficiency of innovative activity, innovative engineering.

**ISBN 978-5-317-05124-2**

© Коллектив авторов, 2015

© ИНП РАН, подготовка к изданию 2015

## Содержание

<b>Введение</b> .....	5
<b>Глава 1.</b> Инновационно-технологический фактор в воспроизводственном процессе .....	9
1.1. Влияние инновационно-технологического фактора на компоненты экономического развития .....	12
1.2. Инновационно-технологическое развитие машиностроения – фактор развития экономики .....	22
1.3. Эффективность инновационной деятельности в машиностроении .....	25
<b>Глава 2.</b> Функции инновационного машиностроения в прогнозно-аналитических построениях .....	28
2.1. Технологии машиностроения и воспроизводственный процесс .....	28
2.2. Модернизационное и инерционное развитие машиностроения .....	33
<b>Глава 3.</b> Инструментарий прогнозно-аналитических исследований в инновационном машиностроении .....	43
3.1. Методы оценки эффективности инновационной деятельности .....	43
3.2. Методический подход к индикативному анализу .....	44
3.3. Инструментарий оценки инвестиционной деятельности .....	47
3.4. Инструментарий оценки инновационной активности .....	50
3.5. Инструментарий оценки эффективности инновационной деятельности .....	53
3.6. Инструментарий оценки конкурентоспособности продукции .....	55
<b>Глава 4.</b> Инновационный потенциал основных отраслей машиностроения .....	60
4.1. Тяжелое и энергетическое машиностроение .....	61
4.1.1. Энергетическое машиностроение .....	67
4.1.2. Химическое и нефтяное машиностроение .....	76
4.1.3. Металлургическое машиностроение .....	82
4.1.4. Производство горнодобывающей и строительной техники .....	87
4.2. Станкостроение .....	91
4.3. Электротехническое машиностроение .....	107
4.4. Приборостроение .....	112
4.5. Производство транспортных средств и оборудования .....	119
4.5.1. Инновационный аспект развития российского рынка вагоностроения .....	125
4.5.2. Автомобилестроение .....	137

<b>Глава 5.</b>	Политика импортозамещения в развитии инновационного машиностроения .....	146
5.1.	Предпосылки импортозамещения .....	146
5.2.	Макроэкономический потенциал импортозамещения .....	156
5.3.	Количественные оценки импортозамещения .....	160
5.4.	Импортозамещение и сердцевинные отрасли машиностроения .....	162
<b>Заключение</b>	.....	167
<b>Библиография</b>	.....	173

## ВВЕДЕНИЕ

Экспортоориентированная сырьевая экономика России настроена на превращение топливно-сырьевых ресурсов в финансовые. Конкурентоспособность экономики сосредоточена в сырьевом секторе, в основном минуя стадии переработки, обработки и высокотехнологичной обработки ресурсов. Это приводит к потере значительной части добавленной стоимости, в том числе – прибыли, которую можно было бы получить на стадиях обработки. Функции, которые должны были бы выполнять обрабатывающие и высокотехнологичные отрасли экономики, перешли к импорту и, соответственно, к зарубежным корпорациям, что приводит к снижению технологической безопасности.

В настоящее время российская экономика в значительной степени зависит от импорта производственного оборудования и сложной техники для потребительского рынка. Отечественное машиностроение обеспечивает потребность экономики в машино-технической продукции только на 40-50%. Спрос на продукцию структурообразующих отраслей обеспечивается металлообрабатывающим оборудованием лишь на 14-15%, продукцией приборостроения – на 25-45%, продукцией электротехнической промышленности – на 43-45%. Сегодня отечественное машиностроение не является единым комплексом. Межотраслевые связи в значительной степени утрачены. Машиностроительные предприятия ориентированы на приобретение производственного оборудования и комплектующих для собственного производства за рубежом.

Мировая практика показывает, что наукоемкое и инновационное машиностроение сосредоточено в развитых странах, в то время как другие обрабатывающие производства функционируют в развивающихся странах. Поскольку инновационное машиностроение опирается на первые стадии полного инновационного цикла (фундаментальные, поисковые исследования, основная часть НИОКР), то оно является необходимым условием развития интеллектуального потенциала страны и обеспечения конкурентоспособности

экономики. За рубежом инновационное машиностроение сосредоточено в крупных корпорациях, которые аккумулируют научную продукцию. В России в основном отсутствует слой инноваторских компаний, которые смогли бы быть потребителями продукции первых стадий инновационного цикла.

В основу развития российского машиностроительного комплекса должно быть положено восстановление инновационной сферы, начиная с первых стадий инновационного цикла, и межотраслевое взаимодействие наиболее наукоемких отраслей. Реализация такого сценария модернизации отечественного машиностроения будет способствовать созданию инновационного машиностроения, развитию технологического и научно-образовательного потенциала экономики и росту макроэкономической эффективности.

Следовательно, инновационное машиностроение выступает важным фактором повышения конкурентоспособности национальной экономики через ее диверсификацию, ресурсосбережение и энергоэффективность. При этом улучшение показателей ресурсосбережения и энергоэффективности является существенным вкладом в обеспечение «зеленого роста» экономики.

За рубежом, в общем, отсутствует теоретико-методологическое обоснование функционирования инновационного машиностроения, поскольку существуют налаженные связи, обеспеченные действующими организационными механизмами, между инноваторскими машиностроительными корпорациями и научными подразделениями университетов и государственных лабораторий. Подобная проблематика решается, как правило, экспертными, чаще всего, матричными методами в рамках теории менеджмента. Так, система воспроизводства инновационного машиностроения успешно функционирует в связке: производители инвестиционного оборудования (тяжелое машиностроение) и инновационные структурообразующие отрасли (станкостроение). К их числу можно отнести: франко – германская группа «AREVA» и станкостроительный консорциум «СЕСИМО»; японские компании «Mitsubishi», «Hitachi», «Ishikawajima – Harima Heavy Industries» и производители станков «JMTBA» и «JFMA».

В России нет базы для функционирования системы инновационного машиностроения, подобной западным образцам, из-

за отсутствия соответствующих текущего спроса и финансовых ресурсов. Поэтому необходимо создать теоретико-методологическую базу для функционирования, воспроизводства и прогнозирования инновационного машиностроения, пригодную, как для отечественной экономики, так и, возможно, для других экономик с развивающимися рынками. При этом придется рассмотреть процесс создания инновационного машиностроения на основе существующего базового машиностроения и ремонтно-механических машиностроительных подразделений.

В методическом аспекте в отличие от существующих частных моделей и теоретических конструкций новизна поставленной задачи состоит в разработке системы прогнозно-аналитических методов и инструментария, позволяющих оценивать степень влияния развития наиболее наукоемких и инновационно-активных отраслей машиностроения на эффективность инновационного мультипликатора и развитие инновационной сферы структурообразующих отраслей машиностроительного комплекса. Наличие такой системы позволит количественно оценивать и прогнозировать взаимодействие и взаимозависимость развития инновационной сферы отдельных отраслей и их значимость для запуска мультипликативных процессов в инновационной сфере машиностроительного комплекса.

В этой связи необходимо разработать методологию прогнозирования инновационного машиностроения, направленную на формирование подходов и методов экономического обоснования модернизации машиностроительного комплекса. Она должна представлять собою единую систему взаимосвязанных инновационных компонентов – отраслей и производств, выпускающих машино-техническую продукцию. Это предполагает разработку методов оценивания межотраслевых и макроэкономических эффектов реализации программ инновационно-технологического развития отраслей машиностроения, а также формирование системы критериев и показателей оценки эффективности развития инновационного машиностроения, как комплекса инновационных отраслей и производств. При этом инструментарий, разрабатываемый для проведения прогнозно-аналитических исследований, должен включать систему пока-

зателей-индикаторов, позволяющих прогнозировать интенсивность развития структурных составляющих машиностроительного комплекса, рост их конкурентоспособности, отраслевые, межотраслевые и макроэкономические эффекты модернизации отраслей машиностроения.

В основу теоретико-методологических построений прогнозирования инновационного машиностроения положены оригинальные методы прогнозно-аналитических исследований инновационной сферы машиностроительного комплекса, а также методы прогнозирования эффективности межотраслевых взаимодействий, основанные на построении авторских матриц инновационных эффектов. При этом нами совмещены элементы воспроизводственной теории и теории отраслевых рынков, использованы оригинальные статистические методы и многоуровневая система показателей.

Авторский коллектив:

д.э.н., проф. В.Н. Борисов (введение, гл. 2, 3, 5, заключение); Е.А. Балагурова (гл. 2, 5); Т.Г. Орлова (гл. 2, 4); К.Г. Почукаев (гл. 2, 4); к.э.н., доц. О.В. Почукаева (гл. 1-5)



# Глава 1

## ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

Ныне воспроизводственный процесс в российской экономике в значительной степени обеспечивается природными ресурсами, уменьшение которых компенсируются приростом других компонентов национального богатства: национального имущества, состоящего из материально-вещественных элементов государственного, корпоративного и домашнего имущества; инновационно-технологического потенциала, включающего совокупность фундаментальных и прикладных научных знаний, технологий, обеспечивающих воздействие научно-технического прогресса на воспроизводственный процесс, а также совокупность средств и методов формирования интеллектуального потенциала и качества трудовых ресурсов. Степень компенсации убывания природных ресурсов, т.е. роста или уменьшения национального богатства зависит от того, как взаимодействуют элементы системы, задействованные в воспроизводственном процессе (рис. 1.1).

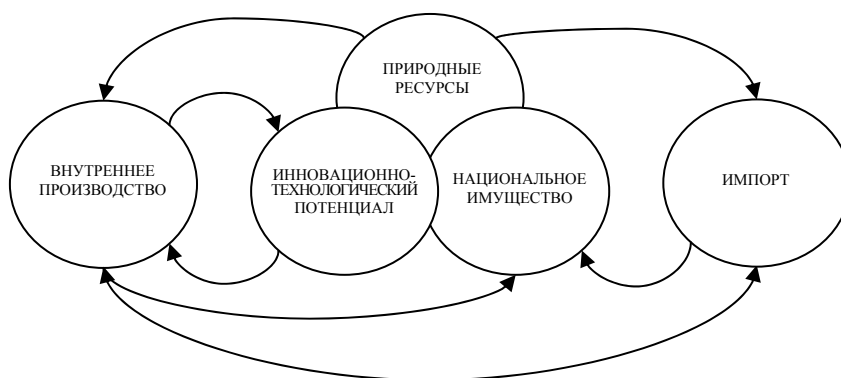


Рис. 1.1. Модель воспроизводственного процесса в российской экономике

Воспроизводство национального имущества обеспечивается внутренним производством и поставками из-за рубежа. Со-

отношение этих потоков определяет эффективность воспроизводственного процесса по критерию роста национального богатства. Интенсивное развитие внутреннего производства формирует спрос на инновационные технологии и квалифицированные трудовые ресурсы, т.е. на услуги науки и образования. При импорте промышленной продукции и технологий отечественный инновационно-технологический потенциал в значительной степени остается незадействованным. Снижение востребованности инновационно-технологического потенциала неизбежно уменьшает эффективность функционирования внутреннего производства и его значимость в воспроизводственном процессе. Ослабление внутреннего производства снижает спрос на инновационные технологии и инвестиционное оборудование. Это означает уменьшение национального богатства, поскольку убывание природных ресурсов не компенсируется ростом инновационно-технологического потенциала и производственных основных фондов.

Для российской экономики характерен насыщенный и постоянно увеличивающийся поток импортной продукции. Если в первой половине 2000-х годов экспорт промышленной продукции превышал импорт, то теперь около половины импорта продукции оплачивается природными ресурсами, поскольку экспорт промышленной продукции значительно уступает по объемам импорту (рис. 1.2).

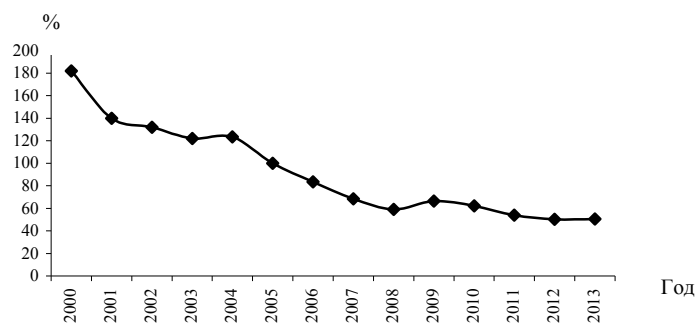


Рис. 1.2. Соотношение экспорта и импорта промышленной продукции в России

Источник: рассчитано и построено по данным [103-104].

Следовательно, действующая модель воспроизводства в российской экономике поддерживает существование цепочки *добывающая промышленность* → *экспорт сырьевых ресурсов* → *импорт промышленной продукции*, с одновременным ослаблением взаимодействия *обрабатывающей промышленности с научной сферой*. Функционирование экономики по такой модели не создает предпосылок к развитию инновационно-технологического потенциала и истощает природные ресурсы, не компенсируя их убывание приростом производственных основных фондов (ПОФ). Отсюда следует, что *действующая модель не содержит и не формирует потенциал развития экономики*.

Определяющим фактором функционирования экономики является использование передовых технологий во всех ее отраслях и секторах<sup>1</sup>. Исходя из роли технологий в развитии экономики, инновационно-технологический потенциал следует рассматривать как один из основных факторов воспроизводственного процесса в экономике и компонент национального богатства. В состав национального богатства принято включать природные ресурсы, национальное имущество и человеческий потенциал. Это соответствует принятым в экономической теории факторам экономического роста: земля, капитал и труд. Страны с развитыми технологиями даже при невысоком потенциале природных ресурсов существенно опережают страны, богатые природными ресурсами, но технологически отсталые. Уровень технологий определяет потенциал развития экономики и качество человеческого капитала. Исходя из этого, следует рассматривать инновационно-технологический потенциал как элемент национального богатства.

Развитие инновационно-технологического потенциала невозможно без развития производства. Сфера материального производства формирует спрос на новые технологии, материалы, машины и оборудование, а также на квалифицированные трудовые ресурсы. Если прирост имущественной части национального богатства будет осуществляться за счет поставок импортного

---

<sup>1</sup> В современной международной практике понятие инновационные технологии распространяется как на производственную сферу, так и на сферу услуг [98]. В настоящей работе рассматриваются производственные инновационные технологии.

оборудования, это приведет к сокращению инновационно-технологического потенциала, т.к. не будет востребован отечественный научный потенциал, и вместо полного инновационного цикла инновационная деятельность будет сведена к его завершающим стадиям: освоению и коммерциализации.

Исходя из необходимости взаимодействия внутреннего производства и инновационно-технологического потенциала для развития последнего и накопления на этой основе национального богатства следует, что источником роста являются инвестиции, как в науку, так и в сферу материального производства. Причем производственные инвестиции должны быть инновационно-насыщенными, т.е. направленными на технологические инновации, способствующие развитию производства на основе новейших научных и технических достижений<sup>2</sup>.

### **1.1. Влияние инновационно-технологического фактора на компоненты экономического развития**

Определяющим фактором экономического развития являются инновационные технологии в отраслях реального сектора, где сосредоточены производственные технологии – наиболее инвестиционно- и наукоемкие и непосредственно задействованные в воспроизводственном процессе. Слабое влияние инновационно-технологического фактора в российской экономике отражено показателями экономического развития (табл. 1.1). Снижение темпов роста производительности труда и увеличение доли природных ресурсов в структуре экспорта – прямой результат низкого уровня технологического обеспечения промышленного производства. На низкий потенциал развития указывают уровень затрат на науку и темпы валового накопления. В развитых странах показатель затрат на науку относительно ВВП в 2-3 раза выше, чем в России [105-106]. Для

---

<sup>2</sup> *Приобретение оборудования, идентичного уже используемому, либо небольшие дополнения и модернизация уже существующего оборудования или программного обеспечения не являются процессными инновациями. Нужно, чтобы приобретенное оборудование и дополнения к нему были одновременно новыми для предприятия и обладали существенно лучшими характеристиками либо существенно улучшили свойства всего парка оборудования [98, с.39].*

обеспечения экономического развития необходимо, чтобы показатель валового накопления основного капитала составлял 25-32 % в структуре использования ВВП [19].

Таблица 1.1

Показатели экономического развития российской экономики

Показатель	2000-2003 гг.	2004-2007 гг.	2008-2011 гг.
Темп роста промышленного производства за период, %	125,6	128,9	103,4
Темп роста производительности труда в обрабатывающих отраслях за период, %	...	132,5	112,8
Удельный вес продукции обрабатывающих производств в экспортной выручке, %	42,9	34,6	28,3
Удельный вес валового накопления в структуре использования ВВП, %	18,0	19,0	21,5
Дифференциация населения по доходам (коэффициент фондов), раз	14,1	15,8	16,5
Затраты на образование и здравоохранение, % к ВВП	5,5	7,2	8,1
Внутренние затраты на исследования и разработки, % к ВВП	1,19	1,1	1,14

Источник: расчеты по данным [91-96; 103-104].

Низкий уровень накопления основного капитала определяет темпы обновления производственного аппарата отраслей экономики. Значительная доля устаревшего оборудования в обрабатывающих отраслях (96-97%) [165] препятствует технологическому развитию.

Следует иметь в виду, что продукция, при производстве которой задействованы высокие технологии, составляет меньшую часть совокупного выпуска высокотехнологичных отраслей и среднетехнологичных производств высокого уровня (рис. 1.3). В России это около 20% [41-45]. Однако, на предприятиях, обладающих высоким инновационно-технологическим потенциалом, элементы высоких технологий включаются в базовые технологические процессы, обеспечивая повышение технических характеристик выпускаемой продукции и, соответственно, позитивную динамику конкурентоспособности производст-

ва. Изделия, выпускаемые с использованием высоких технологий, могут не относиться к категории высокотехнологичной продукции, однако включение в технологический процесс прогрессивных технологий и новейших конструкционных материалов способствует переходу на более высокий технологический уровень производства и создает предпосылки для расширения ассортимента, повышения потребительских свойств продукции и роста влияния производителя на отраслевом рынке.

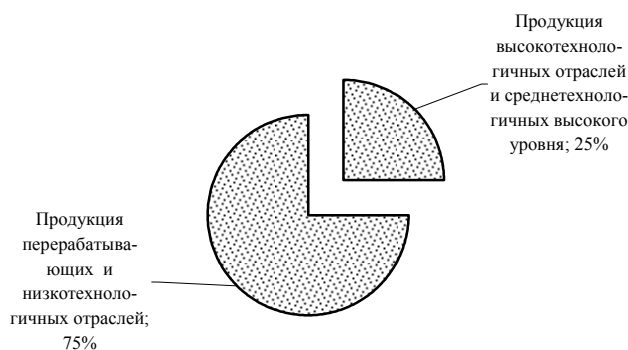


Рис. 1.3. Структура производства в обрабатывающей промышленности по уровню применяемых технологий

*Источник: рассчитано и построено по данным [91-96].*

Оценка эффективности существующего хозяйственного механизма по критерию формирования условий экономического развития проведена по следующим характеристикам: обеспечение прироста национального богатства и формирование условий инновационно-технологического перевооружения реального сектора экономики. При этом предполагается: 1) убывание природных ресурсов должно компенсироваться приростом производственных основных фондов, как источника материального производства; 2) инновационно-технологическое перевооружение проводится в значительной степени за счет достижений отечественной науки и техники, что способствует развитию науки и образования.

В условиях действующей в России хозяйственной модели добыча природных ресурсов, значительно превышает внутренний спрос. Доля внутреннего потребления снижается почти по всем видам полезных ископаемых (рис. 1.4).

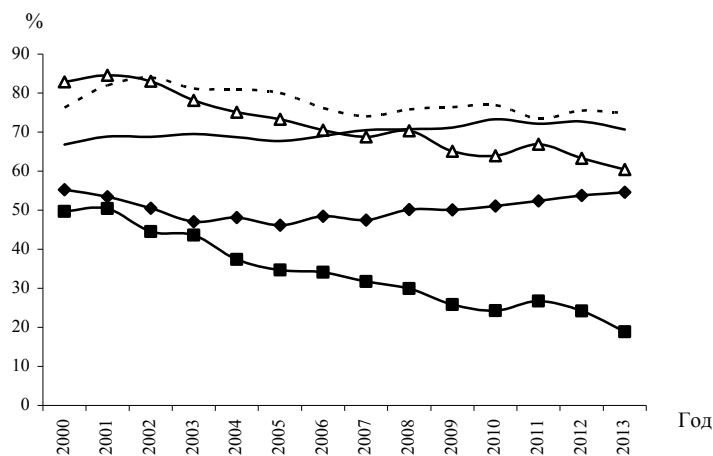


Рис. 1.4. Удельный вес внутреннего потребления в структуре использования произведенного сырья:

—◆— сырая нефть; —■— нефтепродукты; — природный газ;  
—△— каменный уголь; ---- железная руда

Источник: рассчитано и построено по данным [91-96; 115].

Распределение сырьевых ресурсов между внутренним потреблением и экспортом (рис. 1.5) показывает невысокий уровень обработки и переработки. В среднем примерно треть добываемых ресурсов не востребована внутренним рынком и является предметом экспорта.

Оценка степени компенсации убывания природных ресурсов проведена посредством сопоставления ежегодных показателей величины валового накопления и добычи природных ресурсов. На протяжении исследуемого периода наблюдалось снижение величины национального богатства (рис. 1.6), поскольку убывание природных ресурсов компенсировалось ростом национального имущества в первой половине периода лишь на 30-40%, а во второй — на 40-50%.

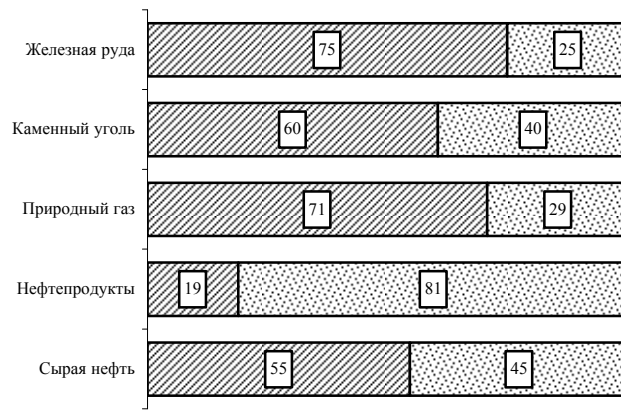


Рис. 1.5. Структура использования сырьевых ресурсов в 2013 г., %:

▨ внутреннее потребление; ▤ экспорт

Источник: рассчитано и построено по данным [91-96; 115].

То есть финансовые потоки, формируемые в сфере материального производства, не возвращаются в реальный сектор экономики в объемах, необходимых для воспроизводства средств производства. Инвестиционная недостаточность порождает ослабление связей производства со сферой НИОКР и, как следствие, негативно отражается на состоянии инновационно-технологического потенциала экономики.

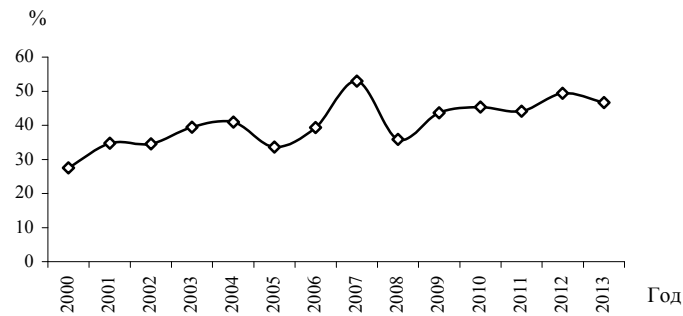


Рис. 1.6. Компенсация убывания природных ресурсов:

Источник: рассчитано и построено по данным [70-71; 91-96].



Увеличение инвестиций в промышленность в периоды экономического роста в 2000-х годах не было достаточным и ориентированным на развитие инновационной сферы. Поэтому позитивные сдвиги в инвестиционной деятельности воплотились лишь в частичную замену устаревшего оборудования на ведущих предприятиях. Этого оказалось недостаточно для широкого освоения новых технологий, роста конкурентоспособности и развития производства с задействованием фактора импортозамещения.

Направление и мощность вектора развития формировались в начале 2000-х годов под воздействием: инерции фактора девальвации рубля, активизировавшего импортозамещение; имеющегося резерва конкурентоспособных производственных мощностей; резерва квалифицированных кадров ИТР и рабочих специальностей; фактора растущих цен на углеводороды, стимулирующих рост инвестиционного и потребительского спроса. К 2006-2008 гг. влияние первых 3 факторов было исчерпано, инвестиционный потенциал обрабатывающих производств не достиг уровня, обеспечивающего рост влияния инновационного фактора. Поэтому экономический рост поддерживался лишь высокими ценами на углеводороды, обеспечивающими спрос внутреннего рынка.

Тенденция структурных сдвигов в сторону снижения в функционировании обрабатывающих производств, характерная для периода чрезвычайно высокого роста спроса в 2006-2008 гг., усугубилась в 2011-2013 гг. (рис. 1.7).

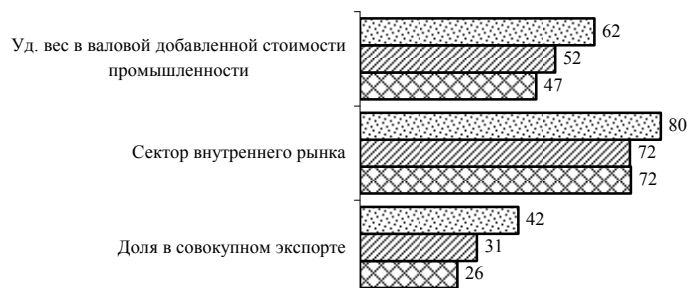


Рис. 1.7. Показатели деятельности обрабатывающих производств, %:  
 ■ 2011-2013 гг.; ▨ 2006-2008 гг.; ▩ 2001-2003 гг.

Источник: рассчитано и построено по данным [70-71; 91-96; 115].

Если снижение удельного веса валовой добавленной стоимости обрабатывающих отраслей в 2006-2008 гг., по сравнению с началом периода, объясняется ростом добычи и экспорта углеводородов, то продолжение этой тенденции в 2011-2013 гг. вызвано снижением темпов роста производства. Причем в машиностроении – отрасли с наиболее высокой долей добавленной стоимости среди крупнейших обрабатывающих отраслей, рост производства был ниже, чем в среднем по обрабатывающей промышленности; 107 и 114% соответственно.

Стабилизация сектора внутреннего рынка обеспечена снижением импорта автомобилей для потребительского рынка и инвестиционного оборудования для реального сектора. Вместе с тем, рост зависимости от импорта компонентов в автомобилестроении, в приборостроении и некоторых других отраслях оказал негативное влияние на динамику валовой добавленной стоимости, как в машиностроении, так и в целом по обрабатывающей промышленности. Это является следствием импорта технологий и создания сборочных производств. Импорт компонентной базы снижает рентабельность производства и, соответственно, долю добавленной стоимости. Например, в автомобилестроении доля добавленной стоимости в 2,5 раза ниже, чем в целом по машиностроению<sup>3</sup>.

Тенденция снижения доли обрабатывающих производств в совокупном экспорте – следствие недостаточной конкурентоспособности отечественной продукции на мировом рынке.

Экономический рост в середине 2000-х годов мог бы дать импульс развитию обрабатывающих производств на инновационной основе, но игнорирование инвестиционных потребностей препятствовало возникновению модернизационного вектора. Продолжилось снижение конкурентоспособности обрабатывающих производств.

Существующая модель функционирования российской экономики опирается на производство и экспорт сырья и продукции низких переделов. Максимальная эффективность этой модели уже достигнута, экономика в целом находится в стагнации. Финансовые потоки, формируемые за счет эксплуатации

---

<sup>3</sup> Источник: расчеты по данным [70-71].

природных ресурсов, не превращаются в инвестиционные ресурсы для развития обрабатывающей промышленности и создания ресурсосберегающих технологий.

*Потенциал экономического развития заложен во взаимодействии внутреннего производства и инновационно-технологического компонента:* 1) формируется спрос на новые технологии и научные результаты; 2) снижается удельное потребление природных ресурсов благодаря применению ресурсосберегающих технологий; 3) активизируется инвестиционная деятельность, обеспечивая прирост производственных основных фондов (ПОФ); 4) улучшается платежный баланс внешней торговли в части промышленной продукции.

Замена действующей экспортоориентированной сырьевой модели воспроизводства на модель, ориентированную на развитие внутреннего производства, способствует росту потенциала экономического развития, заложенного в инновационно-технологическом обеспечении деятельности обрабатывающих производств. Реализация этого потенциала осуществляется через обеспечение прироста национального богатства и рост производства продукции. Заметим, что «многократное номинальное возрастание расходов государства на российскую науку ... не переломило тенденцию суженого воспроизводства» [128, с. 19].

Функционирование обрабатывающих производств в настоящее время осложняется влиянием негативных факторов: 1) снижением потенциала производственно-технологического обеспечения в промышленности; 2) дефицитом квалифицированных трудовых ресурсов; 3) экспансией зарубежных компаний на российском рынке промышленной продукции.

Обеспечение позитивных тенденций в развитии обрабатывающих производств основывается: 1) на росте инвестиций в активную часть основных фондов экономики, что способствует росту спроса на промышленную продукцию и повышению экологических параметров функционирования экономики; 2) на инновационно-технологическом обновлении производственного аппарата обрабатывающих отраслей, обеспечивающем рост производительности; 3) на разработке и внедрении

новых технологий и материалов, повышающих конкурентоспособность производства.

В этих рамках неизбежно комплексное исследование инновационной и инвестиционной деятельности в обрабатывающих отраслях, т.к. только инновационно-насыщенные инвестиции являются генератором модернизационного развития (рис. 1.8).

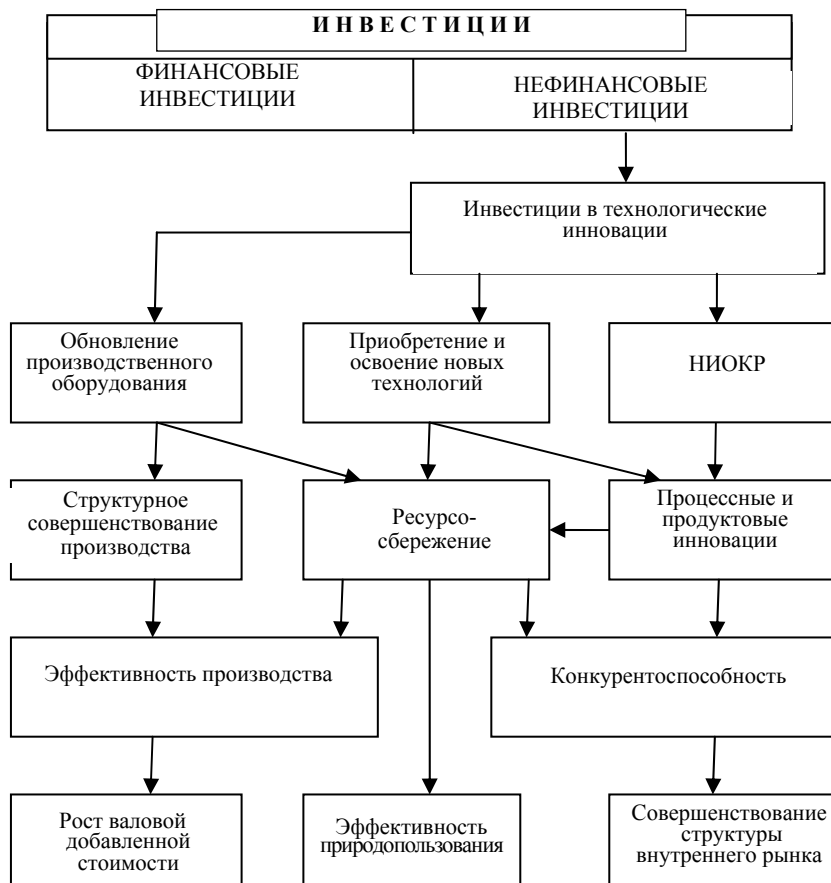


Рис. 1.8. Блок-схема взаимодействия инвестиционного и инновационного факторов в промышленности

Для оценки инновационно-технологической составляющей инвестиционной деятельности предлагается использовать по-

казатель инновационной насыщенности инвестиций, рассчитываемый как соотношение затрат на технологические инновации и нефинансовых инвестиций<sup>4</sup>. Применение этого показателя позволяет оценить соотношение инвестиций по основным направлениям инвестиционной деятельности: инновационно-технологическому перевооружению и капитальному строительству. На формирование этого показателя в первую очередь влияет специфика отрасли – наиболее высокая инновационная насыщенность инвестиций, как правило, имеет место в высокотехнологических отраслях. Использование показателя инновационной насыщенности инвестиций в качестве индикатора позволяет оценивать изменение приоритетных направлений инвестиционной деятельности и ослабление инновационно-технологической составляющей развития обрабатывающих отраслей.

Особенностью инвестиционной деятельности в настоящее время является концентрация инвестиционных ресурсов на ведущих предприятиях обрабатывающей промышленности, коррелированная с концентрацией товарных рынков. В инвестиционную и инновационную деятельность вовлечен чрезвычайно узкий круг предприятий. Как правило, это крупнейшие предприятия в отрасли, занимающие ключевое положение на рынке выпускаемого товара. В целом по обрабатывающей промышленности в настоящее время только 11% предприятий инвестируют средства в технологические инновации [41-45]. Максимально высокая инновационная активность отмечена в высокотехнологичных отраслях машиностроения – 32% от общего числа предприятий [41-45]. Таким образом, в самых наукоемких отраслях российской экономики лишь около трети предприятий имеют инвестиционные ресурсы для инновационно-технологического развития.

Переориентация модели воспроизводства на инновационно-технологическое развитие обрабатывающей промышленности требует перераспределения инвестиционного потока, нефинансовая составляющая которого аккумулирует при действующей модели примерно 10-11%<sup>5</sup> совокупного объема инвестиционных ресурсов. Практика «принуждения к инновациям» должна распро-

---

<sup>4</sup> Метод расчета этого показателя приведен в гл. 3.

<sup>5</sup> Источник: расчеты по данным [39-40].

страняться как на промышленные предприятия, так и на финансовые организации, предоставляющие инвестиционные ресурсы.

## **1.2. Инновационно-технологическое развитие машиностроения – фактор развития экономики**

Машиностроение является технологическим ядром экономики, выполняя функцию обеспечения воспроизводства производственно-технологической базы для отраслей реального сектора. Ведущая роль машиностроения является непременным условием существования развитых стран и определяет темпы и устойчивость их развития.

Удельный вес продукции российского машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей в последнее время составляет примерно 20% по сравнению с 32% и более в 1980-х годах [66; 104]. В Германии и Японии этот показатель составляет 45-47%, в Китае – 34%, в США, Франции, Великобритании и Италии – 30% и более [105].

Особая роль машиностроения в экономике определяется тем, что научная и производственная составляющие машиностроения непосредственно взаимодействуют с субъектами экономики, прежде всего с отраслями реального сектора. Взаимодействие компонентов инновационно-технологического развития экономики представляет собой систему, в которой протекает непрерывный инновационный процесс (рис. 1.9). Инновационное развитие отраслей экономики формирует спрос на инновационное оборудование, создание и изготовление которого является функцией машиностроения. Выпуск инновационного оборудования требует развития технологий машиностроения и использования инновационного оборудования структурообразующих отраслей. Функционирование этого контура создает предпосылки к развитию инновационно-технологического потенциала экономики.

Система инновационно-технологического взаимодействия имеет на входе инновационно-насыщенные инвестиции, а на выходе инновационные товары и услуги. Система открыта для импорта технологий. Распределение инвестиционного потока между отечественным инвестиционным машиностроением и зару-

бежными компаниями определяет условия формирования инвестиционного потенциала в машиностроении и интенсивность развития инновационно-технологического потенциала экономики в целом. В настоящее время импорт оборудования и технологий поглощает более половины инвестиционных ресурсов<sup>6</sup>. Такой объем импорта производственного оборудования для российской промышленности был характерен только для начала XX века.

Основными производителями на рынке продукции высокотехнологичных отраслей и среднетехнологичных производств высокого уровня являются отрасли машиностроения. На их долю сегодня приходится более 72% выпуска продукции в секторе высоких технологий<sup>7</sup>. Таким образом, преобладание продукции перерабатывающих и низкотехнологичных отраслей в структуре выпуска обрабатывающей промышленности объясняется очень низкими объемами производства в машиностроении.

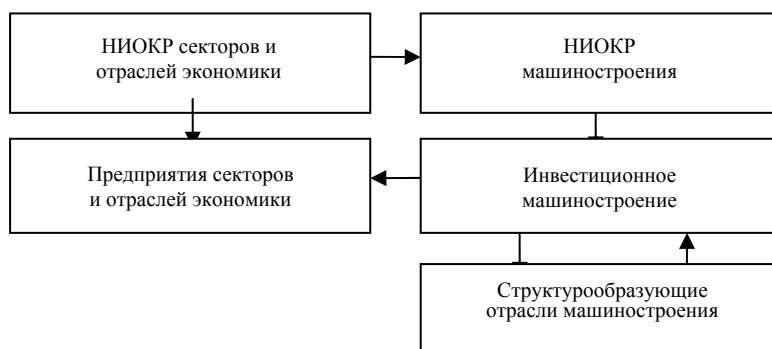


Рис. 1.9. Модель инновационно-технологического взаимодействия в экономике

Одно из важнейших свойств машиностроения – разветвленные и всепроникающие межотраслевые связи. Развитие машиностроения – основного потребителя сортовых сталей и сплавов имело бы первостепенное значение для развития российского рынка передовых видов металлопродукции, особенно таких, производство которых основано на сопряжении техно-

<sup>6</sup> Источник: расчеты по данным [91-96; 115].

<sup>7</sup> Источник: расчеты по данным [41-45].

логий металлургии и машиностроения, например, порошковая металлургия и создаваемые на ее основе композитные сплавы с высокими триботехническими свойствами.

Например, межотраслевое взаимодействие машиностроения и металлургии могло бы способствовать значительному подъему инновационно-технологического потенциала не только этих отраслей, но и смежных предприятий других обрабатывающих производств и, прежде всего, химической промышленности. Реализация программ модернизации обрабатывающих отраслей, основанных на принципах сбалансированного инновационно-технологического развития смежных производств, может создать предпосылки для роста производства продукции российских предприятий и расширения секторов российской высокотехнологичной продукции, как на внешнем, так и на внутреннем рынке.

Доминирующее положение производств, задействованных в переработке сырьевых ресурсов, связано скорее не с исключительным положением России, обладающей уникальной ресурсной базой, и не столько с ценовой конъюнктурой мирового рынка на углеводороды и металл, сколько с упадком высокотехнологичных отраслей. Именно здесь объемы производства не соответствуют спросу внутреннего рынка, что вызывает рост импорта продукции, а низкая конкурентоспособность препятствует росту экспорта. Высокотехнологичные отрасли не развиваются уже более 20 лет. То, что мы имеем сегодня – это остатки мощного технологического потенциала, созданного в 1960-1970-е годы.

Модернизация машиностроения, если понимать под этим систему мероприятий, направленных на расширение производственной базы на новом технологическом уровне с использованием достижений отечественной науки и привлечением передовых западных технологий, должна способствовать вовлечению в процесс инновационно-технологического перевооружения сопряженных производств других отраслей обрабатывающей промышленности. Особое место машиностроения в структуре экономики предопределяет ту энергию позитивного воздействия, которую может дать его модернизация для развития всего комплекса обрабатывающих произ-



водств, имеющего на сегодняшний день весьма слабый инновационно-технологический потенциал.

Факторы развития производственного потенциала формируют условия повышения эффективности функционирования отраслей промышленности. Значительная часть этих факторов относится к разряду инновационных. Эффективность воздействия этих факторов зависит от формирования условий для развития инновационной сферы отраслей и производств. В свою очередь, эффективностью влияния этих факторов определяется динамика развития производства. В зависимости от полноты статистической базы наблюдений оценку эффективности влияния инновационной деятельности можно проводить по широкому или узкому кругу показателей.

### **1.3. Эффективность инновационной деятельности в машиностроении**

Инновационно-технологический потенциал машиностроения в значительной степени определяет интенсивность и эффективность технологического развития отраслей реального сектора экономики. Обеспечивая воспроизводство активной части основных фондов на основе прогрессивных технологий, машиностроение создает условия для инновационно-технологического развития промышленности, и, в свою очередь, предъявляет спрос на прогрессивные виды продукции других отраслей. Межотраслевое взаимодействие формирует спрос на передовые технологии, воплощенные в инвестиционное оборудование и компоненты для его производства, а также на результаты НИОКР. Так происходит мультипликативное распространение передовых технологий. Эффективность технологического мультипликатора в значительной степени определяется теснотой межотраслевых связей, которая, в свою очередь, зависит от конкурентоспособности отечественных предприятий. Импорт промышленной продукции исключает спрос на исследования и разработки, т.е. незадействованными остаются первые стадии инновационного цикла, а также этап промышленного освоения новых технологий, их воплощения в инновационную продукцию.

Освоение передовых технологий порождает инновационные эффекты, непосредственно влияющие на результативность инновационно-технологического развития, составляющую нефинансовый компонент эффективности производства. Таким образом, эффективность инновационной деятельности показывает степень освоения передовых технологий и уровень инновационного потенциала отрасли (производства, предприятия), задействованного в межотраслевом технологическом мультипликаторе.

Оценка эффективности инновационной деятельности в машиностроении проведена по среднегодовым темпам роста показателей результативности влияния инновационного фактора (табл. 1.2). Полученные оценки рассматриваются как эффекты от освоения передовых технологий за фиксированный временной интервал.

Таблица 1.2.

Оценка эффективности инновационной деятельности в машиностроении в 2006 -2013 гг., %\*

Инновационные факторы развития и показатели результативности	Производство машин и оборудования	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Производство транспортных средств и оборудования
<i>Технологический уровень производства</i>			
Производительность труда	1,028	0,991	1,036
Ресурсосбережение	1,074	1,060	1,108
<i>Эффективность производства</i>			
Рентабельность производства	0,965	1,013	0,963
<i>Конкурентоспособность</i>			
Индекс сектора внутреннего рынка	0,955	0,982	0,971
<i>Инвестиционное обеспечение</i>			
Инновационная насыщенность инвестиций	1,020	0,952	0,927
<i>Инновационная активность</i>			
Индекс инновационной активности	1,053	1,076	1,024
Научемкость производства	0,977	1,376	0,965
Интегральный показатель инновационной эффективности	1,013	1,064	1,000

\* Инструментарий оценки эффективности инновационной деятельности и показателей результативности влияния инновационных факторов, приведен в гл. 3.

Источник: рассчитано по данным [41-45; 91-96; 115].

Интегральный показатель, рассчитанный на основе частных оценок эффективности инновационной деятельности, характеризует восприимчивость отрасли к освоению прогрессивных технологий, эффекты трансформации нововведений в воплощенные технологии и интенсивность функционирования технологического мультипликатора.

Инновационно-технологическое обновление производственного аппарата отраслей реального сектора экономики и осуществление курса на модернизацию экономики создают предпосылки для интенсивного роста объемов производства в отраслях машиностроения.

Технологические прорывы отличаются высокой капиталоемкостью и достаточно продолжительным временем их коммерческого освоения. Поэтому лишь непрерывность процесса (с учетом нормативных сроков эксплуатации) модернизации основного капитала отраслей-потребителей при постоянном потоке техники из машиностроения обеспечит устойчивость процесса модернизации российской экономики в целом.

## Глава 2

# ФУНКЦИИ ИННОВАЦИОННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В ПРОГНОЗНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЯХ

### 2.1. Технологии машиностроения и воспроизводственный процесс

Суть современного воспроизводственного процесса в экономике заключается не только и не столько в воспроизведении базовой технологической структуры экономики, но в первую очередь в ее обновлении на основе новых, прогрессивных технологий. Эту функцию в экономике выполняет инновационное машиностроение<sup>8</sup>, производящее новую технику для новых технологий. При этом поток машинотехнической продукции для отраслей экономики образует технический компонент производственно-технологических систем. Другим компонентом выступают работники с их производственными навыками. Естественно, что потоку инновационной техники из машиностроения должен соответствовать технологически подготовленный персонал. Лишь в этом случае происходит технологическое обновление и повышение качества производства продукции и освоение потребителями продукции инновационного машиностроения.

Источниками производства и поставок (закупок) машинотехнической продукции являются отечественные и зарубежные машиностроительные предприятия и фирмы. При этом готовая продукция отечественного производства может быть в достаточно большой части укомплектована импортными узлами и деталями. В этом случае российская технологическая цепочка или полный инновационный цикл по выпуску готового изделия (поисковые исследования – НИР – ОКР – производство опытного образца – освоение в технологических переделах машиностроения и комплекса конструкционных материалов – освоение технологии потребителем) носит не полный характер. По ряду важных конку-

---

<sup>8</sup> Под инновационным машиностроением нами понимается машиностроение, повышающее значение технологического мультипликатора в отраслях-потребителях его продукции.

рентоспособных изделий (автомобилей, потребительских товаров, средств связи, самолетов) функцией российского производителя с 1990-х годов стала в основном сборка готового изделия из преимущественно импортных частей.

В принципе в такой ситуации нет ничего плохого (осуществляется международное разделение труда), но с точки зрения технологической безопасности необходимо тоже поставлять на мировой рынок инновационную машиностроительную продукцию, демонстрируя взаимозависимость основных игроков на рынке воплощенных машиностроительных технологий. В противном случае отечественное машиностроение не будет полноценным игроком на внешнем и внутреннем рынках.

Таким образом, машиностроение в части обеспечения воспроизводственного процесса в экономике и технологической безопасности выполняет (наряду с технико-технологическим сопровождением функционирования экономики) другую важнейшую функцию – производство инновационной продукции с высокой долей добавленной стоимости. При укорачивании технологических цепочек по выпуску готовой продукции, особенно при исключении из нее важнейших стадий полного инновационного цикла, эта функция российского машиностроения должным образом не выполняется.

С точки зрения назначения машиностроения в экономике его функции дополняют друг друга, тогда как ресурсы производства (особенно первичные) могут быть направлены на реализацию любой из этих функций. Поэтому последние находятся между собой в определенном противоречии, разрешить которое лишь посредством рыночного механизма вряд ли реально. Необходимы ясные ориентиры направлений развития машиностроения.

Для машиностроения характерны высокие интенсивность и масштаб межотраслевых связей, сравнимые лишь с электроэнергетикой; отсюда возникает мультипликативный эффект во взаимосвязи машиностроения и его отраслей с отраслями экономики и промышленности, сферой конечного потребления.

Наряду с денежными мультипликационными эффектами можно и нужно оценивать эффекты от технологической диффузии со стороны важнейших субъектов машиностроения

(особенно в ОПК) в другие производства промышленности, т.е. когда новые технологии, включая инновационные производственные компоненты и оборудование, превращаются в объект использования в других отраслях. Это повышает эффективность отраслей – потребителей технологий за счет новых технических характеристик, ресурсосбережения и т.п.<sup>9</sup>

Остановимся на конкретизации понятия технологии. Под технологией понимается способ производства. При этом разделяют скрытую технологию (*dissembled technology*) – ноу-хау производства товаров и услуг и воплощенную технологию (*embodied technology*), охватывающую машины, оборудование, сооружения, производственные системы в целом. В РФ Указом Президента РФ № 899 от 07.07.2011 г. утвержден Перечень критических технологий (27 направлений). В консенсус специалистов входят также понятия базовой, устаревшей и прогрессивной технологии. Они определяются скорее прагматично: устаревшая – почти или уже неконкурентоспособная; базовая – основа воплощенных технологий сегодняшнего дня, конкурентоспособная еще в течение какого-то времени; прогрессивная – скрытая технология, ставшая воплощенной, которая обеспечивает конкурентоспособность на более длительный срок по сравнению с базовыми. Прогрессивная технология обладает новыми, инновационными свойствами.

Становится ясным тот факт, что из-за мультипликативного и акселерационного эффектов и своей инновационной функции машиностроение выступает в качестве генератора технологического развития национальной экономики, гаранта ее технологической безопасности. Рассматривать его вклад в ВВП лишь как одной из отраслей реального сектора экономики (строки в балансе) – неправильно и недальновидно, это может привести к потере конкурентоспособности экономики в целом.

Авторы, в той или иной конфигурации, многократно писали о технологиях с точки зрения набора машин и оборудования<sup>10</sup>. Однако, очень важен человеческий компонент технологии.

---

<sup>9</sup> О методах расчета технологического мультипликатора см. [129].

<sup>10</sup> См. хотя бы [10; 19].

Причем сама воплощенная технология реализуется в рамках сложившейся структуры спроса на рабочую силу.

Рассмотрим структуру спроса на производственный персонал и рабочие специальности в отраслях машиностроения (табл. 2.1 и 2.2)<sup>11</sup>. Очевидно, что наибольшим спросом пользуются рабочие специальности и инженерный персонал, особенно в производстве горно-добывающего оборудования, химического оборудования, станкостроения и металлургического машиностроения.

Таблица 2.1

Структура спроса на производственный персонал по отраслям машиностроения, %

	Инженер-конструктор, инженер-проектировщик	Инженер-технолог	Сотрудник ОПК	Мастер участка	Рабочие специальности	Наладчики и контролеры	Специалисты обеспечивающих подразделений	Прочие производственные специальности
Энергетическое машиностроение	11,8	10,5	3,9	0,0	39,5	5,3	7,9	21,0
Производство химического оборудования	9,3	4,7	7,0	0,0	51,2	2,3	4,7	21,0
Производство бурового оборудования	15,9	10,1	8,7	1,4	36,2	5,8	8,7	13,0
Металлургическое машиностроение	9,5	11,1	1,6	6,3	49,2	6,3	1,6	14,3
Производство горнодобывающего оборудования	7,3	4,9	0,0	2,4	65,9	7,3	0,0	12,2
Станкостроение	6,3	11,7	2,3	3,1	49,2	6,3	3,1	18,0
из него: кузнечно-прессовое оборудование	3,9	7,8	1,6	1,6	54,3	7,0	2,3	21,7

<sup>11</sup> Таблицы рассчитаны по данным сайтов крупных машиностроительных предприятий о наличии вакансий по состоянию на III кв. 2013 г.

Таблица 2.2

Структура спроса на рабочие специальности  
по отраслям машиностроения, %

	Литейное производство	Кузнечно- штамповочные работы	Металлорезание	Сварка	Сборочные работы
Энергетическое машиностроение	16,7	3,3	63,3	0,0	16,7
Производство химического оборудования	13,6	9,1	59,1	13,6	4,5
Производство бурового оборудования	12,0	0,0	68,0	12,0	8,0
Металлургическое машиностроение	16,1	3,2	48,4	22,6	9,7
Производство горнодобывающего оборудования	7,4	3,7	44,4	18,5	25,9
Станкостроение	3,2	4,8	79,4	3,2	9,5
из него: кузнечно-прессовое оборудование	7,1	5,7	58,6	4,3	24,3

Общим для отраслей машиностроения является существенный дефицит научного, инженерного и конструкторского потенциала. Считается, что удельный вес научных работников и инженеров в общей численности занятых в отраслях машиностроения должен составлять 2-2,5%. Существующая структура спроса на эти специальности показывает, что машиностроительные производства недоукомплектованы.

Инженеров более всего нужно в станкостроении – сердцевинной отрасли машиностроения, а также в энергетическом машиностроении и производстве бурового оборудования – отраслях, обеспечивающих воспроизводственный процесс технологическую безопасность в наиболее конкурентоспособных секторах отечественной экономики. Данные по структуре спроса на рабочие специальности демонстрируют доминирование металлообработки с помощью металлорежущих станков как традиционных машиностроительных технологий. Доли сварки и сборки в качестве технологий металлосбережения высоки лишь в производстве горнодобывающего оборудования и в металлургическом машиностроении. Отсюда, пусть и с поправкой на некоторую специфику обработанной информации, можно сделать вывод о несущественном прогрессе в



структуре технологий машиностроения по сравнению с началом 1990-х годов<sup>12</sup>.

## **2.2. Модернизационное и инерционное развитие машиностроения**

Модернизационный и инерционный варианты развития рассмотрены в рамках вариантов, разработанных в Институте народнохозяйственного прогнозирования. Инерционный вариант развития машиностроения близок к аналогичному варианту МЭР, насколько его можно было сконструировать из обобщенного прогноза промышленности, разработанного МЭР.

Основные количественные ориентиры прогнозных построений были основаны на следующих положениях.

В качестве первоочередной задачи предусматривалась необходимость восстановления объема производственных мощностей, снижения издержек производства за счет существующих ресурсосберегающих технологий, и достижение на этой основе ценовой конкурентоспособности продукции и производств машиностроения. Для этого, конечно, необходим запуск механизма принуждения к инновациям и инвестициям. Это является категорическим императивом развития экономики, поскольку одной из главных причин незначительности продвижений в технологической модернизации является «бесперспективность сформировавшейся на начальных этапах перехода к рынку ресурсно-экспортной модели экономики» [54, с. 12]. Увеличению рентабельности производства в машиностроении при этом сможет способствовать оптимизация управленческих и коммерческих расходов. Соответствующий решению этой задачи временной промежуток можно охарактеризовать как этап инновационного обновления производственного аппарата.

Модернизация машиностроения возможна только на основе комплексного развития его науко- и инновационно-емкого структурообразующего ядра и производств, являющихся по-

---

<sup>12</sup> Дальнейшее изучение человеческого компонента машиностроительной технологии предполагается с использованием моделей, разработанных под руководством А.Г. Коровкина, в частности, в [59, с. 333-335].

требителями металлообрабатывающего оборудования и средств автоматизации и контроля производства. Очевидно, что для развития машиностроительных производств необходим устойчивый спрос по взаимосвязанным элементам «конечный спрос – машиностроение – станкостроение». В то же время следует заметить, что машиностроение должно получать качественные металлопродукты и конструкционные материалы. Возможность этого показана в работе [22].

Далее следует отметить, что в России уже существуют условия для роста производства машиностроительной продукции, обеспеченные конечным спросом. В первую очередь это относится к связке «ОПК – станкостроение и отрасли его комплекующие». В работе [128, с. 13] показано, что «с 2011 г. темпы роста гособоронзаказа стабильно опережают все остальные компоненты спроса на высокотехнологичную продукцию». В ней же обосновано, что наукоемкий высокотехнологичный сектор экономики (во многом по составу совпадающий с инновационным машиностроением) способен к развитию. Также способна к развитию связка «ТЭК и энергетика – тяжелое и энергетическое машиностроение – станкостроение». Реализация этих условий зависит от уровня импортозамещения машиностроительной продукции, причем импортозамещение может быть обеспечено только при значительном росте конкурентоспособности продукции и производств станкостроения.

Следующей задачей для машиностроения должно стать развитие на базе новых технологий. Этому соответствует этап формирования и функционирования инновационного машиностроения. Доля прогрессивных технологий должна возрасти в технологической структуре машиностроения до 40-45% против 15-17% в настоящее время.

С этой задачей тесно связана и другая задача – достижение конкурентоспособности (не только ценовой, но и технологической) на внутреннем и внешнем рынках. Это этап доминирования отечественного инновационного машиностроения на внутреннем и участия в качестве полноправного игрока на мировом рынке машиностроительных товаров и услуг в рамках полного инжинирингового цикла.

*Модернизационный вариант.* Для реализации модернизационного варианта должны быть задействованы первые стадии отечественного полного инновационного цикла: поисковые исследования, НИР и ОКР, т.е. в полном соответствии с приоритетами инновационного развития, действующих в сфере обрабатывающей промышленности ЕС и США<sup>13</sup>.

Модернизационный вариант развития машиностроения формируется, исходя из условия развития потребителей инвестиционного оборудования, обеспечивающего модернизационный спрос (рис. 2.1). В рамках этого варианта предусматривается согласованное развитие связей станкостроения и машиностроения с ОПК, ТЭК и энергетикой. В этом случае значение технологического мультипликатора, по нашей предварительной оценке, может достичь значения 2,0.

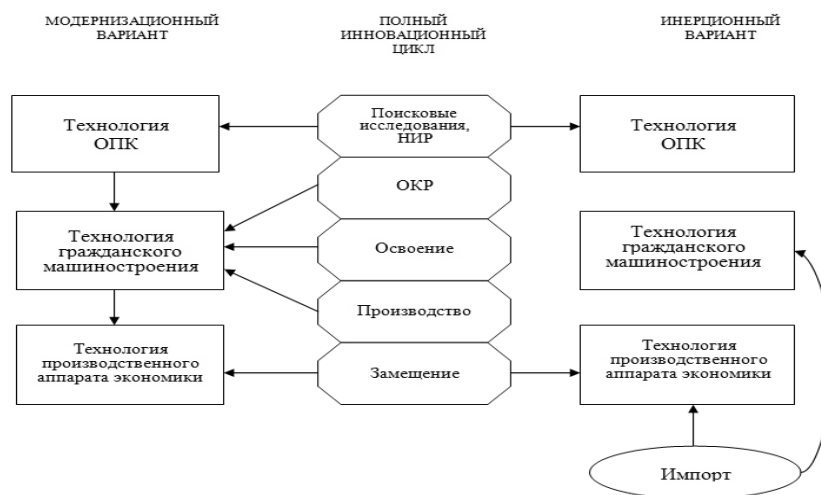


Рис. 2.1. Характеристика взаимосвязей технологий в модернизационном варианте развития машиностроения

<sup>13</sup> Источник: *Factories of the Future PPP, FoF 2020 Roadmap. Consultation document.* [Http://www.effra.eu/attachments/article/335/FoFRoadmap2020ConsultationDocument\\_120706\\_1.pdf](http://www.effra.eu/attachments/article/335/FoFRoadmap2020ConsultationDocument_120706_1.pdf). *Report to the President on Capturing Domestic Competitive Advantage in Advanced Manufacturing.* Executive Office of the President. President's Council of Advisors on Science and Technology. July 2012. URL. [Http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast\\_amp\\_steering\\_committee\\_report\\_final\\_july\\_17\\_2012.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_17_2012.pdf)

Прогноз российского рынка машиностроительной продукции приведен на рис. 2.2. Временные промежутки 2015-2020, 2021-2025 и 2026-2030 годов соответствуют трем этапам развития машиностроения, описанным выше.

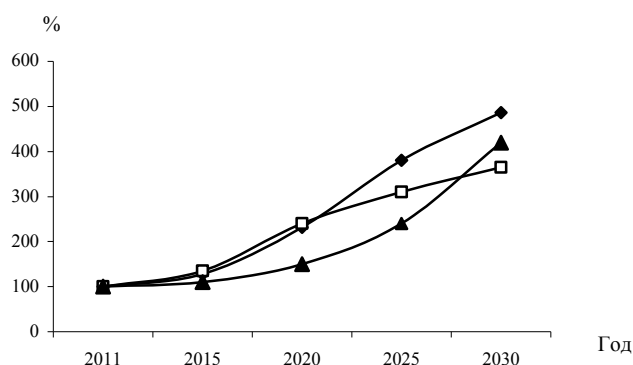


Рис. 2.2. Прогноз динамики российского рынка продукции машиностроения (модернизационный вариант):  
 —◆— выпуск; —□— импорт; —▲— экспорт

Риски модернизационного варианта связаны с уровнем взаимодействия механизма принуждения к инновациям и с согласованностью связей ОПК со станкостроением и станкостроения с ТЭК и энергетикой. Однако в этих рисках нет чего-либо неожиданного, и они минимизируются при согласованной управленческой работе.

*Инерционный вариант.* Инерционный вариант развития машиностроения схож с идеологией неинновационного развития, примата сырьевой модели в функционировании экономики. В общем, в нем технологического пространства и ресурсов недостаточно для проведения политики развития. Из-за износа основного капитала и дефицита квалифицированных трудовых ресурсов усугубляются трудности с конкурентоспособностью. Теряются не только внешние, но и внутренние рынки машиностроительной продукции. Так, даже на ведущих заводах наблюдается (несмотря на нынешние удовлетворительные показатели рентабельности производства) крайне высокий удель-

ный вес устаревшего оборудования (86-95%), что лишает эти предприятия перспектив развития.

Этот вариант хорошо демонстрирует табл. 2.3. Из нее видно, что для обеспечения хотя бы инерционного развития темпы роста импорта машиностроительной продукции должны многократно вырасти. В этом случае ни о какой технологической независимости говорить не приходится.

Таблица 2.3

Динамика экспорта и импорта продукции машиностроения  
(инерционный вариант), %

Показатель	2011 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Темп роста экспорта	100	79,0	79,0	86,3	95,1
Темп роста импорта	100	100,1	218,6	326,4	424,0
Удельный вес импорта на внутреннем рынке	53,2	53,7	70,5	75,0	75,5

*Сравнение вариантов прогноза.* Варианты прогноза построены, исходя из условия одинаковой направленности векторов развития отраслей реального сектора экономики (рис. 2.3-2.5).

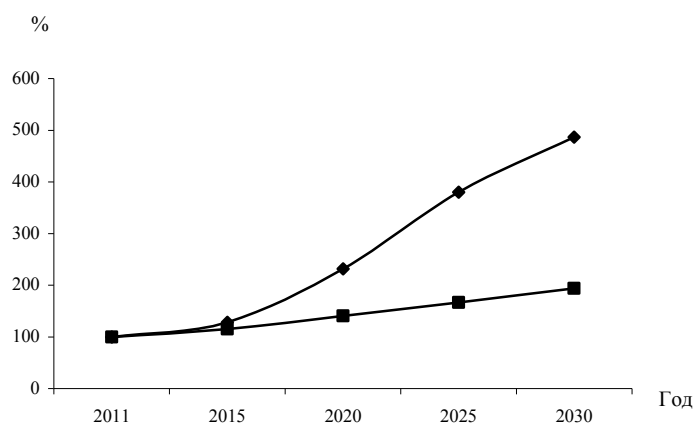


Рис. 2.3. Прогноз динамики производства продукции машиностроения  
—◆— модернизационный вариант; —■— инерционный вариант

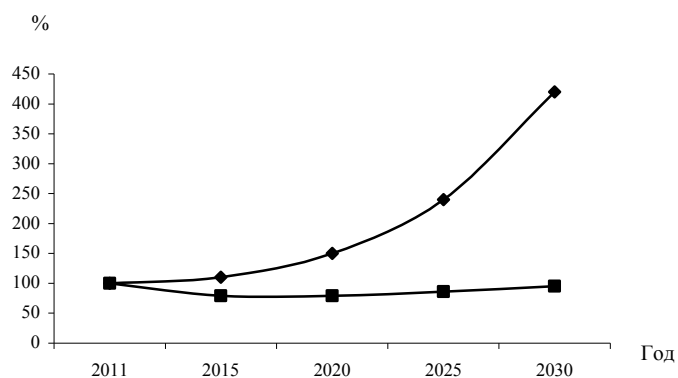


Рис. 2.4. Темпы роста экспорта продукции машиностроения:  
 —◆— модернизационный вариант; —■— инерционный вариант

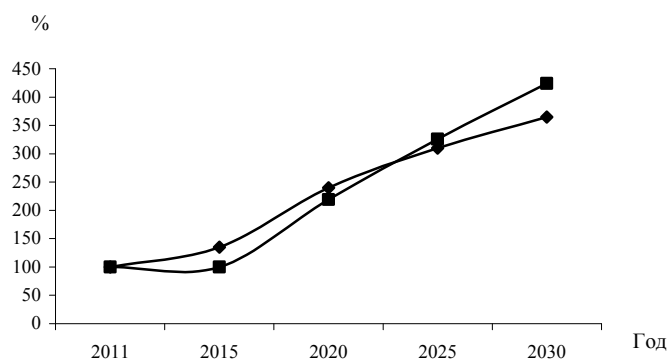


Рис. 2.5. Темпы роста импорта продукции машиностроения:  
 —◆— модернизационный вариант; —■— инерционный вариант

Таким образом, модернизационный вариант прогноза развития формируется, исходя из условия развития потребителей инвестиционного оборудования также по этому варианту. Аналогичным образом инерционный вариант прогноза строится, исходя из предположения об инерционном росте спроса.

Основным фактором роста импорта в начальном периоде будет недостаток прогрессивных производственных мощностей на российских предприятиях и, как следствие, низкая техно-

логическая и ценовая конкурентоспособность. В долгосрочном периоде модернизационный вектор развития будет способствовать формированию структуры рынка, в которой импортная составляющая существенно снизится (рис. 2.6). Такая структура рынка отвечает нормам технологической безопасности, обеспечивает воспроизводство технико-технологического потенциала экономики и способствует формированию условий для развития научно-производственного потенциала.

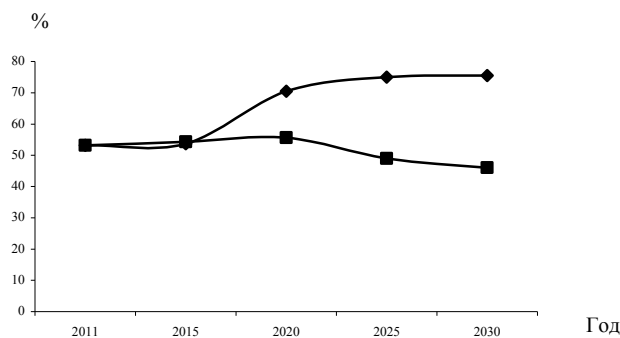


Рис. 2.6. Удельный вес импорта продукции машиностроения на внутреннем рынке:  
 —◆— модернизационный вариант; —■— инерционный вариант

При минимальных темпах обновления производственного аппарата в отраслях-потребителях доля импорта в средне- и долгосрочном периодах будет составлять 55-60%. При развитии отраслей-потребителей более высокими темпами импортное оборудование будет доминировать на российском рынке, и его доля едва ли будет составлять меньше 75-80%. Таким образом, инерционный вектор ведет к снижению востребованности российского инвестиционного оборудования, что неизбежно вызовет снижение объемов производства, соответствующее снижение инвестиционной активности и приведет к деградации отраслей машиностроения.

*Факторы развития.* Главное здесь – это разная степень участия полного инновационного цикла в РФ в функциониру-

нии машиностроения (рис. 2.7). В прогнозируемом периоде при разных векторах развития следует ожидать различного воздействия аналогичных факторов на функционирование отрасли (табл. 2.4). Рост производства по обоим вариантам прогноза будет поддерживаться высоким спросом на инвестиционное оборудование, инициированным процессом масштабного обновления основных фондов в реальном секторе экономики.

Таблица 2.4

Основные факторы, влияющие на развитие машиностроения

Фактор	Модернизационный вариант	Инерционный вариант
Позитивные		
мультипликативный спрос на инвестиционное оборудование	+	+
высокий уровень конкурентоспособности	+	-
потенциал импортозамещения	+	-
Негативные		
снижение конкурентоспособности	-	+
рост спроса на импортное оборудование	-	+

Источник: [81, с. 427].

Влияние фактора конкурентоспособности, способствующего расширению сегмента российского инвестиционного оборудования на внутреннем рынке, будет ощутимо только при модернизационном варианте.

При инерционном варианте развития темпы обновления производственного аппарата не смогут обеспечить спрос внутреннего рынка инвестиционного оборудования ни по объему, ни по уровню конкурентоспособности. Поэтому, даже при инерционном росте спроса реального сектора на производственное оборудование, на протяжении всего прогнозируемого периода будет продолжаться монотонный рост доли импортной продукции на российском внутреннем рынке. Если прогнозируемые объемные показатели выпуска продукции и могли бы обеспечить примерно половину спроса внутреннего рынка, то по другим направлениям работы на рынке инвестиционного оборудования, например по предоставлению льгот-



ных условий оплаты, конкурентоспособными окажутся лишь ведущие предприятия отрасли. При инерционном варианте можно ожидать снижения числа предприятий и существенного увеличения импортного оборудования на российском внутреннем рынке. Масштаб роста удельного веса импорта на российском рынке инвестиционного оборудования по инерционному варианту, главным образом, будет зависеть от вектора развития отраслей-потребителей.

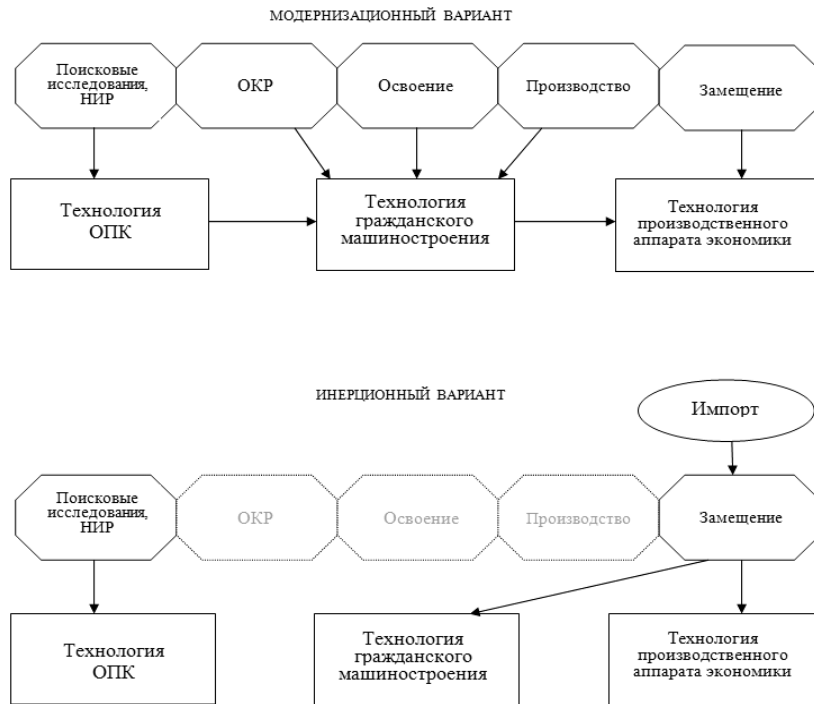


Рис. 2.7. Степень задействования полного инновационного цикла

Инновационно-технологическое обновление производственного аппарата отраслей реального сектора экономики и осуществление курса на модернизацию экономики создают предпосылки для интенсивного роста объемов производства в отраслях машиностроения. При должном уровне инвестирования этих отраслей будет иметь место мультипликативный эффект

в смежных отраслях промышленности, прежде всего в металлургии. Емкость внутреннего рынка не ограничивает возможности роста ни в одной из отраслей машиностроения, так как в настоящее время потребность российских предприятий в инвестиционной технике в значительной степени обеспечивается импортным оборудованием. По некоторым видам оборудования доля импорта составляет до 70%. Поэтому российские производители имеют возможность значительно увеличить объемы производства за счет импортозамещения. В самом деле, отечественная конкурентоспособная продукция должна иметь, по крайней мере, равные шансы по сравнению с зарубежными аналогами.

Лишь непрерывность процесса модернизации основного капитала отраслей-потребителей при постоянном потоке техники в них из машиностроения придаст устойчивость процессу модернизации экономики РФ в целом. При восстановлении значимости инновационного и инвестиционного факторов воспроизводства, укрупнении отечественных игроков, повышении значимости квалифицированных кадров нижнего и среднего звена можно реально ожидать укрепления и повышения устойчивости в развитии конкурентоспособности отраслей машиностроения.

### Глава 3

## ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОГНОЗНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ИННОВАЦИОННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

### 3.1. Методы оценки эффективности инновационной деятельности

Прогнозно-аналитические исследования эффективности инновационной и инвестиционной деятельности в отраслях промышленности базируются на инструментарии, предназначенном для оценивания эффективности инвестиционных проектов [63]. В российской и международной практике полученные или ожидаемые результаты инновационной деятельности оцениваются по показателям доходности и срокам окупаемости инвестируемых средств. Методы, применяемые для анализа инвестиционной деятельности, основаны на дисконтированных оценках – чистая текущая стоимость (NPV), внутренняя норма окупаемости (IRR), и на учетных оценках – коэффициент эффективности инвестиций (ARR), срок окупаемости (T) [13; 52; 97; 99]. Система показателей для расчета оценок эффективности включает денежные потоки, инвестиции и нормы дисконта, дифференцированные по периодам инвестирования и получения доходов. Данный инструментарий не предусматривает влияние инновационного фактора на результаты производственной и инвестиционной деятельности.

Для оценки инновационного потенциала на микроуровне в ряде исследований предложены методы, основанные на анализе показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятий [37; 60; 126]. При этом в зависимости от индивидуальных особенностей предприятий показателям присваиваются весовые коэффициенты на основе экспертных оценок. Влияние инновационного фактора на динамику финансово-хозяйственной деятельности предприятий при этом не рассматривается.

Развитие методов исследования влияния инновационных и инвестиционных факторов на функционирование промышленного производства и рынков промышленной продукции потре-

бовало расширения и дополнения исследовательского инструментария. Разработанные авторами методы измерения влияния инновационного и инвестиционного факторов на функционирование отраслей, производств и предприятий позволяют получить количественные оценки воздействия этих факторов на динамику выпуска продукции, конкурентоспособность, эффективность производственной деятельности и формирование инвестиционных ресурсов для активизации инновационной деятельности. Разработанный инструментарий позволяет прогнозировать динамику развития производственной и хозяйственной деятельности в обрабатывающих отраслях на основе инновационно-технологических параметров.

### **3.2. Методический подход к индикативному анализу**

Разработка методов оценивания воздействия инновационного компонента на эффективность производственной и инвестиционной деятельности в обрабатывающих отраслях способствует расширению комплекса критериев и показателей, используемых для анализа инновационной деятельности. Здесь следует выделить показатели, увязывающие зависимость эффективности функционирования предприятий, подотраслей и производств от интенсивности инвестиционной и инновационной деятельности. Особое место в системе аналитических показателей занимают показатели-индикаторы, количественное значение которых отражает соответствие результативности функционирования экономического объекта определенным критериям. Изменения индикатора позволяют фиксировать сдвиги в процессе функционирования объекта и оценивать возможное влияние позитивных или негативных факторов. Анализ причин изменения параметров функционирования объекта проводится по совокупности показателей, являющихся компонентами индикатора.

Можно выделить две группы показателей-индикаторов, применяемых при проведении индикативного анализа в инновационной сфере обрабатывающих отраслей. Первая группа показателей не имеет строго определенного нормативного значения, соответствующего оптимальному уровню индикато-

ра. В ходе индикативного анализа отслеживается динамика индикаторов. По мере роста числа наблюдений и аналитических оценок, для групп однородных предприятий может быть выработана система экспертных оценок, соответствующих высокому уровню развития инновационной сферы. Пороговые значения таких индикаторов могут существенно меняться в зависимости от выбора приоритетных направлений инновационно-технологического перевооружения на определенном этапе модернизации.

Другой вид показателей-индикаторов имеет заранее определенный диапазон возможных изменений. В ряде случаев нормативное значение индикатора диктуется логикой его построения. Например, индикатор ресурсосбережения всегда должен быть меньше единицы, поскольку определяется как соотношение темпов роста потребления ресурсов и объемов производства. Поэтому, если этот индикатор будет больше единицы или равен ей, то это будет означать, что ресурсосбережения нет.

Наличие нормативного значения индикатора может быть заранее установлено, при его формировании, если для компонентов, включаемых в состав индикатора, в практике экономического анализа определен критический уровень. Построение такого рода индикаторов может производиться на основе показателей финансово-хозяйственной деятельности, для которых определен диапазон возможных значений – нормативные значения показателей. При этом показатели, включаемые в конфигурацию создаваемого индикатора, должны содержать необходимую и избыточную информацию, соответствующую критериям оценки инновационной деятельности. Это позволяет получить индикатор с заранее определенным интервалом изменений, соответствующим уровню эффективности функционирования объекта по заданным критериям.

Специфика развития инновационной сферы в промышленности предопределяет особенности проведения аналитических исследований по отдельным направлениям инвестиционной и инновационной деятельности. Если целью анализа является оценивание интенсивности инвестиционной и инновационной деятельности в определенном временном интервале, большую часть аналитических оценок, в том числе и получаемых с ис-

пользованием индикаторов, целесообразно определять в среднегодовом исчислении. Такой подход к проведению экономического анализа инновационной деятельности обусловлен необходимостью учитывать временной лаг между начальным этапом инновационных мероприятий и эффектом, полученным от них. Экономический аспект исследований инновационной деятельности, как правило, предполагает сопоставление объемов финансирования – в качестве начального этапа с различными показателями эффективности производственной деятельности – в качестве результатов реализации инновационных мероприятий. Очевидно, что оценка инновационной деятельности по результатам года будет адекватна только для части быстрореализуемых проектов.

Кроме того, целесообразность использования аналитических данных в среднегодовом исчислении диктуется неустойчивой динамикой исходных показателей. Например, финансирование отдельных направлений инновационной деятельности неравномерно распределяется по годам. Поэтому, для динамики показателей-индикаторов во временном диапазоне чаще всего характерны высокие пики в одном году с резким падением в следующем и некоторой стабилизацией в последующие годы. Очевидно, что годовые показатели в этом случае недостаточно информативны. Они демонстрируют неустойчивость динамики, и только. Делать какие-либо выводы или осуществлять сравнительный анализ развития инновационной сферы по таким показателям весьма затруднительно. Использование среднегодовых показателей позволяет преодолеть эти ограничения.

При анализе инновационной деятельности в обрабатывающих отраслях приемлемые оценки получаются при расчете среднегодовых показателей за период 4-5 лет. При этом необходимо, чтобы выбранный период отличался стабильностью. Во время кризисов, как правило, меняются, как интенсивность, так и приоритеты инвестиционной и инновационной деятельности. Поэтому аналитические исследования кризисных периодов должны проводиться отдельно.

Различие факторов экономического роста и особенностей экономической ситуации, формирующей условия для модер-

низации обрабатывающих отраслей на протяжении 2000-х годов, определяют целесообразность разделения этого периода в аналитических исследованиях развития инновационной сферы. Есть и другая причина. Перевод статистического учета в 2005 г. с классификатора отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) на классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД) привел к несопоставимости некоторых показателей за 2004 и 2005 г. Например, объединение в один вид экономической деятельности целлюлозно-бумажной промышленности, полиграфической промышленности и издательской деятельности не позволяет использовать для анализа сплошные ряды наблюдений за 2000-е годы, поскольку до 2005 г. эти виды деятельности в статистическом учете существовали самостоятельно. По этой причине при анализе функционирования обрабатывающих отраслей целлюлозно-бумажную промышленность пришлось исключить и рассматривать только одну подотрасль лесопромышленного комплекса – деревообрабатывающую промышленность.

### **3.3. Инструментарий оценки инвестиционной деятельности**

В практике анализа развития инновационной сферы применяется показатель интенсивности затрат на технологические инновации, представляющий собой отношение затрат на технологические инновации к объему отгруженной продукции [41-45]. Этот показатель является индикатором инновационной активности, позволяющим отслеживать рост или снижение приоритетов инновационно-технологического развития отраслей и производств. Затраты на технологические инновации являются частью нефинансовых инвестиций, причем затраты на машины и оборудование, включаемые в состав затрат на технологические инновации, являются также структурной составляющей инвестиций в основной капитал [169]. Поэтому в аналитических исследованиях показатель интенсивности затрат на технологические инновации должен применяться в сочетании с показателями, характеризующими инвестиционную активность. Объем инвести-

ций в основной капитал в наибольшей степени зависит от эффективности производственно-экономической деятельности. В свою очередь, затраты на технологические инновации существенно изменяются в зависимости от изменения приоритетных направлений инвестиционной деятельности.

Анализ инновационной деятельности, как часть комплексного анализа функционирования обрабатывающих отраслей непременно должен включать исследование взаимозависимости инновационных, инвестиционных и производственных факторов. Влияние общей экономической ситуации и специфических особенностей отраслей и производств на динамику инвестиционной и инновационной активности целесообразно оценивать с помощью индикаторов инвестиционной деятельности.

*Индикатор инвестиционной активности.* Показатель инвестиционной емкости производства – норма инвестиций ( $\eta_{Inv}$ ) – определяется как соотношение объемов финансирования инвестиций в основной капитал и объемов производства:

$$\eta_{Inv} = Inv_{(FC)t} / V_t,$$

где  $Inv_{(FC)t}$  – инвестиции в основной капитал в период  $t$ ;  $V_t$  – выпуск продукции в период  $t$ .

Пример оценки нормы инвестиций в обрабатывающих отраслях показан на рис. 3.1.

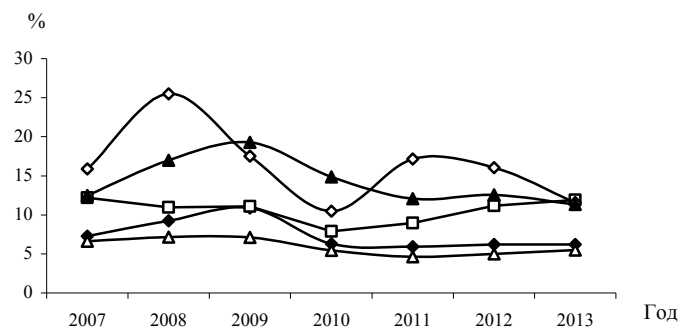


Рис. 3.1. Норма инвестиций в обрабатывающих отраслях:  
 –◆– металлургия; –□– химическая; –△– машиностроение;  
 –◇– деревообрабатывающая; –▲– промышленность стройматериалов

Источник: рассчитано и построено по данным [103-104].



Наиболее высокий уровень инновационной активности в обрабатывающих отраслях, измеренный по показателю нормы инвестиций, наблюдался в период промышленного роста середины 1970-х годов [66]. В этот период норма инвестиций в отраслях, производящих продукцию производственного назначения, составляла 17-22%. На протяжении 1980-х годов инвестиционная активность снижалась. В 1990 г. норма инвестиций в обрабатывающих отраслях составляла от 10% в химической промышленности до 17% в промышленности строительных материалов. В машиностроении в этот период норма инвестиций составляла 12,3%, в лесопромышленном комплексе – 13,5%<sup>14</sup>.

*Индикатор инновационной насыщенности инвестиций.* Для оценки инновационно-технологической составляющей инвестиционной деятельности целесообразно использовать показатель инновационной насыщенности инвестиций ( $\eta_{Inv}$ ):

$$\eta_{Inv} = Inv_{(Tln)} / (Inv_{(Tln)} - C_{(Mln)}) + Inv_{(FC)},$$

где  $Inv_{(Tln)}$  – затраты на технологические инновации;  $C_{(Mln)}$  – стоимость машин и оборудования, включаемая в затраты на технологические инновации;  $Inv_{(FC)}$  – инвестиции в основной капитал.

Применение этого показателя позволяет оценить соотношение инвестиций по основным направлениям инвестиционной деятельности: инновационно-технологическому перевооружению и капитальному строительству. На формирование этого показателя в первую очередь влияет специфика отрасли – наиболее высокая инновационная насыщенность инвестиций, как правило, имеет место в высокотехнологичных отраслях. Поэтому в машиностроении инновационная насыщенность инвестиций превышает средний уровень обрабатывающих отраслей (рис. 3.2).

Темпы обновления производственно-технологической базы обрабатывающих отраслей, обеспечивающие рост объемов производства и конкурентоспособности продукции, могут быть достигнуты только в случае существенного увеличения инновационной насыщенности инвестиций.

Проведенные исследования [134] показали, что для обеспечения инновационно-технологического развития необходимо,

---

<sup>14</sup> Источник: расчеты по данным [67; 91].

чтобы инновационная насыщенность инвестиций составляла в высокотехнологичных отраслях не менее 50%, а в среднетехнологичных отраслях высокого уровня 45-48%.

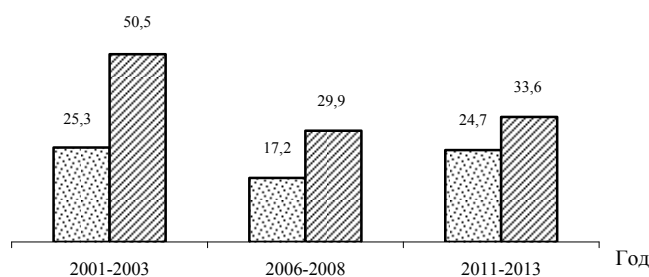


Рис. 3.2. Инновационная насыщенность инвестиций, %:  
▨ обрабатывающие производства; ▩ машиностроение

Источник: рассчитано и построено по данным [39-45].

### 3.4. Инструментарий оценки инновационной активности

В международной практике методы оценки эффективности инновационной деятельности разрабатываются в двух основных направлениях: 1) количественная оценка инноваций – исследование взаимосвязи прибыли компаний с затратами на НИОКР; 2) экспертные оценки качественных результатов, полученных от внедрения инноваций (например, соответствие полученных результатов поставленным целям). В методиках оценки эффективности инновационных проектов, как правило, используются показатели аналогичные тем, которые позволяют оценивать эффективность инвестиционной деятельности. Но до настоящего времени не разработано метода, который можно было бы использовать для оценки инновационной деятельности на уровне отраслей и производств и даже в группах однородных компаний [35]. Зарубежный опыт оценки эффективности инноваций основывается на прерогативе частных компаний в осуществлении инновационной деятельности, поэтому оценка осуществляется на микроуровне.

В российской и международной практике статистических исследований инновационной деятельности в настоящее время для оценки инновационной активности отраслей промышленности используется показатель доли предприятий, осуществивших на протяжении последних трех лет инновации, среди всех предприятий отрасли. Однако этот показатель, используемый в практике статистических и аналитических исследований, не позволяет судить о масштабах инновационной деятельности на предприятиях отрасли, так как рассчитывается без учета объемов производства инновационно-активных предприятий. Крупные и малые предприятия с разной инновационной активностью при использовании существующего метода оценки признаются равными и одинаково влияют на конечный результат анализа. Кроме того, существенным недостатком этого показателя является ограниченная возможность его применения для экономических сопоставлений в аналитических исследованиях.

Другой показатель, принятый в практике оценок инновационной деятельности, – доля инновационной продукции в объеме выпуска продукции. Этот показатель чаще всего используют для оценки инновационной активности предприятий. Рассчитанный в масштабе отрасли, этот показатель информативно слабо связан с показателем оценки инновационной деятельности отраслей по числу инновационно-активных предприятий. Ранжирование отраслей по этим показателям показывает несопоставимость полученных оценок (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Оценка инновационной активности отраслей промышленности, %

Удельный вес инновационно-активных предприятий в общей численности по отрасли		Удельный вес инновационной продукции в объеме производства отрасли	
Металлургия	3,4	Машиностроение	10,0
Машиностроение	2,1	Химическая пром-ть	6,3
Химическая пром-ть	1,8	Пищевая пром-ть	4,7
Пищевая пром-ть	1,5	Пром-ть строительных материалов	2,6
Пром-ть строительных материалов	1,3	Металлургия	2,0
Легкая пром-ть	0,8	Деревообрабатывающая пром-ть	1,9
Деревообрабатывающая пром-ть	0,7	Легкая промышленность	1,7

Источник: рассчитано по данным [41-45].

При переходе от оценки по числу инновационно-активных предприятий к оценке по доле инновационной продукции положение отраслей в ранжированных рядах существенно меняется. При сравнении динамики этих показателей имеет место различие тенденций изменения показателей по всем отраслям промышленности. Следовательно, комплексное использование этих показателей для анализа инновационной деятельности неприемлемо.

Построение индекса инновационной активности производится по следующей схеме:

$$I_{\text{инн. актив}} = (k_{\text{инн. предпр.}} + k_{\text{инн. прод.}}) / 2$$

$$k_{\text{инн. предпр.}} = Q_2 / Q_1$$

$$k_{\text{инн. прод.}} = Q_3 / Q_2$$

где  $k_{\text{инн. предпр.}}$  – удельный вес продукции инновационно-активных предприятий в общем объеме производства отрасли;  $k_{\text{инн. прод.}}$  – удельный вес инновационной продукции в объеме производства инновационно-активных предприятий;  $Q_1$  – объем производства отрасли;  $Q_2$  – объем производства инновационно-активных предприятий;  $Q_3$  – объем производства инновационной продукции.

Поскольку  $I_{\text{инн. актив}} \leq 1$ , то полученная расчетная величина индекса может рассматриваться в качестве характеристики уровня инновационной активности. Числовое значение индекса инновационной активности можно использовать для условной оценки уровня развития инновационной сферы. Этот показатель может использоваться для сравнения уровня инновационной активности в отраслях промышленности или по группам однородных предприятий. Взаимодействие исходных коэффициентов в структуре индекса инновационной активности оказывает совокупное влияние на его величину. Увеличение любой из двух составляющих способствует приросту индекса.

Анализ инновационной активности с использованием предлагаемого индекса проводится по характеристикам совокупности инновационно-активных предприятий. Включенная в расчет индекса доля инновационно-активных предприятий в совокупном объеме выпуска продукции ( $k_{\text{инн. предпр.}}$ ) здесь рассматривается как доля загруженных производственных мощностей, оцененных через стоимость изготовленной на них продукции. В этом случае

оценка масштабов инновационной деятельности будет учитывать показатель реально участвующего в производственной деятельности оборудования. Это позволяет оценить величину инновационно активного ядра каждой отрасли промышленности.

Второй коэффициент ( $k_{\text{инн. прод.}}$ ), используемый при построении индекса инновационной активности, аналогичным образом может быть интерпретирован в двух аспектах: как показатель доли инновационной продукции в объеме производства инновационно-активных предприятий и как показатель инновационного потенциала этих предприятий.

### **3.5. Инструментарий оценки эффективности инновационной деятельности**

Инновации можно считать эффективными, если они обеспечивают положительную динамику ресурсо- и трудосбережения, и если финансирование технологических инноваций не снижает показатели финансового состояния предприятия ниже критического уровня. Не менее важно решение другой задачи – обеспечения достаточности инвестиций для модернизации производственно-технологической базы и формирования условий для роста эффективности инноваций.

Решению этих задач должно способствовать применение в прогнозно-аналитических процедурах показателей-индикаторов, характеризующих эффективность реализации инновационных проектов и эффективность производственно-экономической деятельности предприятий.

*Индикатор ресурсосбережения.* Инновационно-технологическое развитие в промышленности обеспечивает рост производства при одновременном сокращении потребления материальных и трудовых ресурсов. Оценка эффективности внедрения ресурсосберегающих технологий является одним из главных направлений анализа инновационной деятельности. Сопоставление темпов роста объема производства и потребляемых ресурсов позволяет получить индикаторы, показывающие преобладание интенсивных или экстенсивных компонентов в формировании результатов производственной деятельности.

Индикатор ресурсосбережения ( $\eta_R$ ) показывает, в какой мере темпы потребления производственных ресурсов отстают от темпов роста выпуска продукции, в том случае, когда имеет место ресурсосбережение, или опережают их, если ресурсосберегающие технологии в изучаемый период не использовались или оказались недостаточно эффективными.

$$\eta_R = T_R / T_V,$$

где  $T_R$  – темп роста потребления ресурсов производства;  $T_V$  – темп роста выпуска продукции.

Нормативное значение индикатора  $\eta_R < 1$  – в этом случае имеет место ресурсосбережение.

При оценке индикаторов ресурсосбережения в зависимости от цели исследования можно рассчитывать среднегодовые индексы или темпы роста за период. Использование данных в натуральных единицах измерения позволяет исключить влияние фактора динамики цен на производственные ресурсы, что значительно повышает аналитическую ценность индикатора.

*Интегральный индикатор эффективности.* Факторы развития производственного потенциала формируют условия повышения эффективности функционирования отраслей промышленности. Значительная часть этих факторов относится к разряду инновационных. Эффективность воздействия этих факторов зависит от формирования условий для осуществления инновационной деятельности в отраслях и производствах. В свою очередь, эффективностью влияния этих факторов определяется динамика развития производства. В зависимости от полноты статистической базы наблюдений оценку эффективности влияния инновационной деятельности можно проводить по широкому или узкому кругу показателей.

Для оценки эффективности инновационной деятельности по совокупности показателей результативности воздействия инновационного фактора разработан интегральный показатель  $\omega$ :

$$\omega = \sum_{i=1}^n \bar{T}_i / n,$$

где  $\bar{T}_i$  – среднегодовой темп роста  $i$ -го показателя результативности воздействия инновационного фактора;  $n$  – количество

во показателей результативности, используемых для формирования интегрального показателя эффективности инновационной деятельности.

Результативность воздействия инновационных факторов измеряется среднегодовыми темпами роста показателей технологического уровня производства (производительность труда и ресурсосбережение), эффективности производственной деятельности (рентабельность), конкурентоспособности (сектор внутреннего рынка), инвестиционного обеспечения (инновационная насыщенность инвестиций) и инновационной активности. Здесь индекс инновационной активности показывает динамику показателя, характеризующего долю инновационной продукции в объеме производства и масштабы производственной деятельности инновационно-активных предприятий.

### **3.6. Инструментарий оценки конкурентоспособности продукции**

*Индикатор технологической конкурентоспособности.* Предлагаемый метод оценки технико-технологической и качественной конкурентоспособности основан на следующем выводе: при исчерпании ценовой конкурентоспособности спрос внешнего рынка на отечественную продукцию обеспечивается высокими техническими и эксплуатационными характеристиками. Индикатор конкурентоспособности ( $\eta_{TCj}$ ) представляет собой соотношение удельных цен экспорта и импорта в разрезе товарных групп ( $j$ ):

$$\eta_{TCj} = (C_{jEx} / V_{jEx}) / (C_{jIm} / V_{jIm}),$$

где  $C_{jEx}$  и  $C_{jIm}$  – соответственно стоимость экспорта и импорта по  $j$ -той товарной группе;  $V_{jEx}$  и  $V_{jIm}$  – объем экспорта и импорта по  $j$ -той товарной группе в натуральных единицах измерения.

*Индикаторы зависимости от импорта.* В большинстве отраслей машиностроения экспорт составляет незначительную часть выпускаемой продукции. Поэтому в настоящее время главным фактором, формирующим условия функционирования отраслей машиностроения, является спрос внутреннего рынка. Для потребительских товаров характерна невысокая

капиталоемкость, по сравнению с отраслями, производящими продукцию производственно-технического назначения. Поэтому рынки потребительских товаров динамичны и могут довольно быстро восстанавливаться после спадов потребительского спроса. Отрасли, производящие продукцию для промышленности обладают значительно большей инерционностью. Длительный спад производства, и, как следствие, сокращение финансирования затрат на модернизацию производственно-технологической базы, вызывают снижение конкурентоспособности выпускаемой продукции и потерю позиций на внутреннем и внешнем рынках. В настоящее время доля импорта на внутреннем рынке очень высока, особенно на рынке продукции тяжелого машиностроения и структурообразующих отраслей.

Расширение сектора зарубежных компаний на российском рынке повышает входные барьеры для отечественных предприятий и затрудняет развитие производства. С другой стороны, импортозамещение в настоящее время является одним из основных факторов роста выпуска продукции в обрабатывающих отраслях, так как при повышении конкурентоспособности российские производители, рассчитывая только на внутренний рынок, могут не опасаться перепроизводства на протяжении ближайших 10-15 лет.

Показатели, характеризующие уровень зависимости от импорта и интенсивность импортозамещения, одновременно являются индикаторами уровня и динамики конкурентоспособности российских производителей на внутреннем рынке.

Исследование соотношений импортной и отечественной продукции на российском рынке позволяет установить степень зависимости отечественной промышленности от зарубежных компаний. Развитие сборочных производств и широкое использование импортных компонентов производства повышают эту зависимость. Для оценки этого явления предложены следующие показатели-индикаторы: 1) индикатор зависимости от импорта готовой продукции, позволяющий оценить конкурентоспособность отечественной продукции; 2) индикатор зависимости от импорта компонентов производства, динамика которого показывает рост или снижение межотраслевого взаи-



модействия в отечественной промышленности, а также может служить индикатором технологической безопасности.

Индикатор зависимости от импорта готовой продукции – это одна из характеристик структуры внешнеэкономической деятельности, показывающая удельный вес импортной продукции в спросе внутреннего отраслевого или товарного рынка. Этот показатель является «индикатором научно-технического состояния страны» [123, с. 7]. Зависимость от импорта является характеристикой инновационно-технологического развития промышленности и уровня ее конкурентоспособности на внутреннем рынке [107; 125].

Для оценки зависимости от импорта рассчитываются удельные веса импорта в структуре спроса внутреннего рынка на готовую продукцию и импорта в объеме спроса на компоненты, необходимые для ее производства ( $\eta_{Im}$ ,  $\eta_{Im(comp.)}$ ):

$$\eta_{Im_i} = Im_i / S_i; \quad \eta_{Im_i(comp)} = Im_{i(comp)} / Mr_i,$$

где  $Im_i$  – объем импорта готовой продукции  $i$ ;  $S_i$  – спрос на готовую продукцию  $i$ ;  $Im_{i(comp)}$  – объем импорта сырья, материалов и комплектующих для производства продукции  $i$ ;  $Mr_i$  – общие затраты на сырье, материалы и комплектующие для производства продукции  $i$ .

Обеспечение компонентной базы производства на основе отечественных НИОКР относится к приоритетам инновационного развития промышленности: «Очень важным показателем инновационного развития производства служит качественное определение содержания инженерной и научной работы и доля импортных комплектующих, узлов и деталей машин в готовом изделии. Если эта доля возрастает, то автоматически снижается технологический уровень национального производства» [114, с. 36].

*Индикаторы импортозамещения.* Показатели импортозамещения являются индикаторами, которые позволяют определить, имело ли место в анализируемом периоде импортозамещение или продукция отечественного производства продолжает вытесняться с внутреннего рынка. Показатели импортозамещения обеспечивают оценку, как конкурентоспособности продукции, так и конкурентоспособности производства. Так, если рост спроса внутреннего рынка будет опережать рост производства, то это приведет к повышению доли импортного

оборудования на внутреннем рынке. В этом случае динамика показателя будет свидетельствовать об ограничении производственных возможностей отечественных предприятий, не соответствии их спросу внутреннего рынка, а не о снижении конкурентоспособности продукции. Рост показателей импортозамещения свидетельствует об увеличении производственных возможностей выпуска продукции, технические и эксплуатационные характеристики которой соответствуют мировым образцам. Поскольку конкурентоспособность продукции преимущественно связана с результативностью внедрения продуктовых и процессных инноваций, то индикаторы импортозамещения являются характеристикой развития инновационной сферы обрабатывающих отраслей.

1) показатель прироста доли рынка ( $\Delta d_i$ ) характеризует прирост или снижение сектора продукции российского производства на внутреннем рынке в изучаемом или прогнозируемом периоде, по сравнению с базисным:

$$\Delta d_i = \left(1 - \frac{Im_{it}}{S_{it}}\right) - \left(1 - \frac{Im_{i0}}{S_{i0}}\right),$$

где  $Im_{it}$ ,  $Im_{i0}$ ,  $S_{it}$ ,  $S_{i0}$  – импорт и спрос внутреннего рынка на продукцию  $i$  в периоде  $t$  и в базисном периоде.

Этот показатель-индикатор можно использовать для анализа как растущего, так и падающего рынков.

- если  $\Delta d_i > 0$ , сектор отечественной продукции на внутреннем рынке увеличивается – прирост продаж отечественной продукции опережает прирост спроса внутреннего рынка;
- если  $\Delta d_i < 0$ , сектор отечественной продукции на внутреннем рынке сокращается – прирост спроса внутреннего рынка опережает прирост продаж отечественной продукции.

2) показатель замещения растущего спроса ( $\Delta Z_i$ ) показывает, какая часть растущего спроса на продукцию обеспечивается ростом ее производства:

$$\Delta Z_i = (\Delta V_i - \Delta Ex_i) / \Delta S_i,$$

где  $\Delta V_i$  – прирост выпуска продукции  $i$ ;  $\Delta Ex_i$  – прирост экспорта продукции  $i$ ;  $\Delta S_i$  – прирост спроса на продукцию  $i$ .

Этот показатель-индикатор целесообразно использовать тогда, когда векторы выпуска продукции и спроса внутреннего рынка

имеют положительное направление. Для характеристики роста или снижения уровня конкурентоспособности продукции российских производителей показательна динамика этого индикатора.

Внутренний спрос и импортозамещение – это основные факторы развития инновационного машиностроения. При этом рост локализации производства обеспечит импортозамещение компонентов производства, что необходимо для сохранения ценовой конкурентоспособности отечественной продукции. Разработанная система многоуровневых расчетов подтверждает возможность импортозамещения и его эффективность [16; 81, с.385-437].

## Глава 4

# ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Российское машиностроение является базовой отраслью реального сектора и его технологическим ядром, выполняя функцию обеспечения воспроизводства производственно-технологической базы для отраслей реального сектора. «Машиностроительный комплекс России как совокупность отраслей, суботраслей и производств, специализированных на производстве инвестиционного оборудования, вооружения и военной техники и технически сложных потребительских товаров, характеризуется разветвленными межотраслевыми связями со всеми отраслями, суботраслями и производствами национальной экономики» [14, с. 3]. «Из всех отраслей материального производства машиностроение обладает наибольшим потенциалом для внутриотраслевого разделения труда» [110, с. 31]. «Наибольшее число трансферов технологий приходится на изобретения в области машиностроения» [33, с. 48]. «Доминантная роль машиностроения в обеспечении технико-технологической безопасности связана с тем, что любое производство наукоемкой или высокотехнологичной продукции пока не мыслится без применения специально создаваемых или имеющихся в арсенале аппаратов – машин и оборудования» [6, с. 104].

«Машиностроительный комплекс выполняет в современной экономике следующие основные макроэкономические функции: 1) технологическое обеспечение воспроизводственного процесса в экономике через инновационную и инвестиционную деятельность; 2) удовлетворение конечного спроса на технически сложные потребительские товары; 3) обеспечение обороноспособности страны путем поставки Вооруженным Силам вооружения (без специальной химии и производства боеприпасов) и военной техники (через машиностроительную часть оборонно-промышленного комплекса); 4) создание технологического потенциала (заделов) для текущего и будущего развития национальной экономики, что характеризуется связью производства с иннова-

ционной сферой и воспроизводством в текущем и особенно перспективном периодах продукции с высокой долей добавленной стоимости. Эта функция МСК характерна лишь для машиностроения высокоразвитых стран» [14, с. 16].

#### 4.1. Тяжелое и энергетическое машиностроение

Термином «тяжелое машиностроение» обозначается совокупность отраслей, производящих энергетическое и промышленное оборудование. Тяжелое машиностроение создает технико-технологический потенциал экономики.

Для отраслей тяжелого машиностроения характерны:

- относительно высокая продолжительность полного инновационного цикла в его суботраслях, обусловленная уникальностью основных видов производимой техники, их значительной трудо- и материалоемкостью, что увеличивает продолжительность сроков их окупаемости по сравнению с другими отраслями машиностроения;
- нацеленность на добычу и первичную обработку топливно-сырьевых ресурсов (газа, нефти, металлов), т.е. наиболее ликвидных товаров на мировом рынке [14].

Технико-технологический уровень производственных мощностей предприятий тяжелой промышленности (за исключением предприятий энергетического машиностроения) не обеспечивает темпы роста производства, соответствующие росту спроса. Из-за исчерпания производственных возможностей машиностроительных предприятий прирост спроса в значительной степени замещается поставками оборудования из-за рубежа, при этом объем импорта в последние годы превышает внутреннее производство (табл. 4.1).

Кризис тяжелого машиностроения, начавшийся в 1990-е годы не преодолен до сих пор. По-прежнему низкими остаются инвестиции в основной капитал и соответственно низкие темпы обновления производственного аппарата предприятий отрасли. В возрастной структуре доля оборудования старше 20 лет составляет 85-95%<sup>15</sup>. Отсюда снижение производственного потенциала и конкурентоспособности российских производителей инвестици-

---

<sup>15</sup> Источник: данные годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).

онного оборудования. Для отечественных предприятий тяжелого машиностроения характерно существенное снижение численности занятых. Этот показатель в России самый высокий среди индустриально развитых стран. За период 2000-2010 гг. Численность занятых в отрасли сократилась в России на 28%, тогда как в США – на 17%, в Японии – на 16%, в Германии – на 8%. В Италии, Индии и Китае численность занятых в этот период увеличилась [56, с. 13].

Таблица 4.1

Показатели функционирования российского рынка  
тяжелого машиностроения (в фактических ценах)

Показатель	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Выпуск продукции, млрд. руб.	278,1	381,9	457,4	534,1	579,9	616,2
Импорт, млрд. руб.	210,6	288,1	503,8	688,6	700,3	744,2
Экспорт, млрд. руб.	47,4	56,7	75,9	44,9	60,1	83,6
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	441,7	613,2	885,3	1177,7	1220,1	1276,8
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	47,7	47,0	56,9	58,5	57,4	58,3
Доля экспорта в объеме производства, %	17,0	14,9	16,7	8,4	10,4	13,6

Источник: рассчитано по данным [91-96; 115].

Также как и в других отраслях промышленности в тяжелом машиностроении значительно сократилось количество научных и конструкторских учреждений. «Принятая в 90-е годы схема приватизации привела к тому, что большинство предприятий тяжелого машиностроения не были жестко привязаны к профильным НИИ (как де-факто это было в советское время), а были проданы новым собственникам по отдельности. В результате значительная часть научных учреждений прекратила свое существование» [25, с. 26]. Снижение научного и конструкторского потенциала отрасли ограничивает возможности инновационно-технологического развития и повышения конкурентоспособности.

*Внешнеэкономический фактор функционирования рынка тяжелого машиностроения.* По техническим и эксплуатационным параметрам большая часть видов оборудования рос-

сийского производства не уступает зарубежным аналогам. Отдельные виды выпускаемого оборудования являются уникальными, не имеющими аналогов в мире. Высокий рост импорта инвестиционного оборудования в значительной степени обусловлен высокой ценовой и маркетинговой конкурентоспособностью зарубежных компаний. Более высокий уровень ценовой конкурентоспособности характерен для китайских производителей производственного оборудования [4; 207]. Под маркетинговой конкурентоспособностью подразумеваются инструменты продвижения на зарубежные рынки, при помощи которых оказывается поддержка предприятий-потребителей в финансировании закупок оборудования. Эти инструменты (связанные кредиты и т.п.) используются всеми зарубежными компаниями, работающими на российском рынке продукции тяжелого машиностроения, в том числе и китайскими.

Для российского рынка продукции тяжелого машиностроения характерен тренд роста импортной составляющей. «При этом происходит смещение спроса российских потребителей продукции тяжелого машиностроения в верхние ценовые сегменты» [15, с. 22]. Рост мирового рынка сопровождается обострением конкуренции в тяжелом машиностроении [149; 155]. Крупнейшим экспортером на мировом рынке остается Германия – сектор немецкого инвестиционного оборудования составил в 2012 г. 16,1% [139]. Российские производители инвестиционного оборудования используют позитивную динамику мирового рынка, увеличивая экспорт энергетического оборудования, а также оборудования для добычи и переработки углеводородов, которое составляет примерно 40%<sup>16</sup> экспорта продукции химического машиностроения. В свою очередь товарная группа, включающая продукцию химического машиностроения, доминирует в структуре экспорта, обеспечивая 40-50% поставок оборудования на внешний рынок.

*Факторы развития российского тяжелого машиностроения.* В большинстве отраслей производство инвестиционного оборудования сконцентрировано на нескольких ключевых предприятиях. Некоторые из них в середине 2000-х годов осуществили

---

<sup>16</sup> Источник: расчеты по данным [115].

крупные инвестиционные проекты. Для этих предприятий характерны высокие темпы роста выпуска продукции и высокая рентабельность производства. Продукция этих предприятий конкурентоспособна как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Поскольку основная часть выпуска продукции сосредоточена на ведущих предприятиях отраслей тяжелого машиностроения, структура большинства товарных рынков инвестиционного оборудования отличается высокой концентрацией производства (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Концентрация рынка тяжелого машиностроения  
в 2005-2013 гг., % (в среднегодовом исчислении)\*

Вид оборудования	Коэффициент концентрации по 3-м предприятиям	Характеристика рынка
Паровые турбины	99	жесткая олигополия
Гидравлические турбины	100	монополия
Газовые турбины	92	жесткая олигополия
Оборудование для АЭС	77	жесткая олигополия
Паровые котлы	96	жесткая олигополия
Котлы-утилизаторы	100	монополия
Химическое оборудование	37	конкурентная среда
Оборудование для добычи нефти и газа	19	конкурентная среда
Нефтегазоперерабатывающее оборудование	36	конкурентная среда
Нефтеаппаратура специальная	56	олигополия
Краны мостовые	38	конкурентная среда
Краны металлургические	100	монополия
Экскаваторы	64	олигополия
Экскаваторы гусеничные	100	монополия
Экскаваторы шагающие	100	монополия
Металлургическое оборудование	51	олигополия

\* Коэффициент концентрации рассчитан по данным [165].

Используя принятую в международной практике терминологию, структуру этих рынков, следует признать олигополией<sup>17</sup>. Это явления характерно не только для России. Олигополия является

<sup>17</sup> В российском законодательстве используется термин «доминирующее положение», содержание которого соответствует термину «олигополия». Доминирующим признается положение трех предприятий, если их совокупный выпуск превышает 50% отраслевого объема производства, либо пяти предприятий, выпускающих больше 70% отраслевого объема производства [170].



наиболее распространенной структурой рынка продукции тяжелого машиностроения в большинстве стран.

Сосредоточение производства на крупных предприятиях способствует активизации тех направлений инновационной деятельности, развитие которых определяется инвестиционным фактором. Такие виды инновационной деятельности как внедрение принципиально новых видов продукции и ресурсосберегающих технологий не зависят от уровня конкурентоспособности. Их эффективность обеспечивается инвестиционной активностью [26-27; 47].

Высокая концентрация производства в тяжелом машиностроении в значительной степени обусловлена спецификой производства и эксплуатации отдельных видов инвестиционного оборудования, область применения которого ограничивает рост спроса рынка. Так производство шагающих и гусеничных экскаваторов всегда было специализацией ОАО «Уралмаш», а выпуск гидравлических турбин сосредоточен в ОАО «Силовые машины». Появление новых российских предприятий, специализирующихся на выпуске этого оборудования, невозможно в силу специфики производства, требующего крупных капиталовложений, при невысоком спросе на продукцию. Поэтому, например, производство тяжелых экскаваторов в России будет монополизировано, однако российский рынок этой техники с учетом импорта не является монополией ОАО «Уралмаш», с которым успешно конкурируют зарубежные компании.

Наиболее реальным прогнозом для российского тяжелого машиностроения является снижение конкурентоспособности по техническим характеристикам выпускаемого оборудования. Причины этого – в принципиальном отличии промышленной политики в России и в странах, являющихся крупнейшими производителями на рынке тяжелого машиностроения. Крупнейшие мировые компании постоянно увеличивают затраты на НИОКР, тогда как в России эта стадия инновационного цикла практически не развивается. Ориентация на импорт технологий и развитие промышленной сборки не способствует росту конкурентоспособности [133].

В период 2007-2010 гг. наукоемкость производства<sup>18</sup> в крупнейших компаниях тяжелого машиностроения США, Западной Европы и Японии увеличилась на 70-90% и составляет 2,5-4% [57, с. 18]. В России наукоемкость в тяжелой промышленности составляет 0,4%<sup>19</sup>. Это препятствует развитию научно-производственного потенциала отрасли, и повышению конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках.

Для предприятий, выпускающих отечественные виды техники, характерно пассивное поведение. С точки зрения теории отраслевых рынков оно заключается в том, что предприятие стремится максимально полно выполнить свои задачи и достичь своих целей в рамках внешних ограничений [1; 46]. Активное поведение, характерное для зарубежных производителей подразумевает стремление раздвинуть ограничивающие рамки. Формы активного поведения: НИОКР, диверсификация продукта, связанные кредиты, активная работа с потенциальным заказчиком и т.д.

Низкие темпы развития производственно-технологического потенциала в отраслях тяжелого машиностроения в значительной степени обусловлены спецификой этих отраслей: длительные сроки изготовления значительной части ассортимента выпускаемой продукции, затрудняют осуществление инвестиционной деятельности, финансируемой преимущественно самими предприятиями. Изношенность производственного оборудования существенно снижает эффективность производственной деятельности, что приводит к сокращению инвестиционного потенциала предприятий. Возникает замкнутый круг, разорвать который самостоятельно предприятия тяжелого машиностроения не имеют возможности. «В технологически отсталом производстве нет спроса на инновации, поэтому они не разрабатываются; отсутствие предложения в свою очередь тормозит формирование спроса – механизм «ловушки недо-развития»... Без помощи государства рынок не в состоянии выйти из ловушки технологической отсталости» [74, с. 8].

Вопреки мнению о полной самостоятельности зарубежных компаний в осуществлении инвестиционной деятельности по

---

<sup>18</sup> Здесь наукоемкость – отношение затрат на НИОКР к выручке от продаж.

<sup>19</sup> Источник: расчеты по данным [41-45; 94; 96].

инновационно-технологическому обновлению производственного аппарата, в развитых европейских странах помощь в финансировании инновационно-технологического развития из государственного бюджета получают от 7 до 18% предприятий. В России этот показатель составляет 0,8% [46].

Развитие российского тяжелого машиностроения – важнейший фактор модернизации реального сектора экономики и структурных преобразований в промышленности. Предпосылки к его развитию создают:

- развитие энергетики и необходимость обновления энергетического оборудования на действующих генерирующих мощностях;
- обновление производственного аппарата добывающих отраслей;
- развитие строительного комплекса, формирующее растущий спрос на строительную технику.

#### ***4.1.1. Энергетическое машиностроение***

Энергетическое машиностроение до настоящего времени остается одной из передовых отраслей промышленного сектора экономики России. До начала 1990-х годов энергетическая индустрия России (СССР) была одной из самых мощных в мире. Быстро развивающееся российское энергетическое машиностроение постоянно наращивало производственные мощности и активно завоевывало позиции на мировом рынке энергооборудования. Основой успехов отрасли была мощная научно-производственная база, осуществлявшая разработку и внедрение в производство передового в технологическом отношении оборудования для энергетического сектора экономики, в первую очередь, для гидро- и атомной энергетики.

Кризис 1990-х годов привел к резкому спаду производства энергетического оборудования. За 10 лет – 1991-2000 гг. – объем производства в отрасли сократился в 5 раз [103]. По отдельным видам продукции снижение производства было еще более глубоким и продолжительным. Так, наименьший объем производства турбин отмечен в 2001 г., когда по сравнению с

1990 г. выпуск снизился в 7 раз. Производство паровых котлов достигло низшей точки в 2004 г., когда по сравнению с 1990 г. выпуск снизился в 27 раз [103]. Столь глубокий кризис отрасли стал следствием снижения платежеспособного спроса внутреннего рынка энергетического оборудования, нестабильности технологических связей в рамках некогда единого производства.

В 2000-х годах производственные мощности в отрасли в основном были загружены на 22-26%. Исключение составлял только выпуск газовых турбин: здесь среднегодовой коэффициент загрузки производственных мощностей превышал 66% [91-96]. Снижение выпуска энергетического оборудования, прежде всего, обусловлено крайне невысокими темпами обновления основных производственных фондов российского энергетического комплекса в 1990-2000-х годах. Кроме того, следует учесть, что в совокупном объеме продаж энергетического оборудования российскими предприятиями всегда была значительна доля экспорта. Поэтому на объемы отраслевого выпуска существенное влияние оказывает динамика продаж на внешнем рынке. В 2000-х годах рост внутреннего спроса способствовал увеличению выпуска продукции, а динамика экспорта, хотя и имела позитивный характер, но темпы роста оставались низкими. В результате за период 2005-2010 гг. доля экспорта в объеме производства энергетического оборудования снизилась с 31,3 до 11,2%<sup>20</sup>. Наиболее значительный прорыв российского энергетического машиностроения на внешний рынок энергооборудования наблюдается в сегменте атомного энергетического машиностроения. Здесь сектор российских поставок оборудования составляет около 20% [102].

Для энергетического машиностроения характерна позитивная динамика производства (табл. 4.3). Неустойчивость ежегодных показателей выпуска продукции обусловлена спецификой производства энергетического оборудования.

Так, в отраслевом объеме производства турбины составляют около 60%. Срок изготовления турбин высокой мощности может достигать до 2 лет. Для этой продукции характерен весьма продолжительный по времени технологический цикл

---

<sup>20</sup> Источник: расчеты по данным [91-96; 115].

изготовления и высокий уровень издержек, определяющий ее высокую стоимость.

Таблица 4.3

Показатели функционирования энергетического машиностроения (в фактических ценах)

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Объем производства, млрд. руб.	44,5	46,0	62,4	67,3	126,5	151,5	169,7
Индекс производства в постоянных ценах – всего по отрасли, %	95,3	96,9	132,1	160,9	117,8	94,1	92,8
Доля экспорта в объеме продаж, %	31,3	21,2	15,3	20,9	6,3	7,8	8,8
Доля импорта на внутреннем рынке, %	27,9	25,4	21,3	32,5	25,1	21,8	22,8

Источник: рассчитано по данным [91-96; 115; 165].

Продолжительность технологического цикла изготовления и высокая стоимость турбинного оборудования в условиях довольно низкого спроса усугубляют неустойчивость динамики производства. Поэтому при небольших объемах производства колебания спроса оказывают существенное воздействие на динамику выпуска в целом по отрасли.

*Динамика внешнеэкономической деятельности отрасли.* До начала 1990-х годов сегмент мирового рынка, занимаемый энергетическим оборудованием, поставляемым из России, составлял 13% [102, с. 53]. Энергетическое оборудование было самым востребованным на внешнем рынке видом продукции отечественного машиностроения. Разрушение сложившейся практики международного партнерства в энергетике привело к вытеснению российских производителей энергооборудования с мирового рынка. Сейчас доля российских компаний на мировом рынке составляет около 2% [102, с. 14].

На протяжении более чем 30-ти лет внешнеторговое сальдо по энергетическому оборудованию было положительным, причем объем экспорта превышал объем импорта в 2-3 раза

(табл. 4.4). Для 2000-х годов характерен невысокий рост экспорта и значительное увеличение импорта энергетического оборудования. Эта тенденция привела к существенному изменению платежного баланса внешнеэкономической деятельности отрасли: в середине 2000-х годов внешнеторговое сальдо стало отрицательным (табл. 4.5), и превышение импорта энергетического оборудования над экспортом ежегодно увеличивается.

Таблица 4.4

Экспорт и импорт энергетического оборудования в СССР,  
в фактических ценах, млн. руб.\*

Показатель	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1987 г.
Экспорт	22,9	217	885	1290
Импорт	63,4	67,3	386	621
Сальдо	-40,5	149,7	499	669
Соотношение экспорта и импорта, %	36,1	322,4	229,3	207,7

\* Рассчитано по данным [67].

Таблица 4.5

Экспорт и импорт энергетического оборудования в России,  
в фактических ценах, млн. долл.\*

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Экспорт	484	370	389	478	249	389,6	456,8
Импорт	412	415	580	871	1230	1279,9	1396,7
Сальдо	72	-45	-191	-393	-981	-890,3	-939,9
Соотношение экспорта и импорта, %	117,5	89,2	67,1	54,9	20,2	30,4	32,7

\*\* Рассчитано по данным [115].

Имеющийся резерв производственных мощностей в отрасли способен обеспечить прирост производства, необходимый для удовлетворения возрастающего спроса на энергетическое оборудование. Тем не менее, значительная часть прироста спроса обеспечивается поставками оборудования из-за рубежа.

Рост импорта сопровождался существенным изменением его структуры. В первой половине 2000-х годов в основном за рубежом приобретали газовые турбины высокой мощности,

которые не производятся в России. Их удельный вес в структуре импорта энергетического оборудования составлял до 70%. Во второй половине 2000-х годов крупнейшей товарной группой импорта энергетического оборудования стало котельное оборудование. Объем его импорта вырос более чем в 2 раза. В структуре импорта доля котельного оборудования увеличилась до 35%, а доля газовых турбин снизилась до 23%. В настоящее время на российском рынке энергетического оборудования наиболее зависимыми от импорта являются сегменты газовых турбин и котельного оборудования.

Значительный рост импорта энергетического оборудования обусловлен давлением со стороны зарубежных компаний, которые с 2007 г. стали активно внедряться на российский рынок. Основными факторами, оказавшими негативное влияние на стабильность внутреннего российского рынка, до этого времени практически полностью контролировавшегося отечественными производителями, стали качественное сервисное обслуживание и льготные формы кредитования контрактов на закупку оборудования – инструмент, широко используемый зарубежными компаниями на российском рынке инвестиционной техники.

Экспорт российского энергетического оборудования в 2000-х годах имел позитивную динамику, увеличиваясь ежегодно в среднем на 5%. Наиболее значимыми для российских производителей являются рынки газовых турбин и паровых котлов, поскольку 15-20% выпускаемой продукции обеспечивается спросом зарубежных потребителей<sup>21</sup>. Высокий уровень конкуренции на рынке газовых турбин поддерживается позитивной динамикой развития производства в США, являющегося одним из крупнейших производителей и экспортеров (в том числе на российский рынок) этого оборудования [154].

Российские экспортеры энергетического оборудования сохраняют свои позиции в странах Восточной Европы, в странах СНГ, в Индии, а также на Ближнем Востоке и в Латинской Америке. Развитие электроэнергетики в этих странах и регионах может способствовать существенному росту спроса на энергетическое оборудование.

---

<sup>21</sup> Источник: расчеты по данным [115; 165].

*Анализ конкурентоспособности и импортозамещения.* Снижение зависимости российского рынка от импорта энергетического оборудования и противодействие давлению со стороны зарубежных производителей возможны при условии обеспечения конкурентоспособности генерирующей техники российского производства. Высоким уровнем конкурентоспособности обладает оборудование для АЭС (российские производители выпускают некоторые виды оборудования по уникальным технологиям, не имеющим аналогов в мире). «Доля российского атомного энергетического машиностроения на мировом рынке составляет около 20%» [102, с. 53]. Паровые и гидравлические турбины и продукция котлостроения также конкурентоспособны на мировом рынке. Значительное отставание российского энергетического машиностроения наблюдается в разработке и выпуске газотурбинных и парогазовых установок высокой мощности, максимальный КПД которых достигает 60%. Для сравнения: средний КПД российских тепловых электростанций составляет около 30-35%. Отставание российских технологий в области проектирования и производства энергетических газовых турбин от мирового уровня оценивается в 15-20 лет [102, с. 55].

Первоочередной задачей развития отечественного топливно-энергетического комплекса, направленного на снижение энергопотребления, является технологическое обновление генерирующих мощностей и оборудования [109]. Предусмотренная стратегией развития энергетического комплекса масштабное обновление производственно-технологической базы предполагает значительный рост платежеспособного спроса на энергетическое оборудование [72; 173]. На протяжении 2000-х годов прирост спроса внутреннего рынка замещался отечественным оборудованием в среднем на 60%<sup>22</sup>. Следовательно, объемы импорта увеличивались, и фактор импортозамещения<sup>23</sup> практически не оказывал влияния на развитие отрасли. На товарных рынках секторы отечественных производителей сокращались по большинству видов энергетического оборудо-

---

<sup>22</sup> Источник: расчеты по данным [115; 165].

<sup>23</sup> Методы оценки импортозамещения см. в гл.3.



вания. Импортозамещение в основном обеспечивается опережающим ростом производства паровых турбин и оборудования для АЭС – то есть в тех сегментах рынка, где отечественное оборудование наиболее конкурентоспособно.

Энергетическое машиностроение является наименее зависимой от импорта отраслью машиностроения. Спрос рынка энергетического оборудования на 75-78% обеспечивается отечественным оборудованием<sup>24</sup>. Вместе с тем, в производстве энергетического оборудования, также как и в других машиностроительных производствах, используется значительное количество импортных комплектующих (рис. 4.1).

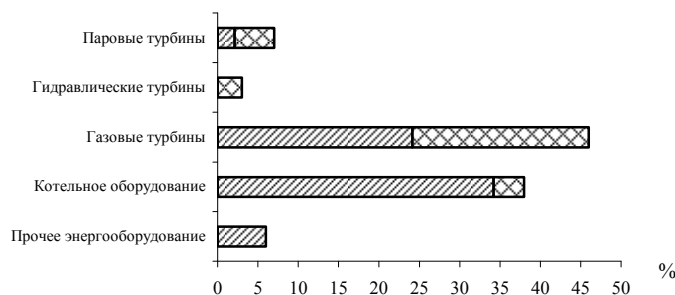


Рис. 4.1. Структура импорта энергетического оборудования в 2006-2013 гг. (в среднегодовом исчислении):

▨ оборудование; ▣ комплектующие

Источник: рассчитано и построено по данным [115].

Так, импорт по товарной группе «паровые турбины» на 63-77% состоит из комплектующих, используемых на отечественных предприятиях при производстве паровых турбин. Рынок гидравлических турбин в России является монополизированным, и иностранные компании на него пока не допущены. Однако около 3% всего импорта продукции энергетического машиностроения составляют комплектующие для производства гидравлических турбин. Крупнейшей товарной группой импорта энергетического оборудования являются газовые турбины. Во второй половине

<sup>24</sup> Источник: расчеты по данным [115; 165].

2000-х годов эта товарная группа составляла от трети до половины всего импорта продукции энергетического машиностроения. При этом около половины импорта по этой группе приходится на комплектующие для отечественных предприятий.

Основные факторы конкурентоспособности в энергетическом машиностроении:

- технико-экономические характеристики;
- надежность;
- ценовая конкурентоспособность;
- связанные кредиты и другие льготные условия поставки.

По надежности российское энергетическое оборудование не уступает, а во многом и превосходит зарубежные аналоги. Причем по количеству наработанных часов эксплуатации продукция ведущих российских предприятий энергетического машиностроения намного превосходит аналогичные показатели многих зарубежных компаний [102]. По технико-экономическим характеристикам паровые и гидравлические турбины практически не уступают зарубежным аналогам. По этому критерию конкурентоспособности в сегменте турбинного оборудования внутреннего рынка нет ограничений для импортозамещения.

Высоким уровнем конкурентоспособности, как по надежности, так и по технико-экономическим характеристикам, обладают газовые турбины малой мощности. Причем этот вид оборудования конкурентоспособен не только на внутреннем, но и на внешнем рынке. В структуре экспорта энергетического оборудования преобладают газовые турбины малой мощности, паровые турбины и паровые котлы. Экспорт газовых турбин составляет от 20 до 30% объема их производства.

Одним из факторов импортозамещения является наличие конкурентоспособных производственных мощностей на машиностроительных предприятиях. В целом по отрасли производственные мощности, способные обеспечить выпуск энергетического оборудования, конкурентоспособного на внутреннем и внешнем рынках, составляют около 75%. Прогрессивное оборудование сосредоточено на ведущих предприятиях отрасли.

По нашей оценке при обеспечении внутреннего спроса, т.е. при полном импортозамещении и выполнении в полном объеме

обязательств по поставкам оборудования на внешний рынок, остается еще весьма значительный резерв производственных мощностей по производству оборудования для АЭС, паровых турбин и паровых котлов. Увеличение производственных мощностей необходимо в сегменте газотурбинного оборудования.

*Инновационно-инвестиционный фактор развития отрасли.* Проведенный анализ инвестиционной деятельности, как главного фактора развития отрасли показывает рост инвестиционной активности в энергетическом машиностроении. Норма инвестиций<sup>25</sup> в основной капитал во второй половине 2000-х годов составляет 7-8%, что вдвое превышает уровень этого показателя в начале 2000-х годов. Существенным фактором, снижающим темпы роста инвестиций, является слишком высокий уровень финансирования инвестиций за счет собственных средств предприятий. В среднем по отрасли доля собственных средств в объеме инвестиций превышает 80%. В компаниях, выпускающих оборудование для АЭС и паровые турбины, финансирование инвестиций за счет собственных средств составляет 94-100%<sup>26</sup>. Это препятствует инновационно-технологическому перевооружению предприятий энергетического машиностроения.

Анализ функционирования энергетического машиностроения позволяет определить приоритетные направления промышленной политики в этой отрасли. Активизация производственной деятельности должна быть обеспечена институциональной поддержкой, которая могла бы ограничить активность иностранных производителей, занявших существенный сектор российского рынка. В сложившихся условиях российский рынок продукции энергетического машиностроения может перейти под контроль иностранных компаний, поставив тем самым всю энергетическую систему страны в зависимость от интересов, формируемых за пределами России. Такой вариант развития может негативно сказаться на отечественной электроэнергетике. Необходимо снижать зависимость от импорта, в том числе от импорта комплектующих, и обеспечивать импортозамещение. Это предпола-

---

<sup>25</sup> *Норма инвестиций рассчитывается как соотношение инвестиций и выручки от продаж (см. гл.3).*

<sup>26</sup> *Источник: данные годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).*

ет расширение производства на основе инновационно-технологического обновления производственного аппарата отрасли. В настоящих условиях эта задача не может быть решена усилиями самих машиностроительных предприятий.

Инновационно-технологическое развитие отрасли требует существенного пересмотра инвестиционной политики, и принятия неотложных мер по обеспечению производства энергетического оборудования, соответствующего мировому уровню. В целом энергетическое машиностроение в России сохранило значительный потенциал для устойчивого инновационного и технологического развития, однако без целенаправленной государственной промышленной политики в этом секторе экономики он может остаться нереализованным.

#### ***4.1.2. Химическое и нефтяное машиностроение***

Структура производства в химическом и нефтехимическом машиностроении в значительной степени отражает инвестиционную политику, проводимую в добывающих и обрабатывающих отраслях промышленности. По темпам обновления производственного оборудования добывающие отрасли существенно опережают обрабатывающие производства. Поэтому в структуре выпуска продукции химического и нефтехимического машиностроения доминируют производства, специализирующиеся на выпуске оборудования для добычи и переработки нефти и газа (рис. 4.2).

Около 20% в выпуске предприятий химического машиностроения составляет корпусное оборудование для энергетики – идентичность производственных технологий и материалов, используемых в производстве резервуаров для химического производства, паровых котлов и корпусов ядерных реакторов, в условиях роста спроса на энергетическое оборудование позволило заводам химического машиностроения существенно увеличить объемы производства за счет выпуска элементной базы для энергетических предприятий.

Темпы роста производства в отрасли коррелированы с высокой инвестиционной активностью предприятий, осуществ-

ляющих добычу и переработку углеводородов. Именно в этом сегменте рынка продукции химического машиностроения позиции отечественных производителей наиболее устойчивы.

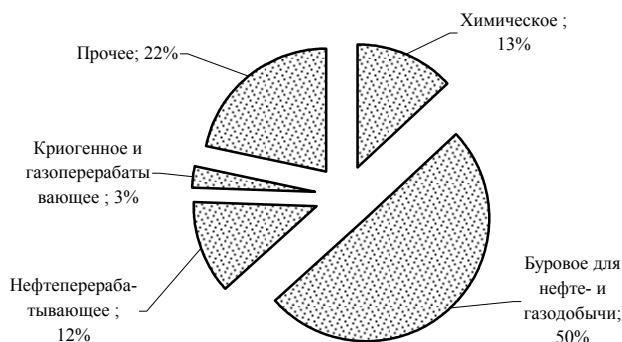


Рис. 4.2. Структура выпуска оборудования в химическом машиностроении в 2006-2013 гг. (в среднегодовом исчислении)

Источник: рассчитано и построено по данным [165].

Несмотря на то, что уровень загрузки производственного оборудования на предприятиях химического машиностроения является одним из наиболее высоких, по сравнению с другими отраслями машиностроительного комплекса (в среднем около 80%), объемы выпуска продукции не обеспечивают потребности внутреннего российского рынка. Зависимость от импорта чрезвычайно высока (табл. 4.6). Импорт продукции химического машиностроения в 1,5-2 раза превышает объем внутреннего производства.

Конкурентоспособность в химическом машиностроении в наибольшей степени сохраняется в производстве насосного оборудования. Технологические заделы пока позволяют поддерживать конкурентоспособность выпускаемой продукции. Насосное оборудование имеет наибольший удельный вес в объеме экспорта продукции химического машиностроения – до 30%<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Источник: расчеты по данным [115].

Таблица 4.6

**Показатели функционирования российского рынка  
продукции химического и нефтяного машиностроения**

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Объем производства, млрд. руб.	77,1	80,9	115,1	133,2	191,2	187,4	201,9
Экспорт, млрд. руб.	16,9	20,2	26,7	33,7	22,9	27,8	46,2
Импорт, млрд. руб.	107,3	126,1	150,8	247,8	371,5	353,2	403,6
Доля экспорта в объеме продаж, %	23,7	25,0	23,2	25,3	12,0	14,9	22,9
Доля импорта на внутреннем рынке, %	66,4	67,5	63,1	71,3	68,8	68,9	72,2

*Источник: рассчитано по данным [115; 165].*

Рынок продукции химического машиностроения является конкурентным, что отличает его от высококонцентрированных рынков других отраслей тяжелого машиностроения. В настоящее время в отрасли насчитывается около 300 действующих предприятий. Из них примерно 170 выпускают нефтепромысловое и нефтегазоперерабатывающее оборудование. Остальные специализируются на выпуске химического оборудования и запасных частей к нему.

Ситуация в химическом машиностроении в полной мере отражает особенности инвестиционной политики в реальном секторе экономики. Фактором, сдерживающим темпы модернизации отрасли, является инвестирование инновационной деятельности предприятий преимущественно за счет собственных финансовых ресурсов. Не имея поддержки со стороны государства, опираясь только на собственные возможности, предприятия отрасли зависят не только от инвестиционной активности предприятий-потребителей, но и от экспансии зарубежных конкурентов, использующих разнообразный инструментарий для активного продвижения на российский рынок.

Во второй половине 2000-х годов на ведущих предприятиях химического машиностроения наблюдался рост инвестицион-

ной и инновационной активности, результатом которого стало частичное обновление производственного аппарата и внедрение новых технологий, в основном связанных с автоматизацией контроля технологических процессов и контроля качества выпускаемой продукции. Химическое машиностроение является одним из лидеров в освоении и использовании новых технологий в производстве. Примерно 5-я часть всех новых технологий, разработанных и введенных в эксплуатацию в России, приходится на химическое и нефтяное машиностроение [118]. Исследования и разработки в области химического машиностроения – единственный вид НИОКР, по которому Россия включена в перечень стран, лидирующих в создании промышленных технологий [174, с. 223].

Химическое машиностроение – одна из наиболее успешных отраслей российского машиностроительного комплекса. Для предприятий, выпускающих оборудование для добычи и переработки нефти и газа, характерна наиболее высокая доходность производства в машиностроении. Наиболее высокая эффективность производства характерна для ведущих предприятий по выпуску бурового оборудования для добычи нефти и газа. Рентабельность по чистой прибыли здесь превышает 20% [165]. Однако эти позитивные тенденции характерны только для ведущих предприятий отрасли. До 80% предприятий отрасли относятся ко «второму эшелону» – они специализируются на выпуске узлов и комплектующих для ведущих предприятий, а также на выпуске запасных частей. На этих предприятиях не осуществляются технологические инновации, не обновляется производственное оборудование.

В настоящее время предприятия химического машиностроения почти полностью обеспечиваются отечественными материалами и комплектующими. Импорт здесь составляет менее 5%<sup>28</sup>. Однако для сохранения этих внутриотраслевых связей необходимо поддержание конкурентоспособности производственных мощностей на предприятиях отрасли, выпускающих комплектующие. Для осуществления импортозамещения – актуальной задачи в сегменте химического и нефтеперерабатывающего оборудования – необходимо инновационное перевооружение всего комплекса предприятий отрасли. Если не будет решена за-

---

<sup>28</sup> Источник: данные годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).

дача широкомасштабного обновления производственного аппарата отрасли, то неизбежен рост зависимости от импорта в сегменте комплектующих для внутреннего производства и запасных частей к импортному химическому оборудованию.

*Анализ рынка бурового оборудования для добычи нефти и газа.* Развитие предприятий, выпускающих оборудование для нефте- и газодобычи и геологоразведочных работ, для нефте- и газопереработки, а также для смежных производств, поддерживается высоким спросом внутреннего рынка. Рост спроса на нефтегазовое оборудование поддерживается высокой рентабельностью производства на добывающих предприятиях, что способствует активизации инвестиционной деятельности. Другим фактором, определяющим стабильный спрос на нефтегазодобывающее оборудование, является высокий показатель энергосбережения, характерный для инновационных видов бурового оборудования. Замена устаревшей нефтедобывающей техники на модернизированные виды буровых установок позволяет существенно повысить рентабельность нефтедобычи.

Высокий спрос российского рынка на буровое оборудование создает определенные ограничения для роста экспорта, одновременно стимулируя рост импорта. Существенное превышение импорта над экспортом является устойчивой тенденцией (рис. 4.3). Сложившееся соотношение экспорта и импорта, вероятно, сохранится в среднесрочном периоде.

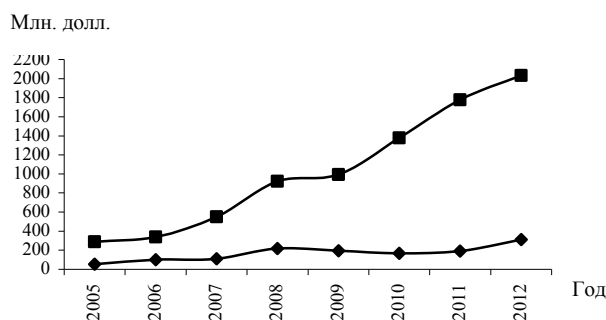


Рис. 4.3. Экспорт (—◆—) и импорт (—■—) бурового оборудования, млн. долл. (в фактических ценах)

Источник: построено по данным [115].



Крупнейшими поставщиками нефтегазового оборудования на российский рынок являются Германия, Китай, Италия и США. Китайские предприятия занимают второе место по объему поставок, уступая только Германии. Специалисты отмечают низкий уровень качества китайского оборудования [4]. С оборудованием российского производства оно может конкурировать только за счет низких цен. Предполагается, что срок его эксплуатации будет значительно ниже, по сравнению с оборудованием, которое до сих пор составляло основную часть парка буровых установок. Поэтому через несколько лет потребуются его замена. Таким образом, можно прогнозировать высокий спрос российского рынка на нефтегазовое оборудование, по меньшей мере, на ближайшие 10 лет.

Экспорт нефтегазодобывающей техники составляет 5-10% объема производства. Значительная часть экспортного оборудования поставляется в страны СНГ. Из стран дальнего зарубежья наиболее крупные поставки осуществляются в Индию и Китай [115]. В последние годы увеличивалось число заключенных контрактов на поставку оборудования в нефтедобывающие страны Африки и Южной Америки<sup>29</sup>.

Выпуск нефтепромыслового и геологоразведочного бурового оборудования является наиболее динамичным и объемным компонентом среди производств, выпускающих оборудование и аппаратуру для химического и нефтехимического комплекса. Буровое оборудование составляет примерно 50% совокупного выпуска и 25-33% экспорта продукции химического и нефтехимического машиностроения<sup>30</sup>. Следует отметить, что доля бурового оборудования в экспорте постоянно увеличивается.

В сегменте нефтепромыслового бурового оборудования в настоящее время работает около 170 предприятий. Рынок этого оборудования отличается очень низкой концентрацией производства. Из совокупного объема выпуска продукции на долю ключевых предприятий приходится не более 25-30% [165]. Конъюнктура рынка бурового оборудования способствовала росту инвестиционной активности ведущих предприятий от-

---

<sup>29</sup> Источник: годовые отчеты предприятий (электронный ресурс).

<sup>30</sup> Источник: расчеты автора по данным [115; 165].

расли. Они обладают значительно более высокой инвестиционной привлекательностью по сравнению с другими машиностроительными предприятиями. Об этом можно судить по показателю рентабельности активов, который в определенной степени характеризует способность предприятий к долгосрочным займам. Практически все крупнейшие производители отрасли имеют высокий уровень этого показателя<sup>31</sup>.

Следует отметить высокий уровень конкурентоспособности российского нефтегазодобывающего оборудования по сравнению с лучшими мировыми образцами. Предприятия, выпускающие буровое оборудование этого уровня довольно прочно занимают свой сегмент мирового рынка. Нефтедобывающая промышленность является крупнейшим заказчиком инновационного оборудования, обеспечивающего энергоэффективность добычи и транспортировки нефти [76]. Востребованность новых прогрессивных разработок нефтегазодобывающего и перерабатывающего оборудования позволила сохранить часть научного и конструкторского потенциала в этой отрасли. В настоящее время более 20% всех новых разработок в области машиностроительных технологий приходится на инновационное оборудование для добычи нефти и газа [17]. В отрасли выпускается оборудование, не имеющее аналогов в мире [118], разрабатываются новые для мирового рынка буровые установки для горизонтального бурения [122].

#### ***4.1.3. Металлургическое машиностроение***

Рост инвестиционной деятельности на российских металлургических предприятиях на протяжении 2000-х годов способствовал положительной динамике спроса на металлургическое оборудование. Технологическое обновление отечественных металлургических предприятий проводилось с использованием импортного оборудования [121]. Следствием этого стал существенный рост зарубежных поставок и снижение выпуска отечественного металлургического оборудования (табл. 4.7).

---

<sup>31</sup> Источник: годовые отчеты предприятий за 2010-2013 гг. (электронный ресурс)

Таблица 4.7

Показатели функционирования российского рынка  
металлургического оборудования

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Выпуск металлургического оборудования, млрд. руб.	20,9	27,1	37,0	41,7	46,8	41,9	41,1
Индекс производства, %	125,2	94,0	96,4	94,7	107,4	89,9	90,2
Импорт, млрд. руб.	10,2	9,8	17,3	36,5	24,3	16,6	13,4
Экспорт, млрд. руб.	0,9	0,9	1,2	2,2	1,3	1,7	1,8
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	30,2	36,0	53,1	76,0	69,8	56,7	52,8
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	33,9	27,1	32,6	48,0	34,8	29,2	25,4
Доля экспорта в объеме производства, %	4,1	3,4	3,3	5,3	2,7	4,2	4,4

*Источник: рассчитано по данным [91-96; 115].*

Освоение новых технологий в металлургии существенно изменило структуру российского рынка металлургического оборудования – существенно снизился спрос на доменное и сталеплавильное оборудование, составляющее крупнейшую товарную группу в отечественном металлургическом машиностроении. Снижение конкурентоспособности на внутреннем рынке привело к значительному увеличению доли запасных частей в структуре производства. Вместе с тем, отечественные производители остаются основными игроками на внутреннем рынке. В середине 2000-х годов внутреннее производство превышало импорт на 20-40%, а в настоящее время более чем в два раза<sup>32</sup>.

Приведенная оценка сектора импортного оборудования, рассчитанная на основании официальных данных Росстата РФ и Федеральной таможенной службы, существенно отличается от оценок специалистов, работающих в отрасли. Эксперты оценивают сектор импортного оборудования в 80-90%, включая оборудование, поставляемое Новокраматорским металлургическим заводом и Азовмашем [58, с.26]. Такое расхождение в оценках

<sup>32</sup> *Источник: расчеты по данным [93-96; 115].*

объясняется применением разных единиц измерения для расчета показателей. Доля импорта на российском рынке во второй половине 2000-х годов, исчисленная в стоимостных показателях, составляет 35-47%, а в натуральных – 70-90% [121].

Сопоставление объемов экспорта и импорта (рис. 4.4) показывает, что отрицательное внешнеторговое сальдо по металлургическому оборудованию велико, но имеет тенденцию к снижению. По мнению экспертов импортное «оборудование не несет в себе новизны и не является определяющим в плане получения качественного продукта у металлургов. Свои разработки зарубежные производители оборудования нам не отдадут» [133, с.41].

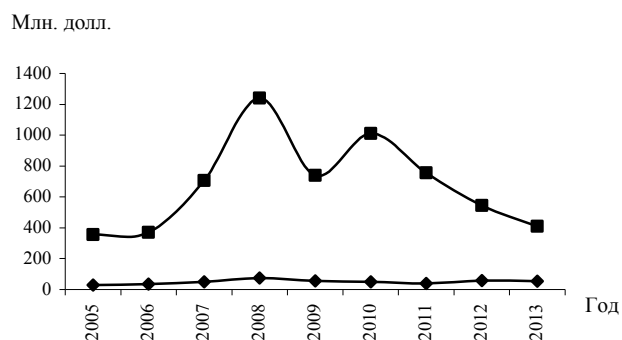


Рис. 4.4. Экспорт (—◆—) и импорт (—■—) металлургического оборудования (в фактических ценах)

Источник: построено по данным [115].

Около 90% экспорта металлургического оборудования приходится на страны дальнего зарубежья. Крупнейшими зарубежными рынками для российских экспортеров являются рынки Индии, Китая и Турции. Основными зарубежными партнерами российских металлургических компаний являются Германия и Италия. На их долю приходится 45-65% совокупного импорта металлургического оборудования в стоимостном исчислении и 30-45% при оценке в натуральных единицах<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Источник: расчеты по данным [115].

Российский рынок металлургического оборудования отличается высокой концентрацией производства. Три ведущих предприятия, выпускающие полный ассортимент металлургического оборудования, обеспечивают примерно 50% совокупного объема производства отрасли. Это ОАО «Уралмашзавод», ОАО «ОРМЕТО-ЮУМЗ» и ОАО «ЭЗТМ».

Среди производителей металлургического оборудования, также как в других отраслях машиностроения, инновационную деятельность осуществляют ключевые предприятия. Но даже для ведущих предприятий характерна низкая инновационная активность. Так в годовых отчетах ОАО «Уралмашзавод» за 2010-2013 гг. нет данных о вводе нового производственного оборудования и о проведении работ по программе развития НИОКР.

В ОАО «ОРМЕТО-ЮУМЗ», занимающем первое место в стране по выпуску металлургического оборудования, производственно-технологическая база в основном оснащена устаревшим оборудованием. В возрастной структуре производственного оборудования новое оборудование (до 5 лет) составляет 0,7%, а оборудование старше 20 лет – 95,7%. Металлорежущие станки, составляющие 50% установленного производственного оборудования, имеют в своем составе 0,2% новых станков, а 96,6% станков находятся в эксплуатации свыше 20 лет. Финансирование НИОКР осуществляется за счет собственных средств. Наиболее высокий уровень наукоемкости продукции имел место в 2011 г. – 0,06%. В последние годы наукоемкость снизилась до тысячных долей процента<sup>34</sup>.

ОАО «ЭЗТМ» (Электростальский завод тяжелого машиностроения), наряду с традиционной номенклатурой металлургического оборудования, выпускает специализированное оборудование, разрабатываемое и изготовляемое по индивидуальным заказам. Предприятие обладает научной и конструкторской базой, основными направлениями деятельности которой являются: разработка научных и технических задатов обновления ассортимента выпускаемой продукции. Наукоемкость продукции составляет 0,6-0,8%, что примерно соответствует

---

<sup>34</sup> Источник: Годовой отчет ОАО «ОРМЕТО-ЮУМЗ» за 2010-2013 гг. (электронный ресурс).

среднему уровню по машиностроению. Значительная часть специального технологического оборудования для обновления производственного аппарата «ЭЗТМ» производится самим предприятием. Финансирование программы технического перевооружения осуществляется преимущественно за счет собственных средств<sup>35</sup>. В годовых отчетах предприятия указывается, что в настоящее время износ основных фондов является одним из основных факторов, снижающих производственные и финансовые результаты деятельности предприятия.

Анализ конкурентоспособности. Отечественное металлургическое оборудование в основном сохраняет конкурентоспособность на внутреннем рынке (табл. 4.8). Основными конкурентами российских предприятий являются немецкие и итальянские компании.

Таблица 4.8

Конкурентоспособность отечественного металлургического оборудования

Факторы конкурентоспособности	Вид оборудования				
	Доменное оборудование	Машины непрерывного литья	Прокатное оборудование	Кузнечно-прессовое оборудование	Прокатные валки
Цена	-	+	+	+	+
Технический уровень	+	+	+	+	+
Уровень используемых технологий	-	-	-	+	...
Гибкость проектных решений	...	-	-	...	...
Эксплуатационная стойкость	+	+	+	+	-
Сроки поставки	+	-	+	+	+

Источник: составлено по данным годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).

Факторы, снижающие уровень конкурентоспособности российского оборудования, являются следствием низкой инновационной активности отечественных производителей. Причины

<sup>35</sup> Источник: Годовые отчеты ОАО «ЭЗТМ» за 2010-2013 гг. (электронный ресурс).

неисполнения сроков поставки обусловлены отказами производственного оборудования и авариями объектов производственной инфраструктуры.

По техническому уровню и надежности российское металлургическое оборудование не уступает зарубежным аналогам, а конкурентоспособность по уровню используемых технологий и гибкости проектных решений снижена из-за отставания в развитии НИОКР. Ценовая конкурентоспособность в значительной степени определяется уровнем производственно-технологической базы, не обеспечивающей ресурсосбережение и снижение трудозатрат. Существенное влияние на снижение ценовой конкурентоспособности отечественного оборудования оказывает рост тарифов на электроэнергию и грузовые перевозки.

На производство металлургического оборудования воздействует комплекс факторов, общий для машиностроения – слабое влияние инновационной сферы, обусловленное сокращением НИОКР, высокая доля устаревшего оборудования и технологий, а также финансирование инвестиционной деятельности преимущественно за счет собственных средств. По мнению экспертов, основными факторами, повлиявшими на формирование существующей структуры российского рынка металлургического оборудования, являются: разрушение системы отраслевых институтов; сокращение инженерных и конструкторских кадров; использование зарубежными поставщиками связанных кредитов при продвижении на российский рынок [133].

#### ***4.1.4. Производство горнодобывающей и строительной техники***

Производство горнодобывающей и строительной техники входит в число трех крупнейших отраслей тяжелого машиностроения. На протяжении длительного времени спрос на эту технику обеспечивался преимущественно отечественными предприятиями. Деструктивные процессы, характерные для всех отраслей машиностроения, ослабившие позиции предприятий отрасли на российском внутреннем рынке, привели во второй половине 2000-х годов к значительному росту зависимости от импорта (табл. 4.9).

Таблица 4.9

**Показатели функционирования российского рынка  
горнодобывающей и строительной техники**

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Выпуск, млрд. руб.	90,7	82,7	109,8	134,4	98,7	101,9	97,8
Индекс производства, %	96,3	123,5	123,6	93,9	126,8	84,6	93,2
Импорт, млрд. руб.	30,6	60,9	95,1	153,8	161,2	159,5	175,8
Экспорт, млрд. руб.	9,8	11,3	13,7	17,9	10,2	8,4	14,7
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	111,5	132,3	191,1	270,4	249,7	253,0	258,9
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	27,4	46,0	49,8	56,9	64,6	63,0	67,9
Доля экспорта в объеме производства, %	10,8	13,7	12,5	13,2	10,4	8,2	15,0

*Источник: рассчитано по данным [91-96; 115; 165].*

В число ведущих предприятий, выпускающих горнодобывающую и строительную технику, входят крупнейшие предприятия тяжелого машиностроения, большая часть которых производит почти полный спектр продукции номенклатурных групп отрасли.

Высокие темпы роста спроса на горнодобывающую и строительную технику способствовали развитию производства (рис. 4.5) и росту импорта.

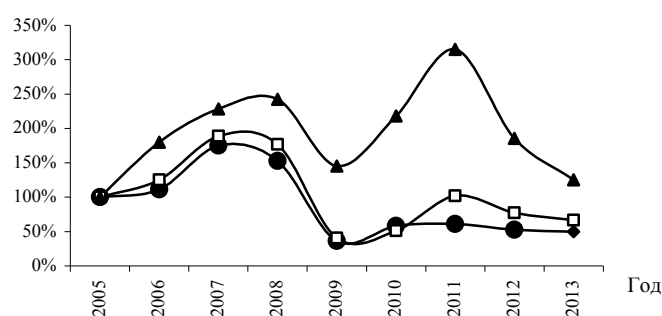


Рис. 4.5. Динамика производства горнодобывающей и строительной техники (2005 г. = 100%):  
—◆— экскаваторы; —□— бульдозеры; —▲— горношахтное оборудование

*Источник: рассчитано и построено по данным [93-96].*



Увеличению импорта способствовала ценовая политика отечественных производителей. В конце 2000-х годов отечественные производители стали утрачивать ценовую конкурентоспособность на внутреннем рынке по сравнению с зарубежными компаниями. Снижение ценовой конкурентоспособности является одним из факторов, препятствующих росту объемов производства.

Рост цен на горнодобывающую и строительную технику отчасти обусловлен использованием в производстве импортных комплектующих. В целом по данному сегменту рынка зарубежные поставки комплектующих составляет примерно 13%<sup>36</sup> общего объема импорта. По большей части факторов конкурентоспособности отечественная горнодобывающая и строительная техника соответствует зарубежным аналогам (табл. 4.10).

Таблица 4.10

Конкурентоспособность отечественной горнодобывающей и строительной техники

Факторы конкурентоспособности	Вид оборудования		
	Экскаваторы	Бульдозеры	Горношахтное оборудование
Цена	–	–	+
Технический уровень	+	+	+
Полнота типоразмерного ряда	+	+	–
Низкие эксплуатационные расходы	+	–	–
Сетевое гарантийное и сервисное обслуживание	+	–	+
Устойчивое положение на рынке	+	+	+
Сроки поставки	+	+	+

Источник: составлено по данным годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).

Значительным преимуществом ведущих отечественных производителей является их многолетняя успешная работа на российском рынке и рынках стран СНГ, и долгосрочное сотрудничество с потребителями. Высокий технический уровень оборудования, широкий спектр выпускаемых моделей, взаимозаменяемость деталей и узлов в различных моделях и модификациях оборудова-

<sup>36</sup> Источник: расчеты по данным [115].

ния, а также соблюдение сроков поставок, являются факторами конкурентоспособности отечественной техники.

Вместе с тем российский рынок горнодобывающей и строительной техники отличается высоким уровнем конкуренции. Поставки продукции отечественных и зарубежных производителей близки по объему почти на всем протяжении рассматриваемого периода. Повышение спроса в этом сегменте рынка сопровождается ростом импорта (рис. 4.6).

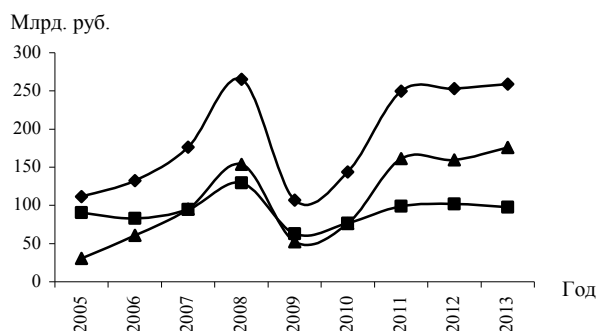


Рис. 4.6. Конкуренция на российском рынке горнодобывающей и строительной техники, млрд. руб. (в фактических ценах)  
—◆— спрос; —■— выпуск; —▲— импорт

Источник: рассчитано и построено по данным [93-96; 115].

Объемы импорта коррелированы с величиной спроса. При этом темпы роста импорта опережают темпы роста производства. Это указывает на то, что импортозамещение здесь не обеспечено конкурентоспособными производственными мощностями.

Ведущие предприятия нацелены на расширение производственных мощностей, обновление производственного оборудования, развитие научной и конструкторской базы, повышение потребительских свойств выпускаемой продукции. Однако реализация этих целей затруднена из-за недостаточного финансирования, поскольку большинство предприятий осуществляют технологические инновации преимущественно за счет собственных средств.

Инновационно-технологическое обновление производственного аппарата отраслей реального сектора экономики и

осуществление курса на модернизацию экономики создают предпосылки для интенсивного роста объемов производства в отраслях тяжелого машиностроения. При должном уровне инвестирования этих отраслей может иметь место мультипликативный эффект в смежных отраслях машиностроения, прежде всего в электротехнической отрасли, в приборостроении и станкостроении. Кроме того, развитие производства инвестиционного оборудования существенно расширит рынок продукции металлургии. Емкость внутреннего рынка не ограничивает возможности роста ни в одной из отраслей тяжелого машиностроения, так как в настоящее время потребность российских предприятий в инвестиционной технике в значительной степени обеспечивается импортным оборудованием. Поэтому российские производители имеют возможность значительно увеличить объемы производства, используя фактор импортозамещения. Устойчивость позиций отечественной конкурентоспособной продукции в соперничестве с зарубежными аналогами должна быть обеспечена институциональной поддержкой, адекватной инструментарию, способствующему продвижению иностранных компаний на российский рынок.

#### **4.2. Станкостроение**

Станкостроение – структурообразующая отрасль машиностроительного комплекса, формирующая технологический уровень производства машинотехнической продукции и в значительной степени обеспечивающая технологическую безопасность. Станкостроение является одной из наиболее наукоемких отраслей промышленности – здесь осваивается большая часть разрабатываемых в настоящее время технологий машиностроения. Особенностью отрасли является то, что значительная часть выпускаемых видов металлообрабатывающего оборудования относится к продукции двойного назначения.

Наиболее высокие объемы производства в отрасли имели место в 1970-х годах, когда проводилось масштабное обновление производственного аппарата машиностроения и, в первую очередь, предприятий военно-промышленного комплекса и

станкостроительных заводов. К этому периоду относится максимальный выпуск металлорежущих станков. Экспорт их составлял около 8% объема производства. РСФСР экспортировала в этот период примерно 10 тыс. шт. металлорежущих станков. Удельный вес импортных станков на внутреннем рынке составлял в этот период менее 5% [67; 103].

К началу 1990-х годов объем производства снизился на 40% (в натуральных единицах). В это время РСФСР занимала 5-6 место среди крупнейших мировых производителей металлообрабатывающего оборудования, обеспечивая более 60% совокупного выпуска металлорежущих станков в СССР. Спрос внутреннего рынка замещался импортной продукцией на 10-12% [67]. Следует отметить, что на протяжении 1980-х годов существенно менялась структура ассортимента – увеличивался выпуск высокоточных станков и станков с ЧПУ. К началу 1990-х годов в совокупности они составляли около трети объема производства металлорежущих станков [103]. В настоящее время в России металлообрабатывающее оборудование с ЧПУ составляет около 9% в структуре выпуска (в Японии – 83%, в Китае – 53, в Германии – 44, в Италии – 42%) [32, с. 23]. По оценке специалистов в 2011 г. объем производства в станкостроении составлял не более 5% уровня 1980-х годов, а производственные мощности сократились примерно на 30% [167].

Поскольку продукция станкостроения предназначена преимущественно для оснащения производственного аппарата машиностроительных предприятий, то на динамику производства доминирующее влияние оказывает инвестиционная активность в машиностроении. Низкие темпы обновления производственного оборудования машиностроительных предприятий, а также в самом станкостроении, определяют динамику производства в отрасли (рис. 4.7).

Кризис в станкостроении оказался значительно более глубоким и затяжным, чем в машиностроении в целом, что привело к снижению структурных характеристик отрасли (табл. 4.11). Сокращение объемов производства, вызвало существенный спад инвестиционной активности в станкостроении. Отсюда снижение конкурентоспособности отечественного металлообрабатывающего обо-

рудования, как результат продолжительного периода низкого уровня финансирования инновационной деятельности в отрасли.

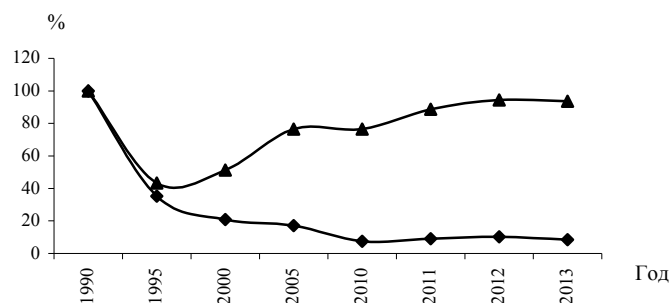


Рис. 4.7. Динамика производства металлообрабатывающего оборудования, %, (1990 г. = 100%)  
 —▲— машиностроение; —◆— станкостроение  
 Источник: рассчитано и построено по данным [93-96]

Таблица 4.11

#### Структурные параметры станкостроения, %

Показатель	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2013 г.
Удельный вес продукции станкостроения в объеме производства машиностроения	2,0	1,0	0,4	0,3
Удельный вес численности ППП станкостроения в общей занятости в машиностроении	3,4	1,8	1,2	1,0
Удельный вес экспорта продукции станкостроения в объеме экспорта машиностроительной продукции производственно-технического назначения	6,9	3,0	1,2	1,7
Удельный вес импорта продукции станкостроения в объеме импорта машиностроительной продукции производственно-технического назначения	3,0	4,2	4,4	4,5

Источник: рассчитано по данным: [39-40; 91-96; 115].

Кроме того, в отраслях реального сектора произошла переориентация потребителей на импортную технику в сегменте небольших станков, конкурентными преимуществами которых

являются низкое энергопотребление и простота в эксплуатации, позволяющая использовать работников с низкой квалификацией [166]. Рост спроса на эту категорию станков обеспечивается преимущественно строительным сектором экономики.

*Объем и структура производства.* Выпуск отечественного металлообрабатывающего оборудования обеспечивают около 300 станкостроительных предприятий, из них выпуск комплектного оборудования осуществляют примерно 100 предприятий, остальные заняты производством запасных частей [166]. К числу ведущих предприятий отрасли можно отнести 20 заводов, осуществляющих выпуск станков с лучевой и ультразвуковой обработкой и металлорежущих станков, а также 15 предприятий, изготавливающих кузнечно-прессовое оборудование<sup>37</sup>.

Производственный потенциал российского станкостроения существенно превышает тот уровень, который в настоящее время затребован внутренним рынком. Несмотря на низкую оснащенность производственного аппарата прогрессивными видами оборудования и преобладание базовых технологий в технологической структуре отрасли, ведущие предприятия станкостроения в состоянии поддерживать высокий уровень выпускаемой продукции в больших объемах, нежели теперь. В середине 2000-х годов в период роста рынка металлообрабатывающего оборудования загрузка производственных мощностей в среднем по отрасли составляла 26%, а в производстве металлорежущих станков – 14% [93-96].

Несмотря на низкие темпы ввода нового металлообрабатывающего оборудования на отечественных предприятиях для российского рынка продукции станкостроения характерно расхождение трендов спроса и предложения. Темпы роста спроса существенно опережают темпы роста производства (рис. 4.8).

Потребность экономики в металлообрабатывающем оборудовании в значительной степени удовлетворяется за счет импорта. Доля импорта на внутреннем рынке металлообрабатывающего оборудования в последние годы превысила 90% (табл. 4.12). «Импордная зависимость на российском рынке металлорежущих станков более 94%» [32, с. 4].

---

<sup>37</sup> Оценка по данным [165].

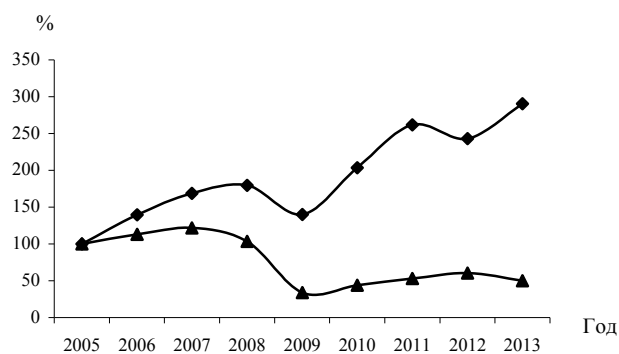


Рис. 4.8. Динамика рынка продукции станкостроения (2005 г.=100%):  
—◆— спрос; —▲— выпуск

Источник: рассчитано и построено по данным [93-96; 115].

Таблица 4.12

Показатели функционирования российского рынка  
металлообрабатывающего оборудования

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Выпуск, млрд. руб.	17,1	16,3	18,6	19,3	13,0	14,0	13,4	17,0	15,4
Индекс физического объема, %	105,8	113,2	107,6	84,8	32,8	129,3	114,6	114,5	82,6
Импорт, млрд. руб.	37,1	33,8	50,3	101,9	73,6	86,6	124,1	117,6	134,8
Экспорт, млрд. руб.	6,5	5,3	5,6	6,9	4,2	3,9	4,9	6,2	6,4
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	47,7	44,8	63,3	114,3	82,5	101,1	140,1	128,4	143,7
Доля импорта на внутреннем рынке, %	77,8	75,5	79,5	89,2	89,2	85,7	88,6	91,6	93,8
Доля экспорта в объеме производства, %	38,0	32,5	30,1	35,8	32,3	21,1	23,4	36,4	41,8

Источник: рассчитано по данным [93-96, 115].

Доля экспорта в объеме производства металлообрабатывающего оборудования существенно выше, чем в других отраслях машиностроения. Однако следует иметь в виду, что величина этого показателя в значительной степени зависит от спроса на отече-

венную продукцию в этом сегменте внутреннего рынка – при низком спросе отечественных предприятий увеличивается доля заказов зарубежных компаний. Этому способствует конъюнктура мирового станкостроительного рынка [143, 145, 156]. Удельный вес экспорта в объеме выпуска ведущих производителей металлообрабатывающего оборудования в 2011 г. составил: в Японии – 62%, в Германии – 70%, в Италии – 71% [77, с.21].

Во второй половине 2000-х годов структура станкостроительного производства претерпела существенные изменения. При непрерывном снижении количества выпускаемых металлорежущих станков имел место рост их удельного веса в стоимостной структуре выпуска отрасли. Подобные структурные сдвиги могут происходить только в результате существенных изменений ассортимента выпускаемой продукции. Очевидно, что в структуре выпуска металлорежущих станков снизилась доля недорогих моделей.

Вместе с тем, если учесть позитивную динамику производства кузнечно-прессовых машин и сварочного оборудования (рис. 4.9), становится очевидным, что причиной структурных сдвигов является ежегодное увеличение выпуска дорогостоящих металлорежущих станков. Это свидетельствует о высокой конкурентоспособности отдельных моделей отечественных высокотехнологичных и уникальных станков.

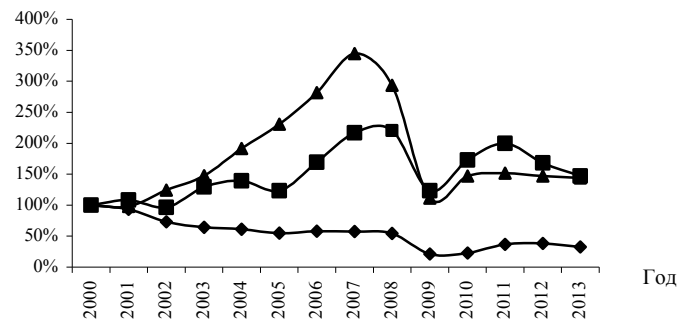


Рис. 4.9. Динамика выпуска металлообрабатывающего оборудования (в натуральных единицах измерения), %, (2000 г. = 100%):  
 –◆– металлорежущие станки; –■– кузнечно-прессовые машины;  
 –▲– сварочное оборудование

Источник: рассчитано и построено по данным [92-96; 159].



Основные структурные показатели функционирования отрасли приведены в табл. 4.13. Металлорежущие станки являются крупнейшим компонентом в структуре производства и экспорта. Структура импорта металлообрабатывающего оборудования отражает интенсивность инвестиционной деятельности в машиностроении – наименьшую товарную группу в объеме импорта составляют металлорежущие станки, то есть оборудование, в первую очередь предназначенное для машиностроительных предприятий. Преобладают товарные группы, спрос на продукцию которых формируется преимущественно в других отраслях реального сектора – в строительстве, на транспорте, в сельском хозяйстве, в жилищно-коммунальном секторе. Прежде всего, это сварочное оборудование и инструмент.

Таблица 4.13

Структура производства, экспорта и импорта  
металлообрабатывающего оборудования в 2006-2013 гг.  
(в среднегодовом исчислении), %

Показатель	Удельный вес в совокупном объеме металлообрабатывающего оборудования		
	производство	экспорт	импорт
Металлообрабатывающее оборудование, всего	100	100	100
Металлорежущие станки	30,5	23,6	12,0
Кузнечно-прессовое оборудование	16,6	15,9	15,6
Сварочное оборудование	18,1	12,1	18,0
Инструмент	17,0	14,2	20,6
Прочее	17,8	34,2	33,8

*Рассчитано по данным [115, 165]*

*Россия на мировом рынке станков и инструмента.* Российский сектор мирового производства металлообрабатывающего оборудования составляет 0,3%, тогда как на долю ведущих производителей приходится 15-30%<sup>38</sup>. Стран с развитым станкостроением в мире не так много, поэтому поставки на мировой рынок являются одним из основных факторов развития отрасли – крупнейшие производители преимущественно ориентированы на

<sup>38</sup> Источник: расчеты по данным [77, с.20].

внешний рынок. Так в Германии доля экспорта в объеме производства составляет 60-75%, а по отдельным видам металлообрабатывающего оборудования этот показатель достигает 90% [166].

Российские предприятия в совокупном объеме поставляют на внешний рынок примерно треть выпускаемой продукции, что для отечественного машиностроения является весьма высоким показателем. В условиях низкого спроса внутреннего рынка на высококачественное металлообрабатывающее оборудование эффективность деятельности российских предприятий в значительной степени определяется конкурентоспособностью отечественной продукции у зарубежных потребителей. Значительная часть выпускаемых видов металлорежущих станков, кузнечно-прессового и сварочного оборудования входит в сегмент конкурентоспособной продукции.

На мировом рынке основными потребителями отечественного металлообрабатывающего оборудования являются страны дальнего зарубежья. Распределение экспорта по странам меняется год от года, но преобладание совокупного объема экспорта в страны дальнего зарубежья – устойчивое явление. В число постоянных потребителей отечественных станков и инструмента входят крупнейшие зарубежные производители металлообрабатывающего оборудования: Германия, США, Китай, Италия.

Круг российских экспортеров включает около 40 станкостроительных предприятий [28]. Для российского сектора внешнего рынка характерна высокая концентрация – более половины экспорта приходится на 3 предприятия из числа крупнейших в отечественном станкостроении (рис. 4.10).

В структуре импорта на российском рынке сохраняется приоритет Германии – удельный вес различных групп металлообрабатывающего оборудования составляет от 10 до 44%<sup>39</sup>. В 2012 г. при сокращении спроса рынка стран еврозоны объем экспорта металлообрабатывающего оборудования из Германии в Россию увеличился на 18,2% [140]. Вместе с тем, следует отметить, что китайские станкостроители расширяют свое присутствие на российском рынке. Высокая конкурентоспособность, в том числе технологическая, которой обладает ки-

---

<sup>39</sup> Источник: расчеты по данным [115].

тайское металлообрабатывающее оборудование, создает напряженность на мировом рынке и заставляет ведущие станкостроительные компании форсировать развитие отрасли [152].

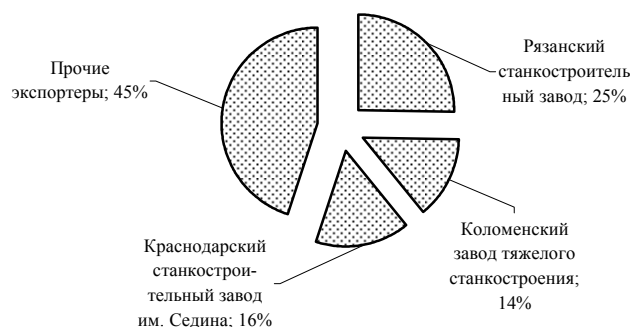


Рис. 4.10. Структура российского экспорта металлорежущих станков по предприятиям

Источник: рассчитано и построено по данным [28].

Высокая зависимость от импорта характерна практически для всех видов металлообрабатывающего оборудования (рис. 4.11).

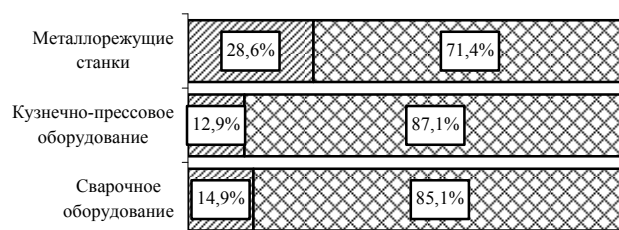


Рис. 4.11. Структура российского рынка металлообрабатывающего оборудования в 2006-2013 гг. (в среднегодовом исчислении):

▨ отечественная продукция; ▣ импорт

Источник: рассчитано и построено по данным [115].

По мнению экспертов, высокую импортную зависимость на российском рынке металлообрабатывающего оборудования не следует объяснять только как результат замещения неконку-

рентоспособной отечественной продукции. Большое влияние на структуру внутреннего рынка оказывают посреднические организации («системные интеграторы»), заинтересованные в комплектации российских предприятий импортным оборудованием [30, с. 23]. Это может способствовать увеличению доли импорта на российском рынке при существующем тренде мирового рынка металлообрабатывающего оборудования – росте производства при снижении спроса в европейских странах [144; 147; 151].

Структура экспорта и импорта косвенно подтверждает наличие неэквивалентного обмена в российской внешней торговле продукцией станкостроения. На внешний рынок поставляются высокопроизводительные и высокоточные дорогостоящие образцы отечественного металлообрабатывающего оборудования, а импортируется в основном недорогая продукция, предназначенная преимущественно для строительных и ремонтных предприятий.

Так в среднем, за последние годы цена экспорта за единицу продукции по товарной группе токарных станков на 48% превысила цену импорта<sup>40</sup>. Средние цены токарных станков высокой ценовой категории, приобретаемых для российских предприятий в Германии, Японии и Чехии, находятся в диапазоне 235-385 тыс. долл. [115]. В составе экспорта отечественных токарных станков есть изделия, стоимость которых превышает 1 млн. долл. [115]. Неэквивалентный, с точки зрения технологической безопасности, обмен возник в конце 1990-х годов, как следствие диспропорций в инвестиционной сфере российской экономики. Низкий уровень инвестирования в машиностроении обуславливает и в настоящее время неэквивалентный обмен на рынке металлообрабатывающего оборудования. Следствием этого является снижение технологического уровня производственного аппарата в отраслях машиностроения.

*Конкурентоспособность отечественного станкостроения.* Параметры конкурентоспособности металлообрабатывающего оборудования весьма многообразны. Для определения конкурентоспособности отрасли используются оценки, построенные на основе структурных показателей внешнеэкономической деятельности – импортная зависимость [29; 125], а также со-

---

<sup>40</sup> Источник: расчеты по данным [115].

отношение экспорта и импорта [29; 124]. Для оценки конкурентоспособности предприятий предлагается комплекс показателей, характеризующих производственный потенциал [29].

На российских станкостроительных предприятиях среди факторов, снижающих конкурентоспособность отечественных металлообрабатывающих станков выделяют<sup>41</sup>:

- цену;
- технические характеристики;
- сроки изготовления;
- качество сервисного обслуживания.

По оценке, проведенной в МГТУ «Станкин», «основные причины отставания наших станков от лучших зарубежных образцов: а) недостаточный уровень точности (особенно многокоординатного оборудования); б) отставание по надежности (прежде всего по наработке на отказ для высокоавтоматизированного оборудования); в) длительные сроки поставки; г) незначительные скидки для постоянных покупателей и непредоставление кредита при приобретении дорогостоящего оборудования» [29, с. 5].

Ценовая конкурентоспособность отечественного металлообрабатывающего оборудования в последние годы существенно снизилась. Основными причинами снижения являются рост цен на металл и повышение тарифов на электроэнергию и грузовые перевозки, а также высокий удельный вес импортных компонентов производства. Рост цен на отечественное металлообрабатывающее оборудование в 2000-х годах составил 2,2-3,8 раза. Вместе с тем, «станки российского производства по соотношению цена/качество занимают среднее положение между станками из наиболее развитых стран (Германии, Японии, Италии, Швейцарии), для которых характерно наибольшее значение показателя цена/качество, и новых развитых стран (Китая, Тайваня, Южной Кореи и др.)» [31, с. 28]. «Цена не является наиболее эффективным инструментом управления спросом в наукоемких отраслях. Действительный инструмент повышения спроса – именно повышение качества и конкурентоспособности продукции, ускорение ее вывода на рынки, что, в свою очередь требует дополнительных инвестиций в НИОКР» [51, с. 16].

---

<sup>41</sup> Источник: годовые отчеты предприятий (электронный ресурс).

Оценка конкурентоспособности по динамике экспорта позволяет выделить следующие товарные группы:

- станки с лучевой обработкой материалов – объем экспорта увеличился в 2,8 раза;
- продольно-строгальные станки – объем экспорта увеличился в 2,6 раза;
- инструмент ручной – объем экспорта увеличился в 6,8 раза.

Оценка конкурентоспособности по техническому уровню и уровню применяемых технологий проведена посредством сопоставления удельных цен экспорта и импорта<sup>42</sup>. Это позволило определить сегменты рынка металлообрабатывающего оборудования, в которых удельные цены экспорта превышают удельные цены импорта, т.е. определить виды станочного оборудования, реализуемые на мировом рынке по ценам, превышающим стоимость импортного оборудования, закупаемого для внутреннего рынка. По этим видам оборудования исключен фактор ценовой конкурентоспособности, следовательно, она обеспечивается техническими и эксплуатационными характеристиками.

Отечественные предприятия поставляют на внешний рынок по ценам выше мирового уровня 10 видов станков для лазерной и воздушно-плазменной резки, 39 видов металлорежущих станков и 59 видов кузнечно-прессового оборудования [28].

Высоким уровнем конкурентоспособности обладают металлорежущие станки нового поколения (токарные, фрезерные, шлифовальные, лазерные, электрофизические, станки для водноабразивной резки и т.д.). Конкурентоспособность по техническим параметрам характерна для станков с лучевой и электроэрозионной обработкой, а также для обрабатывающих центров.

Высокий уровень конкурентоспособности линейки высокоточных многофункциональных станков и наличие технологических заделов определяет приоритеты развития станкостроения в сегментах высокотехнологичных, наукоемких и уникальных видов оборудования. Перспективы развития этого направления в российском станкостроении связаны с высоким научным и конструкторским потенциалом отрасли. Кроме то-

---

<sup>42</sup> Метод формирования индикатора технологической конкурентоспособности приведен в гл. 3.

го, развитие высокотехнологичного станкостроения является необходимым условием технологической безопасности.

*Инновационно-инвестиционный фактор развития отрасли.* По уровню инвестиционной и инновационной активности станкостроение значительно уступает другим отраслям машиностроения (табл. 4.14).

Таблица 4.14

Индикаторы инвестиционной и инновационной активности в производстве металлообрабатывающего оборудования в 2006-2013 гг. (в среднегодовом исчислении), %

Показатель-индикатор	Станкостроение и инструментальное производство	Машиностроение
Инвестиции в основной капитал к объему реализованной продукции	3,5	6,4
Индекс инновационной активности	22,4	40,8
Удельный вес инновационно-активных предприятий в общем числе предприятий отрасли	11,0	20,8
Доля инновационно-активных предприятий в объеме производства отрасли	40,0	68,1
Доля инновационной продукции в объеме производства	4,8	15,5
металлорежущие станки	5,3	
кузнечно-прессовое оборудование	4,0	
сварочное оборудование	5,5	
Доля прогрессивных технологий	12-14	16-17

*Источник: рассчитано по данным [39-40; 93-96].*

Замена устаревшего и изношенного оборудования осуществляется крайне низкими темпами. Значительная часть новых технологий, разработанных для станкостроения, остается невостребованной. Разработка и выпуск инновационных видов продукции сосредоточены на нескольких крупнейших предприятиях отрасли.

Производство металлообрабатывающего оборудования относится к наиболее наукоемким и инновационно-емким отраслям машиностроения, выпускающим производственное оборудование. Современное станкостроение основано на использовании практически всех существующих технологий машиностроения. Конкурентоспособность отрасли в первую очередь зависит от уровня применения современных технологий.

Существенное сокращение сектора прикладной науки и научно-производственных объединений и перемещение разработок прикладного характера в сферу образования (рис. 4.12), не имеющую достаточной производственной базы, привело к сокращению числа разработок и снижению внедрения их в производство.



Рис. 4.12. Структура фундаментальных и прикладных разработок в области станкостроения в 2006-2013 гг.

*Источник: рассчитано и построено по данным журналов «СТИН/СТанки ИИструмент» и «Технология машиностроения».*

Следствием отрыва научных подразделений от производственного комплекса стала разработка технологий без привязки к созданию нового оборудования, отсюда разделение процесса эксплуатационных испытаний и внедрения. Большинство из разрабатываемых в научных подразделениях ВУЗов технологий проходит испытания на оборудовании 1980-х годов, которым укомплектована производственная база разработчиков. Предприятия, как правило, при обновлении производственного аппарата комплектуются импортным оборудованием. По этой причине новая технология может быть признана не соответствующей потребности предприятия. Это существенно снижает степень востребованности новых технологий для станкостроения (рис. 4.13).



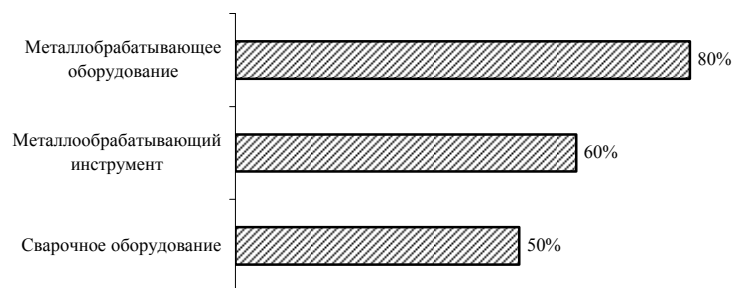


Рис. 4.13. Оценка внедрения в эксплуатацию технологий для станкостроительной и инструментальной промышленности, % числа технологий, разработанных для каждой группы оборудования:

*Источник: рассчитано и построено по данным [118].*

В определенной степени низкий уровень внедрения новых отечественных разработок в области технологий для станкостроения определяется недостаточно высоким уровнем предлагаемых проектных решений. Только 30-40% из числа новых технологий положительно оценивается самими разработчиками, по критерию соответствия уровню мировых образцов (табл. 4.15)<sup>43</sup>.

Наибольшее число технологий, разработанных в последние годы, должно обеспечить рост производительности оборудования, и способствовать повышению износостойкости, прочности и долговечности металлообрабатывающего оборудования и инструмента (табл. 4.16).

Основным результатом использования технологий, основанных на применении ультразвуковых, лазерных, вакуумно-ионных и вакуумно-плазменных методов металлообработки, является повышение износостойкости, прочности и долговечности, как металлообрабатывающего оборудования, так и деталей машин, изготавливаемых с применением этих методов.

<sup>43</sup> Аналитические характеристики для таблиц 4.15 и 4.16 получены по материалам специальных периодических изданий: Известия ВУЗов «Машиностроение», 2005-2014 гг.; «Технология машиностроения». Ежемесячный журнал. М.: Издательский центр «Технология машиностроения». 2004-2014 гг.; «СТИН /Станки ИНструмент». Научно-технический журнал. М.: ООО «СТИН». 2007-2014 гг.

Таблица 4.15

Оценка конкурентоспособности разработанных технологий для станкостроительной и инструментальной промышленности, в % числа технологий, разработанных для каждой группы оборудования

Факторы конкурентоспособности	Металлообрабатывающее оборудование	Металлообрабатывающие компоненты (инструмент) для станочного оборудования	Сварочное оборудование
Нет аналогов среди мировых образцов	–	9	10
Соответствует уровню мировых образцов	40	30	30
Конкурентоспособность по цене	20	10	–

Таблица 4.16

Оценка эффективности технологий станкостроительной и инструментальной промышленности, % числа технологий, разработанных для каждой группы оборудования

Факторы эффективности	Металлообрабатывающее оборудование	Металлообрабатывающий инструмент для станочного оборудования	Сварочное оборудование
Производительность оборудования	80	60	20
Ресурсосбережение	30	30	10
Точность и качество обработки	30	50	30
Износостойкость, прочность и долговечность	60	80	30
Соответствие жестким условиям эксплуатации	–	–	30
Экологическая безопасность	20	20	10

Применение технологий формообразования существенно повышает точность обработки и качество изготавливаемой машинотехнической продукции. Кроме того, эти технологии способствуют

ют росту производительности труда и повышению эффективности производства. Использование новых конструкционных материалов в станкостроении и инструментальной промышленности обеспечивает существенное повышение износостойкости, прочности и долговечности металлообрабатывающего оборудования.

*Станкостроение в системе межотраслевых связей.* Существенное влияние на интенсивность и эффективность функционирования предприятий оказывает фактор межотраслевого взаимодействия. Так наиболее высокие показатели выпуска продукции характерны для предприятий, выпускающих металлорежущие станки для производства нефтегазодобывающего оборудования<sup>44</sup>.

Развитие станкостроения в связке с ведущими отраслями машиностроения – естественный процесс функционирования структурообразующей отрасли. Однако расширение внутреннего рынка металлообрабатывающего оборудования – необходимое, но далеко не достаточное условие развития станкостроения. В настоящее время отрасль технологически не готова обеспечивать высокий рост спроса. Инновационно-технологическое перевооружение предприятий станкостроения, расширение линейки выпускаемой продукции требует значительного государственного участия в развитии отрасли. Необходимость государственного финансирования в период становления и развития станкостроения подтверждено мировой практикой. В странах, являющихся ведущими мировыми производителями металлообрабатывающего оборудования, станкостроение создавалось как стратегическая отрасль при масштабном государственном участии. Восстановление российского станкостроения действительно должно идти опережающими темпами, чтобы производственные возможности предприятий соответствовали расширению внутреннего рынка – иначе неизбежна полная зависимость от поставок из-за рубежа.

### **4.3. Электротехническое машиностроение**

Производство электрооборудования является структурообразующей отраслью, поэтому уровень инновационного развития

---

<sup>44</sup> *Источник: годовые отчеты предприятий (электронный ресурс).*

оказывает существенное влияние на обеспечение качества и конкурентоспособности отечественного машиностроения. Электротехнические компоненты составляют примерно 38% в комплектации машинотехнической продукции [8]. В странах с развитым машиностроением, например в Германии, производство электрооборудования составляет примерно 12% совокупного объема продукции машиностроения [142] – в России столько же. Тем не менее, в значительной степени российский рынок электрооборудования обеспечивается за счет импорта (табл. 4.17). Зависимость от импорта остается весьма высокой – прирост спроса замещается отечественным оборудованием только на 43-46%<sup>45</sup>.

Таблица 4.17

Показатели функционирования российского рынка электрооборудования

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Выпуск электрических машин и оборудования, млрд. руб.	248,3	316,0	350,8	426,5	286,1	471,4	548,2	621,1	623,9
Индекс физического объема, %	102,8	123,3	108,1	91,6	66,1	118,9	111,9	106,4	99,0
Импорт, млрд. руб.	155,7	189,6	253,8	360,7	295,0	394,5	498,9	580,6	626,1
Экспорт, млрд. руб.	35,1	45,1	44,6	64,6	46,9	48,0	57,2	73,0	93,9
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	369,0	470,7	554,4	722,5	534,2	817,9	989,9	1128,8	1156,2
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	42,2	40,3	44,9	49,9	55,2	48,2	50,4	51,4	54,2
Доля экспорта в объеме производства, %	14,1	14,3	12,7	15,2	16,4	10,2	10,4	11,7	15,0
Соотношение экспорта и импорта, %	22,5	23,8	17,9	17,9	15,9	12,2	11,5	12,6	15,0

Источник: рассчитано по данным [93-96; 115].

Структурные сдвиги в производстве электрооборудования в основном обусловлены конъюнктурой внешнего рынка. Снижение спроса на электрооборудование в крупнейших европейских странах на 4-13% [141] усилило давление электротехнических компа-

<sup>45</sup> Источник: расчеты по данным [96, 115].

ний на российский рынок. Прирост спроса на электродвигатели и генераторы в основном обеспечивается импортной продукцией. Производство распределительной и регулирующей аппаратуры в значительной степени зависит от спроса внешнего рынка. Экспорт этой аппаратуры составляет около 20% в структуре экспорта продукции электротехнической промышленности.

*Внешиэкономическая составляющая рынка электрооборудования.* Высокая зависимость российского рынка электрооборудования от импорта в значительной степени является следствием низкого уровня оснащенности электротехнической промышленности современным производственным оборудованием. Даже на крупнейших предприятиях отрасли при наличии незагруженных производственных мощностей [8] достижение более высокого уровня производства ограничено низким удельным весом прогрессивного производственного оборудования. Это препятствует снижению ресурсоемкости производства, непосредственно влияющей на ценовую конкурентоспособность, и не обеспечивает необходимое для повышения конкурентоспособности качество продукции.

Темпы роста экспорта отстают от темпов роста импорта, и соотношение экспорта и импорта электрооборудования по сравнению с 2005 г. снизилось примерно на 10%. Одним из факторов, определяющих соотношение объемов экспорта и импорта, является крайне низкий уровень наполнения, как внутреннего рынка, так и российского экспорта потребительскими товарами отечественного производства. Если соотношение импорта и экспорта электрооборудования в целом составляет 6-8 раз, то по товарам для потребительского рынка импорт превышает экспорт в 33 раза<sup>46</sup>. Инвестиционная составляющая импорта электрооборудования превышает неинвестиционную на 10-12%, тогда как на долю инвестиционной составляющей экспорта приходится около 70% (рис. 4.14).

В структуре импорта существенно увеличилась доля китайского электрооборудования. С 2008 г. Китай стал крупнейшим поставщиком электрооборудования на российский рынок, тогда как прежде эти позиции прочно занимала Германия.

---

<sup>46</sup> Источник: расчеты по данным [115].

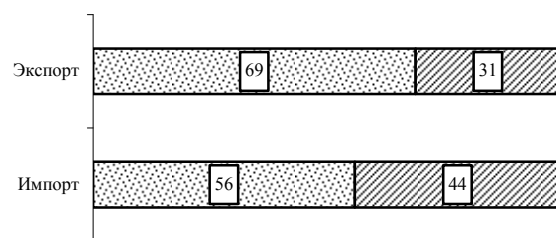


Рис. 4.14. Структура экспорта и импорта электрооборудования, % :  
 ▨ инвестиционного назначения; ▩ прочее электрооборудование  
 Источник: рассчитано и построено по данным [115].

Рост поставок китайской продукции на российский рынок электрооборудования указывает на снижение ценовой конкурентоспособности отечественных производителей.

Инновационно-технологический потенциал отраслей промышленности – это результат эффективности финансовых вложений в технико-технологическое оснащение научно-производственной базы отрасли, а также в подготовку научных, инженерно-конструкторских и производственных кадров. В отраслях машиностроения, для которых характерна наиболее высокая среди обрабатывающих отраслей наукоемкость производства, недостаточное финансирование первых стадий инновационного цикла является одним из основных факторов негативной динамики развития.

Сравнительный анализ параметров развития инновационно-технологического потенциала электротехнической промышленности и машиностроения в целом показывает, что инвестиционная и инновационная активность предприятий, выпускающих электрооборудование, существенно ниже среднего уровня в машиностроении (табл. 4.18).

Норма инвестиций в основной капитал – показатель, характеризующий инвестиционную активность, показывает соотношение вложенных средств с масштабами производственной деятельности. В целом по машиностроению этот показатель находится на низком уровне, а в электротехнической промышленности уровень этого показателя существенно уступает среднему по машиностроению.

Таблица 4.18

Индикаторы инвестиционной и инновационной деятельности  
в электротехническом машиностроении в 2006-2013 гг.  
(в среднегодовом исчислении), %

Показатель-индикатор	Электротехническое машиностроение	Машиностроение
Норма инвестиций в основной капитал*	5,2	6,4
Инновационная насыщенность инвестиций**	25,0	29,1
Наукоёмкость продукции***	0,3	0,9
Удельный вес инновационной продукции в объеме выпуска продукции	7,2	15,5
Удельный вес инновационной продукции в объеме экспорта	10,6	15,7
Удельный вес прогрессивных технологий	15-16	16-17

\* Соотношение инвестиций в основной капитал и объема реализованной продукции.  
\*\* Соотношение затрат на технологические инновации и реальных инвестиций.  
\*\*\* Соотношение затрат на НИОКР и выпуска продукции.

Источник: рассчитано по данным [40; 42-45; 93-96].

Недопустимо низкой остается наукоёмкость электрооборудования. Мировой уровень наукоёмкости в электротехнической промышленности превышает 7% [35, с. 71]. В России наукоёмкость электротехнической продукции в три раза ниже средней по машиностроению (см. табл. 4.18). Иными словами, компоненты, используемые для производства машинотехнической продукции, существенно отличаются по уровню наукоёмкости от готовых изделий.

Следствием недостаточного финансирования инвестиций является отставание уровня прогрессивных технологий отрасли от среднего показателя по машиностроению. Отсюда более низкий уровень выпуска инновационного электрооборудования. Существующий уровень финансирования научных и конструкторских работ не может обеспечить эффективность инновационной деятельности, необходимую для развития отрасли и существенного роста конкурентоспособности выпускаемой продукции. Низкий уровень финансирования затрат на технологические инновации в электротехнической промышленности в значительной степени связан с общим для машиностроения финансированием инвестиционной деятельности преимущественно за счет собственных средств предприятий. В электротех-

нической промышленности показатель удельного веса собственных средств в затратах на технологические инновации один из самых высоких среди отраслей машиностроения.

#### 4.4. Приборостроение

Приборостроение – совокупность высокотехнологичных производств, выпускающих продукцию для отраслей экономики, оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и потребительского рынка. Производство приборов и аппаратов для машиностроения, а также компонентов машинотехнической продукции определяет принадлежность приборостроения к структурообразующим отраслям, через которые происходит распространение новых технологий в машиностроительные отрасли и через машинотехническую продукцию в другие отрасли экономики. Приборостроение – самая наукоемкая отрасль и ее инновационно-технологический уровень в значительной степени определяет развитие инновационной сферы промышленности и уровень технологической безопасности.

Ведущая роль приборостроения в инновационно-технологическом развитии промышленности, в обеспечении обороноспособности, технологической и экономической безопасности определяет опережающий характер развития отрасли в мировом промышленном производстве [136]. Для отечественного приборостроения характерно отставание темпов роста от средних по машиностроению в период 2006-2013 гг. на 2-11%. Это предопределяет рост зависимости от импорта компонентов, необходимых для комплектации машинотехнической продукции и приборов автоматизации и контроля производства. В структуре машиностроительного производства продукция приборостроения составляет около 14 %, в структуре экспорта – 12%, а в структуре импорта – 20%<sup>47</sup>.

В приборостроении, также как и в других отраслях машиностроения, спрос существенно опережает внутреннее производство и в значительной степени обеспечивается импортной продукцией. Объемы поставок из-за рубежа превышают выпуск отечественных предприятий (табл. 4.19).

---

<sup>47</sup> Источник: расчеты по данным [93-96, 115].



Таблица 4.19

**Показатели функционирования российского  
рынка продукции приборостроения**

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Выпуск продукции, млрд. руб.	204,0	284,1	478,6	483,9	530,5	660,6	780,8	860,9	912,1
Индекс физического объема, %	122,6	107,9	112,8	93,5	66,0	117,8	117,9	108,7	104,0
Импорт, млрд. руб.	231,8	360,2	527,1	836,4	513,1	766,3	944,3	1021,3	1015,6
Экспорт, млрд. руб.	41,6	41,5	48,7	71,8	68,6	76,5	102,7	121,2	132,5
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	394,2	602,7	900,8	1226,3	915,2	1360,4	1622,4	1760,9	1795,1
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	58,8	59,8	58,5	68,2	56,1	57,1	58,2	58,0	56,6
Доля экспорта в объеме производства, %	20,4	14,6	11,7	15,5	14,6	11,6	13,1	14,1	14,5
Соотношение экспорта и импорта, %	17,9	11,5	9,2	8,6	13,4	9,9	10,9	11,9	13,1

*Источник: рассчитано по данным [93-96; 115].*

Более 80% в структуре выпуска в приборостроении составляет продукция радиоэлектронной промышленности. Высокие темпы роста здесь достигнуты за счет выпуска: 1) телевизоров, увеличившегося по сравнению с началом 2000-х годов более чем в 12 раз [159]; 2) приборов связи и навигации.

«Радиоэлектронная промышленность России во многом определяет экономическую, военную, технологическую и информационную безопасность нашей страны. Она является одной из самых высокотехнологичных отраслей промышленности и по величине добавленной стоимости превосходит автомобильную и авиационную отрасли» [2, с.81]. Наиболее конкурентоспособной продукцией российского приборостроения на внешнем рынке является радиолокационная и радионавигационная аппаратура. По этому виду продукции сохраняется положительное сальдо.

Степень зависимости российского рынка от импорта остается высокой, в том числе в связи с высокой потребностью в узлах, деталях и других компонентах, необходимых для комплектации вы-

пускаемой продукции. Вычислительная техника, телевизоры и некоторые другие виды продукции приборостроения собираются на российских предприятиях из импортных комплектующих. Весьма высока потребность в импортных комплектующих и при производстве аппаратуры для ОПК. Доля компонентов в объеме импорта продукции приборостроения увеличилась в 2008-2013 гг. более чем в 2 раза<sup>48</sup>. Причиной этого структурного сдвига является рост количества сборочных производств.

Распространение сборочных производств в приборостроении, также как и в других отраслях машиностроения, способствует увеличению объемов производства и наполнению российского рынка. В значительной степени продукция сборочных производств ориентирована на потребительский рынок, и поэтому имеет определенную социальную значимость. Это позитивные стороны роста числа предприятий, с участием иностранного капитала. Однако низкий уровень локализации производственной сборки приводит к росту затрат на производство и снижению рентабельности.

Использование в производстве импортных материалов и комплектующих приводит к существенному повышению себестоимости и, соответственно, к снижению ценовой конкурентоспособности. Эта тенденция характерна для всех отраслей машиностроения с высокой долей сборочных производств.

*Инновационно-технологический потенциал.* Приборостроение относится к высокотехнологичным, наукоемким отраслям машиностроения. Это предполагает более высокий уровень развития инновационно-технологического потенциала отрасли, по сравнению со средним по машиностроению. Для приборостроения характерны самые высокие показатели наукоемкости и инновационной насыщенности инвестиций среди отраслей машиностроения (табл. 4.20).

По выпуску инновационной продукции приборостроение уступает среднему показателю, но здесь следует принимать во внимание то обстоятельство, что в анализируемом периоде высокий уровень доли инновационной продукции в машиностроении сформировался преимущественно за счет только одной отрасли – автомобилестроения.

---

<sup>48</sup> Источник: расчеты по данным [115].

**Индикаторы инвестиционной и инновационной  
активности в приборостроения в 2006-2013 гг.  
(в среднегодовом исчислении), %**

Показатель-индикатор	Приборостроение	Машиностроение
Норма инвестиций в основной капитал*	4,1	6,4
Инновационная насыщенность инвестиций**	57,3	29,1
Научеёмкость продукции***	1,5	0,9
Удельный вес инновационной продукции в объеме выпуска продукции	11,2	15,5
Удельный вес инновационной продукции в объеме экспорта	32,2	15,7
Удельный вес прогрессивных технологий	18-20	16-17

\* Соотношение инвестиций в основной капитал и объема реализованной продукции.  
 \*\* Соотношение затрат на технологические инновации и реальных инвестиций.  
 \*\*\* Соотношение затрат на НИОКР и выпуска продукции.

*Расчитано по данным [40; 42-45; 93-96]*

Приборостроение опережает все отрасли машиностроения (за исключением автомобилестроения) по удельному весу инновационной продукции в выпуске. По показателю удельного веса инновационной продукции в объеме экспорта приборостроение существенно опережает другие отрасли машиностроения. В 2010-2013 гг. экспорт радиоэлектронной продукции включал 41% инновационных товаров, а экспорт медицинской техники и приборов контроля и измерений – около 53%<sup>49</sup>. Для отраслей, производящих эту продукцию, характерна отмеченная исследователями зависимость между инновационной активностью и вовлеченностью во внешнеторговые операции [50, с. 33]. Крупнейшие товарные группы в структуре экспорта продукции приборостроения: медицинская техника и приборы контроля и измерений – 45-49% и радиолокационная и навигационная аппаратура – 16-17 %<sup>50</sup>.

Основным критерием, согласно которому оценивают инновационно-технологическое развитие высокотехнологичных отраслей, являются исследования и разработки, осуществляемые

<sup>49</sup> Источник: [45].

<sup>50</sup> Источник: расчеты данным [115].

в специальных научных учреждениях или на предприятиях. «В высокотехнологичных отраслях исследования и разработки играют центральную роль в инновационной деятельности» [98, с.26]. В международной практике для определения уровня наукоёмкости применяется система показателей, согласно которой наукоёмкость высокотехнологичных производств не должна быть ниже 3,5%, в подразделениях, использующих передовые («ведущие») технологии наукоёмкость продукции должна превышать 8,5% [24, с. 86-87].

Расчеты, проведенные по данным [41-45], показывают, что наиболее высокий уровень наукоёмкости в приборостроении наблюдался в 2006 г. – 2,7%. Среднегодовой показатель за период 2006-2013 гг. составляет 1,5%. Таким образом, по критерию наукоёмкости финансирование НИОКР в отечественном приборостроении является недопустимо низким. В технологически развитых странах уровень наукоёмкости в приборостроении превышает 16% [35, с. 71]. Высокая наукоёмкость производства – основной фактор роста конкурентоспособности в высокотехнологичных отраслях [150].

По нашему мнению на снижение наукоёмкости производства в приборостроении повлияло развитие сборочных производств во второй половине 2000-х годов. Значительную часть инновационной продукции приборостроения составляет продукция, выпускаемая сборочными предприятиями из импортных компонентов. Другими словами, выпуск инновационной продукции не является результатом НИОКР. В этом случае потенциал наукоёмкости приборостроения остается незадействованным. Распространение сборочных производств снижает потребность в развитии первых стадий инновационного цикла.

*Инвестиционная деятельность в приборостроении.* Норма инвестиций в основной капитал – показатель, характеризующий инвестиционную активность, – показывает соотношение вложенных средств с масштабами производственной деятельности. В целом по машиностроению этот показатель находится на низком уровне, а в приборостроении уровень этого показателя уступает среднему по машиностроению. Низкая инвестиционная

активность, также как и в других отраслях машиностроения, является основной причиной, препятствующей развитию отрасли.

Структура затрат на технологические инновации в приборостроении отражает принадлежность к категории высокотехнологичных отраслей и принципиально отличается от структуры затрат в других отраслях машиностроения. Для приборостроения характерна очень высокая доля затрат на НИОКР – в среднегодовом исчислении она составляет 63%<sup>51</sup>. Следует отметить, что преобладание в структуре затрат на технологические инновации затрат на НИОКР характерно для всех отраслей приборостроения.

Удельный вес затрат на приобретение новых машин и оборудования в общих затратах на технологические инновации в приборостроении составляет 36%<sup>52</sup>. Принимая во внимание общий низкий уровень инвестиций в отрасли, такой объем затрат на машины и оборудование не может обеспечить необходимые темпы обновления производственного оборудования, и повышение технологического уровня производства. Уровень физического износа активной части основных фондов составляет на промышленных предприятиях 61,2%, а научно-технических организациях – 54,8% [2, с. 82].

Основной причиной низкой инвестиционной активности в приборостроении является общая для машиностроения практика осуществления инвестиционной деятельности преимущественно за счет собственных средств предприятий. В приборостроении показатель удельного веса собственных средств в затратах на технологические инновации существенно ниже среднего уровня, но вместе с тем он остается довольно высоким – 61%. Финансирование инвестиционных и инновационных проектов из собственных средств предприятий при существующих низких объемах производства и низкой рентабельности продукции препятствует активизации инвестиционной деятельности.

Во второй половине 2000-х годов значительно увеличился объем прямых иностранных инвестиций. Около трети прямых иностранных инвестиций в машиностроение приходится на приборостроение. Примерно 90% этих инвестиций направлены

---

<sup>51</sup> Источник: расчеты по данным [41-45].

<sup>52</sup> Источник: [41-45].

на финансирование развития сборочных производств по выпуску телевизоров. На успешность развития этой подотрасли указывают высокие темпы роста производства – среднегодовой прирост выпуска в период 2007-2013 гг. составил около 42% [159]. Интенсивный приток прямых иностранных инвестиций в производство телевизоров способствовал значительному укреплению позиций российских производителей на внутреннем рынке. Сектор отечественных сборочных предприятий на рынке телевизоров в 2010-2013 гг. составил 82%<sup>53</sup>.

Несмотря на высокие объемы производства, эффективность деятельности сборочных предприятий остается низкой. В настоящее время половина предприятий является убыточными, а на тех предприятиях, где удалось достичь порога рентабельности, показатель чистой нормы рентабельности измеряется десятными и сотыми долями процента<sup>54</sup>. Причиной низкой эффективности производства является высокая себестоимость продукции, на формирование которой, в первую очередь, влияют цены импортных компонентов. Достичь существенного снижения себестоимости за счет совершенствования организации труда или оптимизации нематериальных затрат едва ли возможно, поскольку совместные сборочные предприятия создаются на основе технологических и организационных инноваций. Кроме того, инвесторами осуществляется жесткий контроль расходов предприятий.

Эффективное функционирование отрасли – необходимое условие обеспечения экономической и технологической безопасности страны, модернизации ОПК. Поэтому роль государства в организационном и инвестиционном обеспечении развития приборостроения является первостепенной. «Во всех странах – лидерах мирового научно-технологического процесса правительства активно участвуют в организации и финансировании фундаментальных исследований, стимулируют прикладные разработки» [132, с. 45].

Инновационно-технологическое развитие отрасли предполагает в первую очередь существенное увеличение наукоемкости производства. В основу развития должны быть положены

---

<sup>53</sup> Источник: расчеты по данным [115; 165].

<sup>54</sup> Источник: данные годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).

отечественные НИОКР как необходимое условие обеспечения технологической конкурентоспособности. Также как и для других отраслей машиностроения для развития приборостроения необходимо существенное увеличение инновационно-насыщенных инвестиций. По нашим оценкам среднегодовые темпы роста инвестиций в инновационно-технологическое развитие отрасли должны составлять 10-15%.

#### **4.5. Производство транспортных средств и оборудования**

Производство транспортных средств является одной из крупнейших отраслей промышленности. Значимость отрасли определяется: 1) необходимостью технико-технологического обеспечения транспортной инфраструктуры; 2) интенсивностью межотраслевых связей; 3) массовым характером производства товаров для потребительского рынка; 4) обеспечением занятости населения. В совокупном объеме выпуска продукции машиностроительного комплекса производство транспортных средств и оборудования составляет около 46%. В отрасли занято более миллиона человек – 40% общей численности производственного персонала машиностроения и 1,5% экономически активного населения<sup>55</sup>.

Позитивная динамика выпуска продукции характерна для железнодорожного машиностроения, и производства легковых автомобилей (рис. 4.15). В железнодорожном машиностроении этому способствует обновление подвижного состава на железнодорожном транспорте. В конце 2000-х годов преобладал спрос на грузовые вагоны. В кратко- и среднесрочном периоде ожидается существенный рост спроса на магистральные электровагоны [161]. Это создает предпосылки для развития железнодорожного машиностроения.

Рост спроса в середине 2000-х годов опережал производственные и конкурентные возможности российских производителей, в результате чего темпы роста импорта опережали темпы роста производства.

---

<sup>55</sup> Источник: расчеты по данным [45; 119].

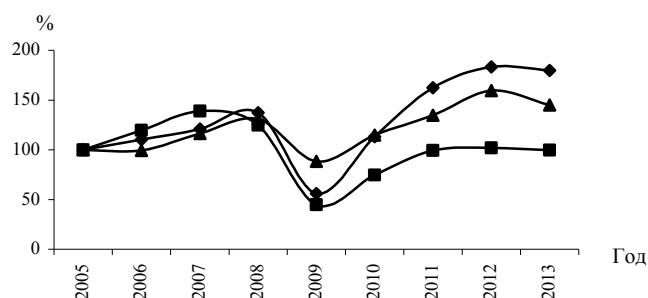


Рис. 4.15. Динамика производства в транспортном машиностроении, % (2005 г. = 100%):

—◆— легковые автомобили; —■— грузовые автомобили;  
—▲— железнодорожный подвижной состав

Источник: рассчитано и построено по данным [93-96].

Позитивная динамика развития автомобилестроения и железнодорожного машиностроения обеспечили снижение зависимости от импорта, несмотря на рост внутреннего спроса (табл. 4.21). Зависимость от импорта в отрасли ниже, чем в среднем по машиностроению. В железнодорожном машиностроении сохранились интенсивные внутриотраслевые связи, препятствующие росту импорта в структуре внутреннего рынка [111].

Высокий уровень зависимости от импорта на рынке транспортных средств в середине 2000-х годов был обусловлен высоким спросом внутреннего рынка на автомобили. Зарубежные автомобильные компании в этот период контролировали более 60% российского рынка. С 2010 г. структура спроса и предложения на рынке транспортных средств существенно изменилась. Зависимость от импорта автомобилей снизилась до 35%.

Поставками из-за рубежа обеспечивается 38% спроса российского рынка продукции судостроения и 33% рынка авиационной техники. Наименее зависимым от импорта является рынок железнодорожного подвижного состава и оборудования, где на долю зарубежных производителей приходится около четверти продаж<sup>56</sup>.

<sup>56</sup> Источник: расчеты по данным [93-96; 115].



Таблица 4.21

**Показатели функционирования российского  
рынка транспортных средств**

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Выпуск продукции, млрд.руб.	833	1024	1284	1513	1119	1670	2340	2800	3162
Индекс физического объема, %	103,2	102,8	116,5	108,4	60,8	127,2	117,2	110,3	102,2
Импорт, млрд.руб.	363,0	554,8	866,1	1498,4	596,0	880,3	1573,4	1566,7	1620,5
Экспорт, млрд.руб.	158,0	203,2	198,4	247,9	217,2	301,2	359,2	378,5	433,0
Спрос внутреннего рынка, млрд.руб.	1038	1421	1947	2764	1488	2249	3554	3988	4350
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	35,0	39,0	44,5	54,2	39,4	39,1	44,3	39,3	37,3
Доля экспорта в объеме производства, %	19,0	19,8	15,4	16,4	19,4	18,0	15,3	13,5	13,7
Соотношение экспорта и импорта, %	43,5	36,6	22,9	16,5	37,1	34,2	22,8	24,2	26,7

*Источник: рассчитано по данным [93-96; 115].*

Однако снижение спроса мирового рынка со стороны Китая и стран еврозоны на продукцию железнодорожного машиностроения [148] может переориентировать зарубежных производителей на российский рынок. В этом случае следует ожидать роста конкуренции на отечественном рынке железнодорожной техники.

Структура производства транспортных средств довольно устойчива. Автомобилестроение является здесь самой крупной отраслью (табл. 4.22). Удельный вес продукции автомобилестроения составляет около 60% общего выпуска отрасли.

*Внешнеэкономическая составляющая рынка транспортных средств.* Высокий рост спроса во второй половине 2000-х годов обусловил значительный прирост импорта транспортных средств. Несмотря на высокие темпы роста производства в отрасли отечественная продукция обеспечивает спрос российского

рынка на 40-54%<sup>57</sup>. При этом технические ресурсы производства практически исчерпаны.

Таблица 4.22

Структура российского рынка транспортных средств, %

Показатель	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Выпуск транспортных средств, всего	100	100	100	100	100	100	100	100
из него:								
продукция автомобилестроения	59,9	61,3	59,6	45,6	57,2	61,1	58,4	54,1
железнодорожный подвижной состав и оборудование	15,2	15,2	17,8	16,3	13,9	14,9	17,6	14,7
авиационная и космическая техника	17,0	17,2	17,1	29,3	21,1	18,4	17,7	24,7
продукция судостроения	7,9	6,3	5,5	9,4	7,9	5,7	6,3	6,5

Источник: рассчитано по данным [165].

Уровень загрузки производственных мощностей в отрасли самый высокий в машиностроении – 77-85%<sup>58</sup>. Возможный рост спроса может быть обеспечен в краткосрочном периоде только за счет прироста импорта. Поскольку основную часть импорта (около 80%) составляют автомобили, то конъюнктура именно в этом сегменте рынка оказывает значимое влияние на зависимость от поставок из-за рубежа.

Наиболее востребованными видами продукции на внешнем рынке являются автомобили, а также авиационная и космическая техника. В среднегодовом исчислении удельный вес этого оборудования в совокупности составляет более 70% экспорта отрасли<sup>59</sup>. Поскольку продукция автомобилестроения доминирует в экспорте и импорте транспортных средств, то развитие рынка транспортных средств практически полностью определяется конъюнктурой автомобильного рынка.

Для железнодорожного машиностроения характерны низкая зависимость от импорта и интенсивные внутриотраслевые производственные связи [111, с. 70].

<sup>57</sup> Источник: расчеты по данным [94; 96; 115].

<sup>58</sup> Источник: [94; 96].

<sup>59</sup> Источник: расчеты автора по данным [115; 165].

*Инновационно-технологический потенциал* транспортного машиностроения по большинству аналитических показателей выше средних по машиностроению (табл. 4.23).

Таблица 4.23

Индикаторы инвестиционной и инновационной активности в транспортном машиностроении в 2006-2013 гг. (в среднегодовом исчислении), %

Показатель-индикатор	Транспортное машиностроение	Машиностроение
Норма инвестиций в основной капитал *	5,9	6,4
Инновационная насыщенность инвестиций **	30,8	29,1
Научоемкость продукции***	0,6	0,9
Удельный вес инновационной продукции в объеме выпуска продукции	19,4	15,5
Удельный вес инновационной продукции в объеме экспорта	14,9	15,7
Удельный вес прогрессивных технологий	17-18	16-17

\* Соотношение инвестиций в основной капитал и объема реализованной продукции.  
 \*\* Соотношение затрат на технологические инновации и реальных инвестиций.  
 \*\*\* Соотношение затрат на НИОКР и выпуска продукции.

Источник: рассчитано по данным [40; 42-45; 93-96].

На формирование отраслевых показателей основное влияние оказывает инвестиционная и инновационная деятельность в автомобилестроении, а также в железнодорожном машиностроении, которое успешно развивалось в 2000-годах на фоне стабильно растущего рынка. Структурные подразделения отрасли – авиастроение и производство космической техники, относящиеся к высокотехнологичным отраслям, слабо влияют на общеотраслевые показатели инвестиционной и инновационной активности, поскольку для этих производств также характерен невысокий уровень наукоемкости и инновационной насыщенности инвестиций.

Показатели результативности инновационной деятельности: удельный вес инновационной продукции в выпуске и в экспорте в 2006-2013 гг. значительно превышают средний уровень в машиностроении. В наибольшей степени на формирование высокого уровня этих показателей повлияла инновационная активность в автомобилестроении – крупнейшей структурной состав-

ляющей отрасли. Здесь объем производства на 20-26% формируется за счет инновационной продукции. Среднегодовой показатель удельного веса инновационной продукции в выпуске в производстве авиационной и космической техники составляет более 10%, а в производстве железнодорожного подвижного состава и оборудования – около 16%<sup>60</sup>.

Структура затрат на технологические инновации в транспортном машиностроении близка к структуре затрат других машиностроительных отраслей. Высокая капиталоемкость производства предопределяет высокую долю затрат на обновление производственного оборудования, а уровень затрат на НИОКР характеризует низкую наукоемкость производства в отрасли.

Наиболее высокий уровень затрат на обновление производственного аппарата в структуре затрат на технологические инновации наблюдается в автомобилестроении – более 60% в среднегодовом исчислении. Этот показатель в наибольшей степени повлиял на формирование среднеотраслевого уровня затрат на приобретение машин и оборудования. В структуре затрат на технологические инновации в авиастроении и производстве космической техники затраты на обновление производственного оборудования составили 39%, а в других отраслях транспортного машиностроения – 28%, что существенно ниже среднего уровня по машиностроению.

В производстве авиационной и космической техники удельный вес затрат на НИОКР составляет 20-40%, а в автомобилестроении – 24-30%. Высокая доля затрат на НИОКР – 24-40% характерна для железнодорожного машиностроения [41-45].

Основным источником финансирования затрат на технологические инновации в транспортном машиностроении являются собственные средства предприятий. Показатель удельного веса собственных средств в отрасли выше среднего по машиностроению. Самый низкий в отрасли уровень самофинансирования затрат на технологические инновации – в авиастроении и производстве космической техники – 66-73%. В железнодорожном машиностроении этот показатель составил 55-80%, а в автомобилестроении – 75-90% [44]. Высокая доля

---

<sup>60</sup> Источник: расчеты по данным [41-45].

собственных средств в финансировании инвестиционных и инновационных проектов ограничивает возможности предприятий по инновационно-технологическому перевооружению и активизации инновационной деятельности.

#### ***4.5.1. Инновационный аспект развития российского рынка вагоностроения***

Роль инфраструктурных проектов, связанных с логистикой грузоперевозок, приобретает все большее значение в связи с ростом специализации регионов и образованием производственных кластеров. Железнодорожные перевозки приобретают все большее значение в связи с развитием Тихоокеанского региона и Арктической зоны. Так, например, доля железнодорожного транспорта в структуре грузовых перевозок по видам транспорта в 2013 г. составила 16,7% по сравнению с 13,9% в 2005 г. и 11,0% в 1990 г. [104, с.421]. Таким образом, вопрос эффективности развития российского рынка вагоностроения с учетом инновационного аспекта не только не утрачивает своего значения, но и приобретает все большую актуальность.

Железнодорожное машиностроение в значительной степени обеспечивает внутренний рынок отечественной продукцией. Для него характерны низкая зависимость от импорта и интенсивные внутриотраслевые производственные связи. В отрасли высокий уровень обеспеченности конкурентоспособными производственными мощностями. Резерв производственных мощностей может обеспечить увеличение спроса внутреннего рынка на 5-10%<sup>61</sup>. Продукция отечественного железнодорожного машиностроения поставляется преимущественно в страны СНГ и Восточной Европы.

Производство грузовых вагонов относится к крупнейшим подотраслям железнодорожного машиностроения. При максимальном спросе 2010-2011 гг. удельный вес грузового машиностроения в совокупном объеме выпуска железнодорожной техники составлял 36,3-36,5%<sup>62</sup>. Высокий спрос на грузовые

---

<sup>61</sup> Источник: оценка по данным [96].

<sup>62</sup> Источник: расчеты по данным [96].

вагоны был вызван ростом перевозок и формированием частных операторов грузоперевозок в результате реформы РЖД. Максимальный выпуск грузовых вагонов, достигнут в 2012 г. и составил 71,7 тыс. шт., что почти в 18 раз превышает выпуск 2000 г. Для производства грузовых вагонов, также как и для железнодорожного машиностроения в целом, характерна наиболее высокая среди машиностроительных отраслей загрузка производственных мощностей – более 80% [96]. Рост спроса на грузовые вагоны повлиял на увеличение производственных мощностей на действующих предприятиях. Кроме того, было открыто новое предприятие – Тихвинский вагоностроительный завод. Это способствовало удвоению производственных мощностей за 2008-2013 гг. (рис. 4.16) и перераспределению ключевых предприятий отрасли. Специализирующийся на выпуске инновационных вагонов Тихвинский вагоностроительный завод является вторым после «Уралвагонзавода» крупнейшим игроком на рынке грузовых вагонов. Выход на проектную мощность завода в Тихвине и переориентация потребителей на инновационные вагоны несколько снизили концентрацию рынка<sup>63</sup> (рис. 4.17).

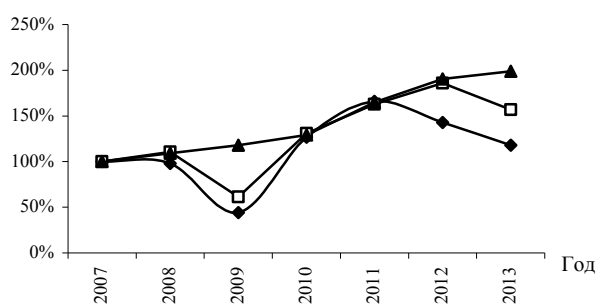


Рис. 4.16. Динамика развития производства грузовых вагонов:  
 –◆– спрос; –□– выпуск; –▲– производственные мощности

Источник: рассчитано и построено по данным [94-96; 115; 159].

<sup>63</sup> Для оценки уровня концентрации рынка использован коэффициент концентрации по трем предприятиям [100, с. 34-36].

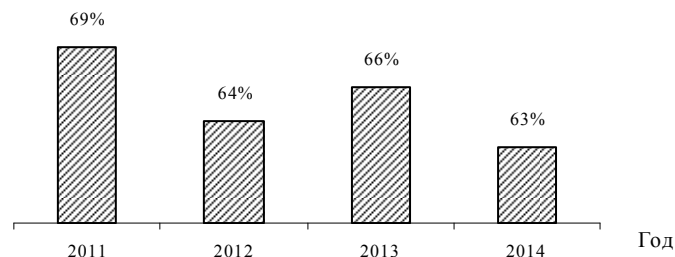


Рис. 4.17. Коэффициент концентрации рынка грузовых вагонов по трем предприятиям

Источник: рассчитано и построено по данным [117].

При разработке инновационных вагонов использован целый ряд новых технологий, каждая из которых вносит свой вклад в его технические характеристики. К ним относятся твердые S-образные колеса, используемые в колесных парах с осевой нагрузкой 25 тонно-сил, и кассетные подшипники с опиранием боковой рамы через адаптер, рассчитанные на межремонтный пробег 800 тыс. км. Немаловажную роль играют колодки из безасбестового композиционного материала «Фритекс-970/2», дающие определенный колесосберегающий эффект. Ключевое значение отведено ходовой части вагона – тележке «Барбер» [160].

Сложность и многогранность технологического процесса производства грузового вагона делает крайне сложным выпуск всех необходимых узлов в рамках одного предприятия. Это определяет интенсивность кооперации предприятий отрасли. Отсутствие производства тех или иных узлов в рамках отдельного завода и объединения свидетельствует об интенсивности внешних связей вагоностроительного предприятия с производителями, специализирующимися на производстве этих узлов. В свою очередь, наличие определенных запасных частей в каталоге продукции вагоностроительного предприятия указывает, что имеющиеся производства отдельных узлов грузового вагона обеспечивают не только собственные нужды, но и предназначены для реализации другим вагоностроительным заводам или ремонтным предприятиям.

Среди отечественных производителей грузовых вагонов только НПК «Уралвагонзавод» производит весь перечень узлов и полностью обеспечивает собственное производство. Для других предприятий характерны тесные кооперационные связи внутри подотрасли. Кроме предприятий, представленных в табл.4.24, литье для грузовых вагонов выпускают ОАО «Алтайвагон», Калининградский и Новокузнецкий вагоностроительные вагоны. Остальные вагоностроительные предприятия являются сборочными.

Кризисные явления последних лет наряду с современными потребностями операторов грузоперевозок вызвали существенные изменения в расположении ключевых игроков отечественного рынка грузовых вагонов. Сложившаяся ситуация наглядно иллюстрирует, что машиностроительное предприятие может оставаться конкурентоспособным лишь при должных инвестициях в модернизацию производства. Так крупнейшим вагоностроителем России является «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод» имени Ф.Э. Дзержинского», расположенная в г. Нижний Тагил. Являясь одновременно производителем грузовых вагонов и важнейшим оборонным предприятием, «Уралвагонзавод» выпускает примерно треть всех грузовых вагонов России.

Таблица 4.24

Производство продукции на ведущих вагоностроительных предприятиях

Продукция	АО "НПК «Уралвагонзавод»	ЗАО "Тихвинский вагоностроительный завод"	ОАО «Рузхимаш»	ЗАО «Промтрактор-Вагон»	Брянский машиностроительный завод
Колесные пары	+	+	-	-	-
Тележки	+	+	+	+	+
Литье	+	+	+	+	+
Тормозное оборудование	+	-	-	-	-
Автосцепка	+	-	-	-	-

Источник: сайты предприятий; каталоги продукции.



Предприятие регулярно модернизирует свои производственные мощности и осуществляет инвестиции в НИОКР, что позволяет ему оставаться лидером на рынке грузовых вагонов и выпускать инновационную продукцию.

«Уралвагонзавод» является единственным в стране производителем грузовых вагонов, который на базе собственного производства осуществляет не только итоговую сборку, но и выпускает основной набор элементов грузового вагона, притом, что в целом для отрасли характерна кооперация производителей вагонов и предприятий, специализирующихся на выпуске отдельных узлов. «Уралвагонзапчасть», входящий в НПК «Уралвагонзавод» и также расположенный в Нижнем Тагиле, осуществляет выпуск тормозного оборудования, колесных пар, литья, тележек и автосцепки. Основной специализацией «Уралвагонзавода» являются полувагоны, платформы и цистерны (рис. 4.18).

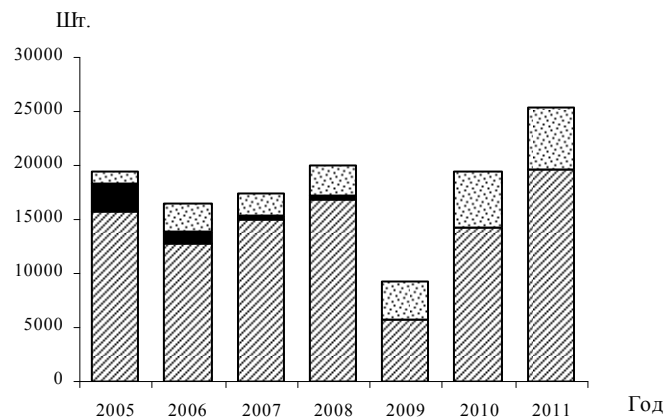


Рис. 4.18. Производство НПК «Уралвагонзавод», шт.:  
 ▨ полувагон; ■ платформа; ▤ цистерна

Источник: [157].

Также предприятие занимается выпуском хопперов. Важной составляющей деятельности «Уралвагонзавода» является направленность на производство инновационных вагонов. «Уралвагонза-

вод» – один из двух отечественных вагоностроительных предприятий, выпускающих грузовые вагоны с нагрузкой на ось 25 т<sup>64</sup>.

На Тихвинском вагоностроительном заводе (ТВЗ) производство было запущено в 2012 году, с 2013 года работают все линии. Предприятие специализируется на грузовых вагонах с нагрузкой на ось 25 т. Тележки, колесные пары, малое и среднее литье также производится на ТВЗ. Выпускаются полувагоны, крытые вагоны, платформы и хопперы. К концу 2014 г. завод стал производить 27% всех российских вагонов. Таким образом, в настоящее время наблюдается изменение географии производства грузовых вагонов: перетекание существенной доли производства из Кемеровской области в Ленинградскую. Новый завод за очень короткий срок смог составить конкуренцию лидерам отечественного вагоностроения. Стоит отметить, что вагоны Тихвинского завода составляют серьезную конкуренцию продукции «Уралвагонзавода», поскольку скидки на их эксплуатацию выше, чем на эксплуатацию уральских вагонов.

Тенденция, наблюдаемая в грузовом вагоностроении, показывает заинтересованность крупнейших производителей в выпуске все большего количества узлов на своих заводах и снижение интереса к кооперации. Так «Уралвагонзавод» имеет производство всех основных узлов. ТВЗ выпускает собственные тележки, которые и делают вагоны этого предприятия инновационными, а также собственные колесные пары и литье. Факт размещения завода в Ленинградской области на территории Тихвинского производственного объединения «Кировский завод» говорит о том, что в настоящее время одним из важных факторов размещения производства становится налаженная промышленная инфраструктура. Так же можно предположить, что одним из факторов размещения предприятия в

---

<sup>64</sup> Скидка на эксплуатацию таких вагонов согласована и утверждена постановлением Правительства РФ от 20.01.2014 №41 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета на возмещение потерь в доходах российских лизинговых организаций при предоставлении скидки при условии приобретения инновационных вагонов с повышенной осевой нагрузкой в рамках подпрограммы «Транспортное машиностроение» государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

Ленинградской области стало близкое расположение Череповецкого металлургического комбината (ПАО «Северсталь»).

До вывода на полную проектную мощность ТВЗ вторым по значимости производителем грузовых вагонов в России являлся «Алтайвагон», расположенный в Новоалтайске и имеющий филиалы в Кемерово и Рубцовске. Общие производственные мощности позволяют производить до 9000 грузовых вагонов в год. Разработка новых вагонов и производство стального литья осуществляются в Алтайском крае, а сборка платформ и цистерн – в Кемеровской области. Также «Алтайвагон» занимается выпуском полувагонов, крытых вагонов и весоповоротных вагонов. До 2014 г. «Алтайвагон» занимал второе место по производству грузовых вагонов. Общее падение спроса на грузовые вагоны и сосредоточение спроса исключительно на вагоны с улучшенными характеристиками привели к падению производства на «Алтайвагоне». Начиная с 2014 г. его доля в общем производстве грузовых вагонов снизилась.

В настоящее время отечественный вагонный парк перенасыщен грузовыми вагонами, профицит парка составляет около 300 тыс. штук (общий парк по состоянию на апрель 2014 г. составляет 1222,7 тыс. штук, из которых 291,5 тыс. – 23,8% – имеет истекший срок службы) [162]. В связи с этим при общей мощности отечественных предприятий, позволяющей выпускать в год около 92 тыс. грузовых вагонов, в 2013 г. было выпущено лишь 60,4 тыс. вагонов, то есть примерно треть производственных мощностей не задействована. Если в 2015-2016 гг. продолжится сокращение спроса на грузовые вагоны, выпуск может снизиться до 30-35 тыс. штук.

*Инновационная деятельность в вагоностроении.* Для железнодорожного машиностроения характерна высокая доля затрат на НИОКР – 24-40%. Заметим, что такая же доля затрат на НИОКР в общих затратах на технологические инновации имеет место в производстве авиационной и космической техники [44-45]. Крупнейшие предприятия, выпускающие подвижной состав и железнодорожное оборудование, в той или иной мере связаны с ОПК, причем «инновационный потенциал ОПК реализуется через совместные исследовательские и тех-

нологические разработки предприятий транспортного машиностроения с предприятиями и организациями смежных отраслей» [9, с. 34]. При производстве железнодорожного подвижного состава и оборудования широко используются высокие технологии.

Производство инновационных вагонов является необходимым условием развития предприятий отрасли. В рамках имеющейся информации к инновационным предприятиям мы отнесли производителей, выпускающих инновационные вагоны или отдельные узлы, характеристики которых соответствуют инновационным, и на их основе в перспективе может быть налажен выпуск собственных инновационных вагонов.

Инновационными предприятиями являются НПК «Уралвагонзавод» и ЗАО «Тихвинский вагоностроительный завод» (табл. 4.25).

Таблица 4.25

Инновационная деятельность на ведущих вагоностроительных предприятиях

Продукция	АО "НПК «Уралвагонзавод»	ЗАО "Тихвинский вагоностроительный завод"	ОАО «Рузхиммаш»	ЗАО «Промтрактор-Вагон»
Инновационные вагоны	+	+	-	-
Инновационные компоненты производства	+	+	+	+

Источник: сайты предприятий; каталоги продукции.

Эти предприятия выпускают инновационные вагоны, при этом тележки с нагрузкой 25 тонно-сил на ось (именно обеспечение такой нагрузки и делает вагон инновационным) также производятся на этих предприятиях. К инновационным предприятиям можно также отнести ОАО «Рузхиммаш» и ЗАО «Промтрактор-Вагон». Эти предприятия выпускают тележки грузовых вагонов с нагрузкой 25 тонно-сил на ось. «Рузхиммаш» также выпускает тележки с нагрузкой 27 тонно-сил на ось. Наличие таких произ-

водств позволяет говорить о перспективе выпуска на этих предприятиях инновационных вагонов и, соответственно, о существенной конкурентоспособности относительно остальных отечественных производителей грузовых вагонов.

Наличие производства на собственной базе максимального количества необходимых для производства вагонов узлов делает предприятие более устойчивым к кризисным явлениям и независимым от степени устойчивости к этим же явлениям других производителей. «Уралвагонзавод» является лидером отечественного грузового вагоностроения. Производство конкурентоспособных комплекующих позволяет предприятию в условиях профицита вагонов и наличия избыточных мощностей выпускать компоненты производства для реализации их другим предприятиям. Выпуск инновационной продукции обеспечивает «Уралвагонзаводу» устойчивый спрос на продукцию даже в условиях профицита грузового вагонного парка. ТВЗ, благодаря выпуску инновационных вагонов и значительной части инновационных компонентов производства, стал вторым производителем грузовых вагонов в России, сопоставимым по объему производства с «Уралвагонзаводом» (26 и 35% соответственно от общего выпуска в 4 кв. 2014 г.) [117, с. 63].

В «Стратегии развития железнодорожного машиностроения до 2030 года» производство инновационных вагонов, отвечающих мировым стандартам, рассматривается как приоритетная задача [168]. Наиболее перспективными среди отечественных производителей грузовых вагонов являются предприятия, способные выпускать инновационные вагоны. В условиях кризиса вагоностроения производство инновационных вагонов становится не только перспективным направлением развития предприятий, но единственным способом сохранения своего сегмента на рынке грузовых вагонов.

В условиях профицита грузовых вагонов, падения спроса и снижения производства Правительство РФ ввело в июле 2014 г. новые нормы, запрещающие продление срока эксплуатации вагонов без соответствующей их модернизации и последующей сертификации [164]<sup>65</sup>. Эти нововведения поднимают уро-

---

<sup>65</sup> Разрешение на продление эксплуатации вагонов было дано операторам в 1990-е годы в условиях дефицита грузовых вагонов.

вень затрат на обновление всего устаревшего вагонного парка страны с 27 до 150 млрд. руб., что делает модернизацию грузовых вагонов экономически нецелесообразной и стимулирует спрос на новые вагоны. Удорожание продления срока службы действующего парка вагонов в итоге приводит к росту стоимости перевозок, что в свою очередь также стимулирует спрос на инновационные вагоны.

Инновационные вагоны обладают большей грузоподъемностью и, соответственно, снижают себестоимость перевозок. Кроме того, установлены скидки на эксплуатацию инновационных грузовых вагонов, которые компенсируются из федерального бюджета. Предоставление таких скидок уже согласовано для инновационных полувагонов «Уралвагонзавода» и инновационных полувагонов, хопперов, минераловозов и зерновозов ТВЗ, причем для вагонов ТВЗ установлены более высокие скидки.

Однако в сложившейся экономической ситуации данные меры не имеют исчерпывающего характера для отечественных вагоностроителей. Одной из основных причин недостаточности такой поддержки производителей грузовых вагонов стал рост цены на металл на внутреннем рынке на 15-30%. Это привело к удорожанию грузового вагона в среднем на 15%. В условиях экономической неопределенности, такое удорожание приводит к отказу от покупки новых вагонов и отсутствию заказов для предприятий.

*Импортозамещение.* Размещение производства грузовых вагонов сложившееся в СССР, сохранилось до настоящего времени. По состоянию на 1 июля 2014 г. общие производственные мощности вагоностроительных предприятий России и СНГ составляли порядка 152 тыс. грузовых вагонов в год. Производственные мощности российских вагоностроительных предприятий позволяли выпускать около 92 тыс. грузовых вагонов. Таким образом, доля отечественных производственных мощностей составляла примерно 60%. Еще примерно 35% мощностей приходилось на Украину (рис. 4.19).

В силу исторически сложившейся интеграции производства российский рынок грузовых вагонов до последнего времени примерно на 40% обеспечивался поставками с Украины (рис. 4.20). В октябре 2013 г. Россия перестала закупать грузовые вагоны

украинского производства. Причиной этого стало повышение аварийности грузовых перевозок.

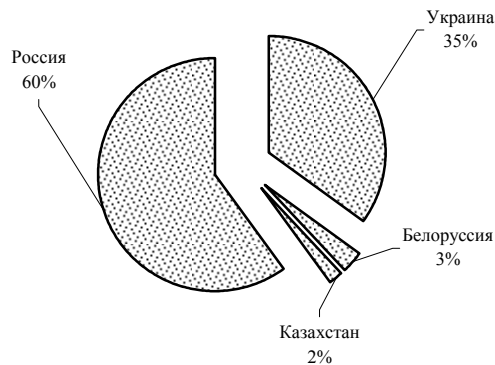


Рис. 4.19. Структура производственных мощностей по выпуску грузовых вагонов в СНГ

Источник: [163].

Из-за низкого качества ряда комплектующих, в частности колесных тележек производства Кременчугского сталелитейного завода, российский рынок отказался от продукции ведущих украинских производителей грузовых вагонов – «Азовмаша», «Днепровагонмаша» и Крюковского вагонного завода. Стоит отметить, что Россия являлась основным покупателем продукции украинского вагоностроения. Продукция украинских предприятий составляла примерно 96% российского импорта грузовых вагонов. В частности в 2011 г. из 44 тыс. произведенных на Украине грузовых вагонов 42 тыс. были куплены Российской Федерацией [115; 158; 163]. Высокая доля импорта на российском рынке грузовых вагонов не обусловлена ни ограничением производственных возможностей отечественных производителей, ни ценовой конкурентоспособностью. Объективных причин для импорта грузовых вагонов не существовало. Рост производственных мощностей, предназначенных для выпуска инновационных вагонов, обеспечивает возможность замещения спроса российского рынка инновационной продукцией отечественных предприятий.

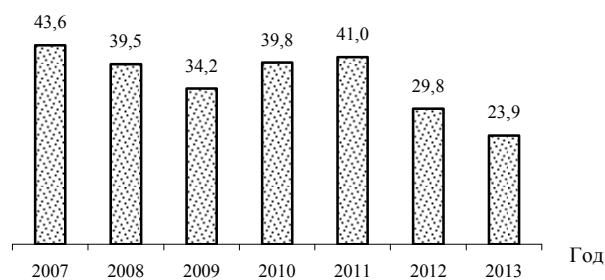


Рис. 4.20. Удельный вес импорта на российском рынке грузовых вагонов, %

Источник: рассчитано и построено по данным [115; 159].

*Перспективы развития грузового вагоностроения.* Основным документом, намечающим перспективы развития отрасли, является «Стратегия развития транспортного машиностроения России до 2030 года». В производстве грузовых вагонов основной акцент в ней делается на увеличение грузопотоков к 2030 году: БАМ – в 7-10 раз за счет разработки новых месторождений в Якутии и строительства терминалов Ванино и Советская Гавань; входы и выходы Уральского региона – в 1,5-1,8 раз за счет освоения ресурсной базы Полярного Урала, северной части Ямало-Ненецкого автономного округа; выход из Кузбасса – в 1,3 – 1,8 раз за счет сохранения бассейна как основного поставщика угля.

Кроме того, предусмотрен целенаправленный переход на использование инновационных вагонов со следующими характеристиками: (1) осевые нагрузки 27-30 тонно-сил; (2) скорости до 140 км/час; (3) применение платформ с раздвижными колесными парами для контрейлерных перевозок<sup>66</sup>; (4) снижение тары грузового вагона на 25%; (5) создание специализированных вагонов для маршрутных поездов с нагрузками 27-30 тонно-сил/ось и 8,5-9,5 т/м; (6) увеличение наработки грузового вагона на отказ на 30-40%; (7) создание платформы для скоростной перевозки контей-

<sup>66</sup> Комплекс услуг по доставке грузов автомобильным и железнодорожным транспортом.



неров; (8) ресурс бандажей не менее 600 тыс. км; (9) использование вагонов с кузовом из алюминиевых сплавов [168].

В настоящее время в России не выпускаются вагоны, полностью отвечающие указанным характеристикам. Однако ведущие инновационные предприятия существенно увеличили осевую нагрузку в выпускаемых тележках, и наблюдается положительная тенденция в приближении к намеченным характеристикам. С созданием платформ с раздвижными колесными парами дела обстоят намного хуже, сейчас в стране практически отсутствуют перспективные разработки в данной отрасли. Этот вопрос заслуживает отдельной проработки, потому что производство подобных платформ не включено в план мероприятий по импортозамещению в отрасли транспортного машиностроения РФ [90].

Важной перспективной задачей является решение вопроса профицита грузового вагонного парка, из-за которого вагоностроительные предприятия вынуждены существенно снижать объемы производства. Формирование нового спроса, как отмечено выше, возможно в рамках существенного роста грузоперевозок в рамках стабильного освоения Севера, в том числе Арктической зоны РФ.

Важной задачей для определения перспектив выпуска вагонов и их структуры также становится анализ перспективных грузопотоков: структуры перевозимых грузов и основных направлений. Решение этой задачи возможно при осуществлении планирования в рамках крупных объединений вагоностроителей. Такое объединение уже существует – некоммерческое партнерство производителей и пользователей железнодорожного подвижного состава «Объединение вагоностроителей» с 2001 г. включает в себя всех крупных производителей. Определяя в рамках объединения приоритетные задачи для всей вагоностроительной отрасли, можно избавить конкретных производителей от перепроизводства одних видов вагонов, и недовыпуска других.

#### ***4.5.2. Автомобилестроение***

Автомобилестроение – крупнейшая отрасль машиностроительного комплекса. На предприятиях отрасли производится более четверти совокупного объема продукции машинострое-

ния. В 2006-2008 гг. темпы роста производства автомобилей были наиболее высокими в машиностроении – среднегодовой прирост выпуска в отрасли составлял 112% [93-94]. В этот период загрузка производственных мощностей в автомобилестроении была одной из самых высоких среди отраслей машиностроения – около 80% [93-94]. Однако производственный потенциал автомобилестроения не обеспечивал растущий спрос. По этой причине в 2007-2008 гг. имел место наибольший прирост импорта (табл. 4.26).

Таблица 4.26

Показатели функционирования российского рынка  
продукции автомобилестроения

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Выпуск продукции автомобилестроения - всего, млрд. руб.	467,7	595,6	766,8	870,9	488,9	869,5	1326,0	1597,5	1679,6
Индекс физического объема, %	98,2	113,6	116,8	104,7	40,9	170,4	151,8	111,4	98,6
Импорт, млрд. руб.	303	461	770	1314	418	668	1446	1273	1261
Экспорт, млрд. руб.	58	77	87	101	65	72	94	137	149
Спрос внутреннего рынка, млрд. руб.	713	998	1459	2084	842	1470	2378	2734	2792
Доля импорта в объеме внутреннего рынка, %	42,6	46,2	52,7	63,1	49,6	45,4	48,2	46,6	45,2
Доля экспорта в объеме производства, %	12,5	12,9	11,3	11,6	13,2	7,7	7,1	8,6	8,8

Источник: рассчитано по данным [93-96; 115].

В этот период поставки из-за рубежа превысили объем внутреннего производства. Высокий рост импорта был вызван не только быстро растущим спросом на автомобили (преимущест-

венно легковые), но и на компоненты производства. Это связано с открытием в России крупными зарубежными автомобильными компаниями предприятий, осуществляющих сборку автомобилей из импортных комплектующих.

Позитивная динамика развития была характерна для всех основных подотраслей автомобилестроения по 2012 г. (табл. 4.27). По объему производства легковых автомобилей в 2011 г. превышены максимальные показатели отрасли, характерные для периода 1980-1985 гг. [66].

Таблица 4.27

Динамика производства основных видов продукции автомобилестроения (в натуральном выражении), %

Вид продукции	Индекс физического объема									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Легковые автомобили	110,2	109,8	113,6	40,8	201,7	143,6	112,9	98,0	90,4	
Грузовые автомобили	119,6	116,2	89,8	35,8	167,7	133,1	102,4	97,8	74,3	
Автобусы	113,4	100,2	75,0	53,4	115,4	108,1	131,0	91,8	81,2	

Источник: рассчитано по данным [159].

Рост производства грузовых автомобилей и автобусов сдерживается низким инвестиционным спросом. Объем продаж отечественных грузовиков на внутреннем рынке обеспечивает 80% спроса<sup>67</sup>, несмотря на низкие объемы производства. В 2011 г. выпуск грузовых автомобилей превысил уровень 2005 г., а выпуск автобусов соответствует объемам производства середины 1990-х годов [159].

Рост рынка легковых автомобилей в 2010-2012 гг. в значительной степени был обеспечен эффективными мерами, направленными на развитие отрасли: программой утилизации старых автомобилей, льготным кредитованием в потребительском секторе и высокими таможенными пошлинами на ввоз готовых автомобилей. Благодаря мерам по поддержке производства, отечественные легковые автомобили обеспечили 65-68% продаж на

<sup>67</sup> Источник: расчеты по данным [93-96; 115].

внутреннем рынке<sup>68</sup>. Импорт новых автомобилей снизился, по сравнению с серединой 2000-х годов примерно в 2 раза, а импорт поддержанных автомобилей почти полностью прекращен [34].

Кризис сырьевой модели экономики, вызванный снижением цен на энергоносители, привел к существенному снижению производства основных видов продукции автомобилестроения в 2013-2014 гг. Невозможность модернизационного развития в рамках существующей экономической модели показана в [137].

Эффективность производства на сборочных предприятиях остается низкой. Около половины этих предприятий убыточны по показателю чистой прибыли. На большинстве предприятий удельный вес затрат на производство в объеме продаж составляет 95-98%. Иностранные инвесторы не обеспечивают заявленный график размещения производства. «Ни один завод пока не смог достичь предписанной серийности производства в 300 тысяч автомобилей в год, не выполнены обязательства по оснащению не менее трети этих машин отечественными двигателями и коробками передач» [34, с.21].

Причины убыточности сборочных предприятий объясняются не только низкими объемами производства, в значительной степени они связаны со структурой себестоимости, где чрезмерно велика доля материальных затрат. Высокий уровень затрат на сборочное производство связан с импортом компонентов. Несмотря на то, что автомобильные предприятия с полным циклом производства, также используют импортные комплектующие, структура затрат при промышленной сборке существенно отличается от структуры затрат предприятий с высоким уровнем локализации компонентов производства. Так, например, вторая по величине составляющая себестоимости – затраты на оплату труда – составляет на предприятиях с высоким уровнем локализации примерно 20%, а при промышленной сборке меньше 10%<sup>69</sup>. По мере того, как предприятия будут выходить на полную производственную мощность, импорт компонентов будет увеличиваться пропорционально росту выпуска автомобилей.

---

<sup>68</sup> Источник: оценка по данным [94-96; 115].

<sup>69</sup> Источник: данные годовых отчетов предприятий (электронный ресурс).

Несмотря на то, что перед предприятиями, осуществляющими промышленную сборку, поставлена задача повысить уровень локализации компонентов производства, продвижения в этом направлении пока нет [34]. Существенным препятствием здесь является заинтересованность владельцев предприятий в производстве максимального объема компонентной базы за рубежом, поскольку их экономические интересы в значительной степени связаны с иностранными компаниями-производителями этих компонентов.

Однако даже в том случае, если производство комплектующих для автомобилестроения будет осуществляться на отечественных предприятиях, едва ли это существенно повлияет на снижение материальных затрат, поскольку и в производстве комплектующих будет использована импортная компонентная база. Нынешнее производственно-технологическое оснащение обрабатывающей промышленности не позволяет выпускать компоненты необходимого уровня качества. Например, «Авто-ВАЗ, недовольный ценой и качеством отечественных комплектующих, намерен повысить содержание импортных комплектующих, сырья и материалов в готовой продукции с 24 до 70-80%» [111, с.69]. Повышение уровня локализации на автомобильных предприятиях не может быть обеспечено в рамках одной отрасли. Это задача может быть решена только комплексно с охватом всех производств, обеспечивающих полный технологический цикл.

*Внешиноэкономическая составляющая рынка продукции автомобилестроения.* Высокий спрос на автомобили, главным образом легковые, в середине 2000-х годов способствовал росту зависимости российского рынка от импорта. Импорт автомобилей и комплектующих в 2006-2008 гг. составлял около 90% импорта транспортных средств и более 30% общего объема закупок продукции машиностроения за рубежом. В структуре импорта преобладали легковые автомобили и комплектующие, суммарная доля которых составляла в разные годы 80-90%<sup>70</sup>. Меры по поддержке отечественного автомобилестроения обеспечили повышение ценовой конкурентоспособности российских автомобилей. Следствием этого стало существенное изменение структуры импорта. Насы-

---

<sup>70</sup> Источник: расчеты по данным [115].

щение внутреннего рынка отечественными автомобилями и опережающий рост выпуска продукции сборочных производств привели к значительному увеличению удельного веса комплектующих в структуре импорта (рис. 4.21).

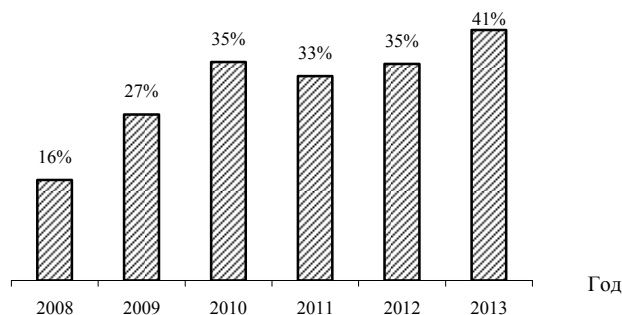


Рис. 4.21. Удельный вес комплектующих в импорте продукции автомобилестроения

Источник: рассчитано и построено по данным [115].

Крупнейшими товарными группами в российском экспорте продукции автомобилестроения являются легковые и грузовые автомобили. Динамика этих групп в наибольшей степени отражает тенденции внешнеэкономической деятельности отрасли. Более 70% экспорта автомобилей распределено между странами СНГ<sup>71</sup>.

Инновационно-технологический потенциал автомобилестроения отличается от потенциала других отраслей машиностроения низким уровнем наукоемкости и высоким удельным весом инновационной продукции в объеме производства (табл. 4.28).

Это следствие высокой инвестиционной активности в предшествующий период, когда основная часть затрат на технологические инновации была сконцентрирована на расширении и обновлении производственных мощностей в целях увеличения объемов производства и освоения выпуска новых видов продукции. Ввод в эксплуатацию нового прогрессивного оборудования позволяет в короткие сроки существенно

<sup>71</sup> Источник: расчеты по данным [115].

увеличить объем производства и реализовать технологические заделы, которые трансформируются в новые или модернизированные виды выпускаемого оборудования.

Таблица 4.28

Индикаторы инвестиционной и инновационной активности в автомобилестроении в 2006-2013 гг. (в среднегодовом исчислении), %

Показатели-индикаторы	Автомобилестроение	Транспортное машиностроение	Машиностроение
Норма инвестиций в основной капитал <sup>*</sup>	5,5	5,9	6,4
Инновационная насыщенность инвестиций <sup>**</sup>	30,2	30,8	29,1
Научеёмкость продукции <sup>***</sup>	0,4	0,6	0,9
Удельный вес инновационной продукции в объеме выпуска	23,5	19,4	15,5
Удельный вес инновационной продукции в объеме экспорта	33,6	14,9	15,7
Удельный вес прогрессивных технологий	16-17	17-18	16-17

<sup>\*</sup> Соотношение инвестиций в основной капитал и объема реализованной продукции.  
<sup>\*\*</sup> Соотношение затрат на технологические инновации и реальных инвестиций.  
<sup>\*\*\*</sup> Соотношение затрат на НИОКР и выпуска продукции.

Источник: рассчитано по данным [40; 42-45; 93-96].

Прирост производства в этот период в значительной степени обеспечивается выпуском инновационной продукции. Это способствует росту удельного веса инновационной продукции в объеме производства.

В автомобилестроении расширение и обновление производственных мощностей было реализовано при создании сборочных предприятий. Поэтому рост инновационной активности, выраженный в выпуске инновационной продукции, не способствовал росту наукоёмкости, поскольку потенциал отечественных НИОКР в сборочном производстве остается незадействованным.

В структуре затрат на технологические инновации в автомобилестроении доминируют затраты на обновление про-

изводственного оборудования. Это является следствием высокой капиталоемкости автомобилестроения и концентрации инвестиционной деятельности на обновлении производственного аппарата отрасли в изучаемом периоде. Однако в отрасли инвестиции в инновационное оборудование снизились за период в 2 раза<sup>72</sup>.

Основным источником финансирования затрат на технологические инновации в автомобилестроении являются собственные средства предприятий. Ни в одной отрасли машиностроения нет столь высокого уровня самофинансирования инвестиций. Инвестиционный потенциал предприятий в условиях низкой эффективности производства не может обеспечивать высокий уровень финансирования затрат на технологические инновации, необходимый для развития инновационной сферы отрасли.

В 2000-х годах имел место интенсивный рост иностранных инвестиций в автомобилестроение, связанный с созданием в России сборочных автомобильных производств. Влияние фактора иностранных инвестиций на развитие отрасли в наибольшей степени проявилось в производстве легковых автомобилей, которое аккумулировало от 60 до 80% прямых иностранных инвестиций, направляемых в автомобилестроение [39-40]. В среднем за период совместной деятельности иностранные совладельцы автомобильных предприятий финансировали больше половины инвестиций в основной капитал.

Следствием высокой инвестиционной активности иностранных инвесторов стало открытие сборочных предприятий и значительный рост выпуска легковых автомобилей. Поскольку выпускаемые совместными предприятиями марки автомобилей были новыми для российского рынка, это способствовало значительному росту удельного веса инновационной продукции в объеме производства отрасли, что повлияло на рост показателей инновационной активности в целом по машиностроению.

---

<sup>72</sup> Источник: [41-45].



Создание сборочных производств способствовало повышению качества российского парка легковых автомобилей, и существенному росту конкурентоспособности автомобилей, выпущенных на территории России, что позитивно отразилось на снижении зависимости от импорта и росту импортозамещения. Однако развитие инновационной сферы российского автопрома, повышение эффективности его функционирования и развитие межотраслевого взаимодействия на инновационной основе не входит в круг интересов иностранных инвесторов. Инновационно-технологическое перевооружение предприятий и комплексное развитие инновационной сферы отрасли – это задача российского бизнеса при поддержке государства. В России сохранился научно-производственный потенциал автомобилестроения и необходимо сосредоточить усилия и ресурсы для его развития.

Эффективность мер по поддержке производства легковых автомобилей, осуществленных в 2010-2011-х годах, в значительной степени обусловлена ориентацией на потребительский рынок. Однако на российских автопредприятиях накопился инвестиционный спрос – необходимость развития производства автомобилей инвестиционного назначения очевидна. Использование механизмов активизации инвестиционного спроса, и мер по поддержке предприятий – фактор развития производства на инновационной основе.

Приоритетными направлениями развития автомобилестроения являются: 1) повышение уровня локализации сборочных предприятий и развитие на этой основе смежных производств; 2) развитие производства автомобилей инвестиционного назначения с использованием отечественных НИОКР или с максимальным привлечением российских специалистов к адаптации зарубежных моделей для производства на российских предприятиях с использованием отечественной компонентной базы.

## Глава 5

### ПОЛИТИКА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

С середины 2014 г. в экономике РФ усугубились трудности, связанные с внешними ограничениями на ввоз новых производственных технологий, особенно для развития высокотехнологичных отраслей, ОПК и крупных мегапроектов, например, по освоению Арктической зоны. Оставляя за пределами рассмотрения внутренние и внешние факторы, совместное воздействие которых породило проблему необходимости импортозамещения в сфере скрытых и воплощенных технологий, остановимся на вопросе инновационного развития обрабатывающих производств с использованием существующего потенциала импортозамещения.

Для действующей в России экономической модели был характерен постоянно увеличивающийся приток импортной продукции: за 2005-2013 гг. темп роста импорта промышленной продукции в три раза превысил темп роста экспорта [80].

#### 5.1. Предпосылки импортозамещения

Определяющим фактором эффективности функционирования передовых экономик является использование новых технологий. При этом развитие инновационно-технологического потенциала невозможно без развития производства, поскольку в нем формируется спрос на новые технологии, материалы, машины и оборудование, а также на квалифицированные трудовые ресурсы. Если же прирост экономики осуществляется за счет поставок импортного оборудования, то это приводит к сокращению инновационно-технологического потенциала, поскольку не востребован отечественный научный потенциал. Вместо полного инновационного цикла инновационная деятельность сводится к его завершающим стадиям: освоению и коммерциализации [16]. Очевидно, что производственные инвестиции должны быть инновационно-насыщенными, т.е. с высо-

ким уровнем инновационного компонента в составе инвестиций, способствующих развитию производства на основе новейших научных и технических достижений [11]. Этому должна способствовать генерация инновационного машиностроения в отечественной обрабатывающей промышленности – материальной основе перспективного импортозамещения.

Функционирование отраслей машиностроения, строительства и ОПК в перспективе будет определяться как объемами и структурой спроса на инвестиционные и потребительские товары, вооружение и военную технику, так и конкурентоспособностью их производств и продуктов.

Из данных табл. 5.1 видно, что машиностроение РФ среди ведущих машиностроительных держав занимает предпоследнее место с долей собственного производства в 2,3%, тогда как машиностроение Китая очень существенно потеснило машиностроение США и ЕС. В течение 2000-х годов заметных изменений в машиностроении РФ не произошло.

Таблица 5.1

Распределение суммарной добавленной стоимости, создаваемой в машиностроении, по странам, %

	2000	2005	2010	2015 (прогноз)
Бразилия	2,6	2,8	2,7	2,8
Китай	6,6	12,4	30,6	37,0
Индия	1,5	1,8	2,4	2,9
Япония	21,0	20,4	12,6	11,3
Россия	2,3	2,3	2,3	2,2
США	29,0	26,3	19,5	17,2
ЕС 27	37,0	34,0	29,9	26,6
ИТОГО	100	100	100	100

Источник: [153, с. 278].

В странах ЕС сосредоточение усилий направлено на новые производственные системы, в которые входят более дробные компоненты, которые определены в США в качестве отдельных направлений в перечне приоритетов инновационного развития<sup>73</sup>.

<sup>73</sup> *Manufacturing the Future: the Next Era of Global Growth and Innovation. McKinsey Global Institute. 2012. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011.*

*Приоритеты инновационного развития в США:*

- передовые системы мониторинга и контроля;
- разработка, синтез и производство передовых материалов;
- визуализация, информатика и цифровое производство;
- экологичное производство;
- нанопроизводство;
- производство гибкой электроники;
- биопроизводство и биоинформатика;
- аддитивные производства;
- оборудование для передового производства и тестирования;
- промышленная робототехника;
- передовые сборочные производства.

Заметим, что традиционные направления развития (сборочные производства и промышленная робототехника) находятся в конце списка приоритетов. А возглавляют список системы контроля, новые материалы и информатика. Понятно, что новые материалы – одно из основных условий эффективного и экологичного промышленного освоения Арктической зоны.

*Приоритеты инновационного развития в ЕС<sup>74</sup>:*

- новые производственные процессы;
- адаптивные и умные производственные системы;
- цифровое, виртуальное и ресурсоэффективное производство;
- сетевое производство и динамичные производственные цепочки;
- человеко-центричное производство;
- производство, ориентированное на потребителя.

В настоящее время приоритеты в структурных сдвигах в продукции машиностроения совпадают для машиностроительных комплексов ЕС, США, Китая и Индии (в порядке убывания: электроника и приборы – общее машиностроение – транспортные средства). Эта тенденция доминирует в машиностроении ведущих стран потому, что в начале этой цепочки

---

<sup>74</sup> The 2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. EC. 2012. Study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry. EC 2012. FN97615–FWC Sector Competitiveness –Mechanical Engineering.

производятся наиболее наукоемкие и высокотехнологичные изделия и компоненты, которые в свою очередь во многом определяют конкурентоспособность конечной продукции машиностроения. Зависимость производства конечной продукции от импортных компонентов значительно снижает в ней долю добавленной стоимости, повышает риски конечного производителя в случае прекращения поставок комплектующих компонентов.

Для реализации этой структурной тенденции основой инновационно-технологического развития должно стать обновление производственного аппарата, начиная с цепочек, обеспеченных платежеспособным спросом «станкостроение, приборостроение и электроника – машиностроение – ОПК» и «станкостроение, приборостроение и электроника – машиностроение – ТЭК» [137].

Реализация этих приоритетов позволит в машиностроении РФ начать формирование структуры рынка, в которой импортная составляющая будет обеспечивать не более трети совокупного спроса на продукцию машиностроения. Такая структура рынка отвечает нормам технологической безопасности и обеспечивает воспроизводство технико-технологического потенциала экономики. При этом будет увеличиваться технологическая конкурентоспособность отечественных машиностроительных игроков.

В 2014 г. машиностроение РФ столкнулось с проблемой необходимого, вынужденного импортозамещения. В подобной ситуации внеэкономического разрыва международных кооперационных связей следует различать как срочное, вынужденное, так и развивающее импортозамещение. *Развивающее импортозамещение* предполагает концентрацию ресурсов на развитии научно-технологического потенциала в связке с развитием ключевых предприятий ведущих отраслей. В этом случае речь идет об удовлетворении уже имеющегося платежеспособного внутреннего спроса в рамках инновационного развития, а не о срочном завоевании мировых рынков. *Срочное, вынужденное импортозамещение* в интересах национальной и технологической безопасности должно реализовываться в рамках конкретных инвестиционных проектов.

Использование значительного объема импортных компонентов снижает спрос на узлы и комплектующие отечествен-

ного производства и препятствует развитию комплекса структурообразующих отраслей машиностроения (станкостроения, электротехнической промышленности и приборостроения), увеличивает технологическую зависимость. Поскольку станкостроение выпускает продукцию двойного назначения, то технологическая зависимость растет и в ОПК.

Показатели-индикаторы импортозамещения (см. гл. 3) целесообразно использовать тогда, когда векторы выпуска продукции и спроса внутреннего рынка имеют положительное направление. Для характеристики роста или снижения уровня конкурентоспособности продукции российских производителей показательна динамика этих индикаторов. Оценка импортозамещения показывает, что потребность российских предприятий в производственном оборудовании в основном обеспечивалась увеличивающимся объемом импортной продукции (рис. 5.1).

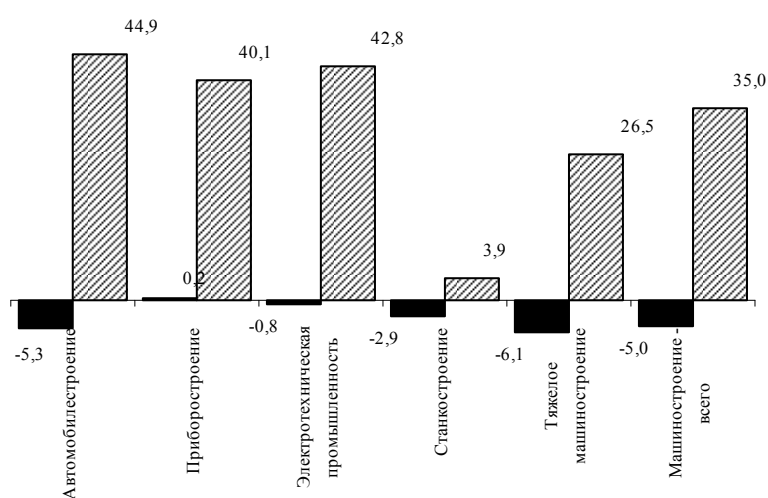


Рис. 5.1. Оценка импортозамещения на рынках продукции машиностроения в 2011 г., %:

■ прирост доли рынка; ▨ замещение растущего спроса

Источник: рассчитано и построено по данным [96; 115].

Импортная составляющая внутреннего спроса показывает место российской обрабатывающей промышленности в меж-

дународном технологическом балансе и международном разделении труда.

Отрицательные значения прироста доли рынка показывают, что на быстро растущих рынках в настоящее время отрасли машиностроения не в состоянии обеспечить импортозамещение. Импортозамещение при этом трактуется как минимальный ориентир объема внутреннего платежеспособного спроса при реализации модернизационного развития. Импортозамещение не цель, а фактор развития, способствующий росту конкурентоспособности.

При инновационном развитии предполагается переток технологий из ОПК в гражданское машиностроение. Так, в работе [127, с. 56-57] для комплекса высокотехнологичных отраслей в составе ОПК предложена новая активная политика, целью которой «должна стать его интеграция с рядом гражданских подотраслей машиностроения и превращения его в «донора» передовых производственных технологий для российской промышленности».

*Инновационно-технологический потенциал.* В большинстве подотраслей и производств из числа работающих предприятий лишь единицы осуществляют инновационную деятельность. В высокотехнологичных отраслях это, как правило, крупнейшие предприятия, контролирующие 60-80% рынка выпускаемой продукции. В металлургии инновационно-активные предприятия контролируют 64% рынка. Только 11-12% предприятий осуществляют технологические инновации [41-45]. При этом разработку и производство принципиально новой продукции, а также внедрение принципиально новых технологических процессов осуществляют около 10% инновационно-активных предприятий, тогда как, например, в Японии и Германии таких предприятий примерно 35% [101, с. 18].

Большая часть предприятий обрабатывающей промышленности не инвестирует средства в модернизацию технико-технологических ресурсов производства. Значит, когда мы говорим об инновационно-технологическом потенциале отрасли, то имеем в виду несколько ведущих предприятий. Остальные предприятия по мере сил осуществляют обеспечение производственного процесса ведущих предприятий комплектующими и полуфабрикатами. Качество этих изделий, произведен-

ных на устаревшем оборудовании, часто ниже уровня, необходимого для конечной продукции (в том числе инновационной), выпускаемой ведущими предприятиями, что заставляет последних ориентироваться на импорт компонентной базы.

Показатель инновационной насыщенности инвестиций (соотношения затрат на технологические инновации и совокупного объема нефинансовых инвестиций) наиболее полно отражает тенденции развития инновационно-технологического потенциала обрабатывающих отраслей. Этот показатель имеет самый высокий уровень значений в тех отраслях, где инновационную деятельность осуществляют предприятия с наиболее высоким производственным потенциалом. Даже в тех случаях, когда инновационная активность крупнейших предприятий не слишком высока, все равно она может быть обеспечена только при масштабных (для данной отрасли) затратах на технологические инновации. Поэтому наиболее высокая инновационная насыщенность инвестиций характерна для машиностроения, металлургии и химической промышленности.

В периоды наиболее высоких темпов роста инвестиций, когда повышается инвестиционная активность неинновационных предприятий, совокупный отраслевой объем инвестиций увеличивается в том числе и за счет инвестиций, не связанных непосредственно с инновационной сферой, например, за счет затрат на строительные-монтажные работы. В такие периоды показатель инновационной насыщенности инвестиций снижается. Это показывает, что соотношение инновационных и неинновационных затрат изменяется за счет преимущественного увеличения инвестиций вне инновационной сферы, и темпы роста нефинансовых инвестиций опережают рост затрат на технологические инновации. Так, в начале 2000-х годов инновационная насыщенность инвестиций была существенно выше, чем в период высоких темпов роста инвестиций в 2005-2008 гг. (рис. 5.2).

Снижение инновационной насыщенности инвестиций в период повышения интенсивности инвестиционной деятельности характерно для всех обрабатывающих отраслей. В значительной степени это объясняется тем, что инновационной деятельностью занимается небольшая часть промышленных



предприятий. Поэтому в масштабах отрасли существенная часть совокупного объема инвестиций приходится на неинновационные предприятия, которые не осуществляют затрат на технологические инновации. Отсюда снижение отраслевого показателя инновационной насыщенности инвестиций.

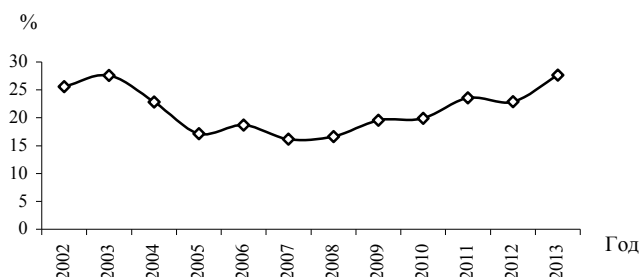


Рис. 5.2. Инновационная насыщенность инвестиций в обрабатывающей промышленности, %

Источник: рассчитано и построено по данным [41-45; 103; 104].

Рост производства в 2000-х годах сопровождался снижением научно-технического потенциала промышленности. За 10 лет количество научно-исследовательских институтов снизилось почти в полтора раза, а проектных и проектно-исследовательских организаций – в 2,4 раза. Рост отмечен только в сегменте конструкторских организаций, прирост которых за период 2000-2010 гг. составил около 14% [65, с. 160].

В среднем по обрабатывающей промышленности удельный вес инновационной продукции в выпуске составляет около 7%. Наиболее высокий выпуск инновационной продукции характерен для автомобилестроения, где удельный вес инновационной продукции в выпуске составляет 20-24%, в железнодорожном машиностроении этот показатель составляет 15-17%, в приборостроении – 10-15% [44]. Большая часть этой продукции является инновационной для предприятия, то есть осваиваются виды продукции, которые уже выпускаются другими предприятиями в России или за рубежом. В основном это продукция, выпускаемая по зарубежным технологиям, на зарубежном

оборудовании. Оригинальная продукция, не имеющая аналогов, являющаяся российской разработкой, составляет в целом по обрабатывающей промышленности примерно 0,1% совокупного отраслевого выпуска. Максимальный показатель – 2,5-3% в приборостроении [44].

Низкие темпы обновления производственной инфраструктуры в ряде отраслей реального сектора снижают их конкурентоспособность не только на товарных рынках, но и на рынке труда. На протяжении последних лет имело место перемещение экономически активного населения из реального сектора в другие отрасли экономики. На предприятиях обрабатывающей промышленности численность промышленно-производственного персонала снизилась примерно на 6% [94-96].

Снижение доли занятых в промышленности характерно для крупнейших экономик мира. Однако там, в основе этого процесса – высокие темпы роста производительности труда и перемещение трудоемких производств в страны с более низкой стоимостью трудовых ресурсов. Так, например с 2000 по 2010 гг. в Германии численность занятых в тяжелом машиностроении сократилась на 8%, в США – на 17%. В России этот показатель составляет 28% и, в значительной степени, обусловлен снижением объемов производства [56, с. 13].

В России реальный сектор экономики обеспечен трудовыми ресурсами только на 74%. В обрабатывающей промышленности незанятыми остаются 22,4% рабочих мест [119]. В основе этой ситуации противоречие между низкой оплатой труда со стороны работодателей и высокими требованиями к уровню квалификации работников. Работодатели не могут платить более высокую заработную плату из-за высоких издержек производства и низкой ценовой конкурентоспособности продукции. Потенциальные работники не имеют необходимого уровня квалификации из-за отсутствия профессиональной подготовки и опыта работы.

При достаточном объеме инвестиций можно довольно быстро обновить производственный аппарат и увеличить производственные мощности. Но расширение производственных мощностей и повышение интенсивности использования оборудования столкнется с отсутствием квалифицированных кад-

ров. И относится это не только к рабочим специальностям. Сейчас в значительной степени промышленные предприятия испытывают необходимость замещения должностей конструкторов и инженеров-технологов. Подготовка специалистов для работы на высокотехнологичных производствах является неотъемлемой частью инновационно-технологического развития. Ожидать быстрого роста объемов производства можно только при условии внедрения новых технологий, существенно повышающих производительность труда.

Однако существуют предпосылки, которые могут снизить потребность отраслей промышленности в трудовых ресурсах, и даже частично высвободить ныне работающих. Это неизбежно произойдет в том случае, если инвестиционная деятельность в промышленности останется на прежнем уровне. Поскольку уже сегодня импорт производственного оборудования весьма велик и продолжает расти, в ближайшее время возникнет спрос на запасные части к импортному оборудованию. Спрос на запасные части и комплектующие к импортному оборудованию будет расти пропорционально увеличению его доли в производственном аппарате отраслей промышленности. Здесь следует отметить, что сейчас выпуск запасных частей к отечественному оборудованию, находящемуся в эксплуатации, составляет значительную часть в объеме производства машиностроительных предприятий. В условиях роста импорта оборудования и увеличения его удельного веса на промышленных предприятиях, потребность в запасных частях к отечественному оборудованию будет снижаться. Причем это может произойти очень быстро, поскольку отечественное оборудование уже в значительной степени изношено. Эта ситуация может привести не только к высвобождению трудовых ресурсов, но и к закрытию части предприятий, что отрицательно отразится на социально-экономическом положении регионов. Кроме того, прекращение производства запасных частей и комплектующих приведет к снижению спроса на продукцию смежных отраслей промышленности.

Основой развития экономики является рост технологического и интеллектуального потенциалов. В настоящее время факторы развития этих потенциалов исчерпаны. Крупные ин-

новационно-активные предприятия уже не могут быть «генератором» роста и развития для смежных производств. Многие ведущие предприятия в большей степени ориентированы на международную кооперацию, нежели на межотраслевые связи с российскими предприятиями. Без государственной поддержки предприятия среднего звена не смогут удержаться на внутреннем рынке. Сокращение числа промышленных предприятий приведет к снижению спроса российского рынка на продукцию производственно-технического назначения, к снижению занятости населения и снижению социально-экономических показателей развития регионов и страны в целом.

## **5.2. Макроэкономический потенциал импортозамещения**

Низкая эффективность производства в обрабатывающей промышленности оказывает негативное влияние на формирование макроэкономических показателей. В первой половине 2000-х годов наблюдался рост вклада обрабатывающей промышленности в формирование валовой добавленной стоимости. Наиболее высокого уровня удалось достичь в 2005 г. В дальнейшем этот показатель снижался.

Это явление отражает структуру формирования российского ВВП – доля материальных благ имеет тенденцию к снижению, вклад услуг, имеющих наибольшую социальную значимость – услуги образования, здравоохранения и ЖКХ – остается на неизменном и довольно низком уровне. Рост ВВП в основном обеспечивается за счет роста рентабельности услуг спекулятивного характера, предоставляемых сектором операций с недвижимостью, а также финансовым сектором, при низком уровне добавленной стоимости в продукции большинства отраслей промышленности.

Серьезной угрозой обрабатывающей промышленности является исчерпание трудовых ресурсов необходимого уровня квалификации. Наблюдается отток экономически активного населения из реального сектора экономики. За 2000-е годы численность занятых в реальном секторе снизилась на 19%, а в

обрабатывающей промышленности на 20% [119]. В наибольшей степени снижение численности затронуло высокотехнологичные отрасли. В машиностроении и в химической промышленности численность ППП снизилась на 30% [91-96]. Тем не менее, машиностроение среди отраслей промышленности обеспечивает наибольшую занятость населения (рис. 5.3). Работа на технологически сложных производствах, требует от работников машиностроения специальной подготовки. Промышленные предприятия в совокупности с отраслевыми научными подразделениями аккумулируют значительную часть интеллектуального потенциала страны.

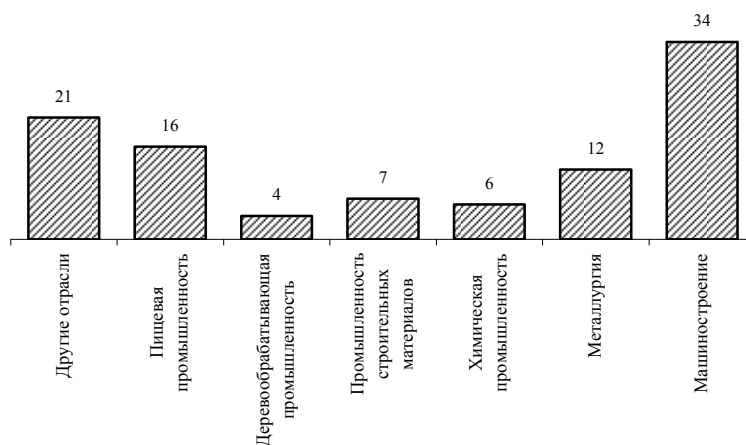


Рис. 5.3. Структура занятости в обрабатывающей промышленности, %  
 Источник: построено по данным [119].

В обрабатывающей промышленности предприятия обеспечены трудовыми ресурсами только на 70-80% [119]. Предприятия нуждаются в рабочих высокой квалификации, в конструкторах и технологах практически во всех отраслях.

Отраслевые рынки продукции обрабатывающей промышленности весьма не однородны по структуре (рис. 5.4). Наряду с отраслевыми рынками, в значительной степени обеспечен-

ными отечественной продукцией (металлопродукция, строительные материалы, продукция пищевой промышленности), существует высокая зависимость от импорта по важнейшим видам товаров, как производственного назначения, так и для потребительского рынка. Прежде всего, это относится к рынку машинотехнической продукции.

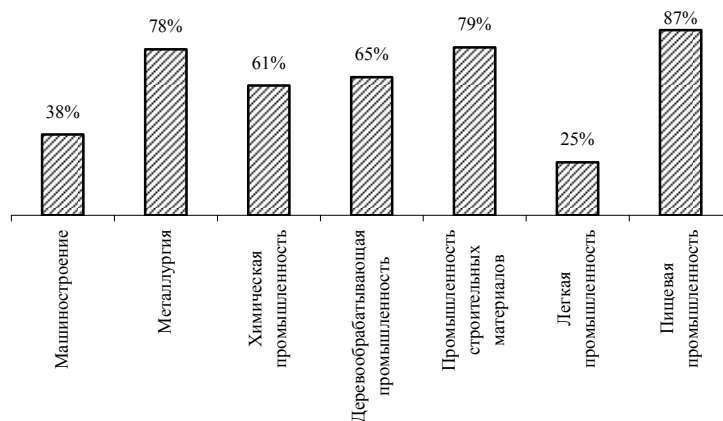


Рис. 5.4. Продукция отечественных предприятий на российском рынке

*Источник: рассчитано и построено по данным [115].*

Такая структура на отраслевом рынке машинотехнической продукции сформировалась в период позитивной динамики производства в машиностроении. Во второй половине 2000-х годов ежегодные темпы прироста выпуска продукции составляли 16-26% [94-96]. Однако темпы роста спроса на продукцию машиностроения значительно опережали возможности российских машиностроительных предприятий наращивать объемы производства. Темпы роста импорта машинотехнической продукции опережали темпы роста выпуска по большей части товарных групп.

Фактором, способным оказать существенное влияние на рост объемов производства, является инновационно-технологическое обновление производственного аппарата обрабатывающих отраслей. Развитие производственного потенциала способствует росту конкурентоспособности продукции и ук-

реплению финансового состояния предприятий. Обновление производственно-технической базы реального сектора увеличивает емкость внутреннего рынка инвестиционного оборудования. Рост инвестиций в основной капитал и увеличение их инновационной насыщенности обеспечит и рост спроса на НИОКР.

Однако это возможно только в условиях модернизации российского машиностроения. Без роста инновационно-технологического потенциала машиностроения оборудование для реального сектора экономики будет закупаться за рубежом и механизм межотраслевых связей не будет задействован. Освоение новых прогрессивных видов продукции создаст предпосылки для импортозамещения и роста конкурентоспособности на внешнем рынке. В противном случае экспорт российских товаров будет по-прежнему ограничен сырьем и продукцией низких переделов.

Главным фактором развития ныне является модернизация производственной, энергетической и транспортной инфраструктуры экономики. Проведение масштабной модернизации отраслей реального сектора требует значительного объема капиталобразующих инвестиций. В этом случае модернизация реального сектора приведет в действие *три основных взаимодействующих компонента, настраивающих экономику на рост и развитие.*

*Во-первых,* инвестиции в обновление производственного аппарата отраслей реального сектора увеличат спрос на инвестиционное оборудование. В зависимости от наполнения рынков инвестиционного оборудования отечественным или импортным оборудованием, в большей или в меньшей степени будет инициировано инновационно-технологическое развитие отраслей машиностроения.

*Во-вторых,* инвестиции в инновационно-технологическое обновление производственного аппарата отраслей машиностроения, выпускающих инвестиционное оборудование, будут способствовать росту конкурентоспособности отечественной продукции. Чем выше будет уровень инновационной насыщенности инвестиций, тем выше будут темпы роста конкурентоспособности, что в свою очередь должно обеспечить высокий уровень импортозамещения. Рост объемов производства инвестиционного оборудования вызовет увеличение спроса на

продукцию производственно-технического назначения, что создаст условия для роста производства в сопряженных отраслях обрабатывающей промышленности.

*В-третьих*, развитие и модернизация обрабатывающих отраслей инициирует рост спроса на услуги непромышленной сферы экономики. Наиболее важным и перспективным является взаимодействие отраслей промышленности с секторами науки и образования, способствующее росту интеллектуального потенциала.

Более высокие темпы освоения новых технологий и прогрессивной техники смогут обеспечить существенные сдвиги в повышении эффективности хозяйственной деятельности в отраслях машиностроения и укрепить позиции машинотехнической продукции на внутреннем рынке. Особое значение имеет расширение парка новой техники, поскольку это позволит существенно увеличить объемы выпуска продукции.

### **5.3. Количественные оценки импортозамещения**

Внутренний спрос и импортозамещение – это основные факторы роста инновационного машиностроительного производства. Степень воздействия этих факторов зависит от инновационной активности в машиностроении и отраслях-потребителях инвестиционного оборудования. Спрос на инвестиционную технику является следствием развития производственно-технической базы отраслей реального сектора. Импортозамещение становится возможным в результате инновационно-технологического развития отраслей машиностроения, формирующего уровень конкурентоспособности российского инвестиционного оборудования, необходимый для обеспечения структуры внутреннего рынка на уровне, соответствующем технологической безопасности.

Модернизация машиностроения становится возможной при объемах инвестиций, обеспечивающих темпы ввода нового оборудования с коэффициентом обновления равным 10%. В этом случае средний возраст оборудования в среднесрочном периоде может составить, в зависимости от темпов выбытия, 8-8,5 лет. При этом доля устаревшего оборудования будет существенно ниже других возрастных групп, а в долгосрочном



периоде оборудование старше 20 лет будет полностью выведено из активной части основных фондов. Эти оценки, конечно, должны корреспондировать с прогнозами соответствующих рынков машиностроительной продукции. Ряд примеров прогнозных оценок рынков машиностроительной продукции приведен в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Прогноз развития отраслевых рынков, %

	Темп роста выпуска продукции, (базисный период = 100%)		Импортозамещение (замещение растущего спроса >100%)	
	средне- срочный период	долгосроч- ный период	средне- срочный период	долгосроч- ный период
Энергетическое оборудование	184	375	33	124
Горнодобывающее оборудование из него:	175	360	33	112
экскаваторы	165	350	38	140
Подъемно-транспортное обо- рудование	137	325	29	190
Металлургическое оборудо- вание	170	265	27	150
Оборудование для химиче- ского производства и нефтегазопереработки	215	415	30	110
из него: буровое оборудование	214	300	70	130

Развитие машиностроения в средне- и долгосрочной перспективе будет определяться динамикой инвестиций в обновление основного капитала в отраслях реального сектора экономики и конкурентоспособностью отечественной инвестиционной техники на внутреннем российском рынке. Инвестиционная активность в отраслях-потребителях машин и оборудования будет формировать спрос российского внутреннего рынка. Инвестиционная активность в отраслях машиностроения обеспечит рост конкурентоспособности и развивающее импортозамещение. При этом при развитии внутреннего рынка машиностроительной продукции функционирование машиностроения инновационного типа будет опираться на взаимосвязи со сферой НИОКР отечественной промышленности и генерировать мультипликативный спрос на инвестиционное оборудование.

#### 5.4. Импортозамещение и сердцевинные отрасли машиностроения

При производстве металлорежущих станков и кузнечно-прессового оборудования используется значительный объем импортных компонентов производства (рис. 5.5).

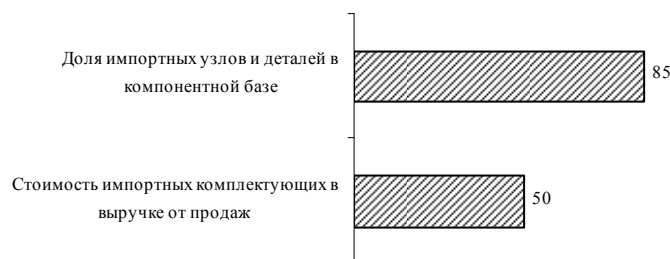


Рис. 5.5. Оценка степени зависимости производства станочного оборудования от импортных комплектующих, %

Источник: рассчитано и построено по данным [96; 115].

Это снижает спрос на узлы и комплектующие отечественного производства и препятствует развитию комплекса структурообразующих отраслей машиностроения (станкостроения, электротехнической промышленности и приборостроения), увеличивает технологическую зависимость от зарубежных компаний. Поскольку станкостроение выпускает продукцию двойного назначения, то технологическая зависимость растет и в ОПК.

Обеспечение компонентной базы производства на основе отечественных НИОКР относится к приоритетам инновационного развития промышленности: «Очень важным показателем инновационного развития производства служит качественное определение содержания инженерной и научной работы и доля импортных комплектующих, узлов и деталей машин в готовом изделии. Если эта доля возрастает, то автоматически снижается технологический уровень национального производства» [114, с. 36].

На товарных рынках электрооборудования и приборостроения в период высокого роста спроса в 2007-2008 гг. произошло значительное снижение показателя замещения растущего спроса. По

электрооборудованию замещение снизилось в 3,8 раза. В приборостроении имело место снижение объемов производства, поэтому показатель замещения исключен. На этих товарных рынках сектор российских производителей сократился. Это показывает, что на быстро растущих рынках отрасли машиностроения уже были не в состоянии обеспечить импортозамещение.

Без позитивного изменения в качестве производственных технологий в этих отраслях невозможно устойчивое, долгосрочное инновационное развитие машиностроения в целом и взаимосвязанных с ним отраслей, поставляющих в машиностроение ресурсы и закупающих у него продукцию.

Развитие высокотехнологичного станкостроения также является необходимым условием технологической безопасности. Это связано с особенностями функционирования мирового рынка высокотехнологичного станочного оборудования, так как эта продукция относится к технологиям двойного назначения, и ее оборот на мировом рынке связан с системой ограничений по целям использования. Этот фактор существенно снижает эффективность создания совместных с иностранными компаниями сборочных станкостроительных предприятий [30]. Металлообрабатывающее оборудование двойного назначения, поставляемое из стран Западной Европы, США и Японии, оснащено специальными датчиками, позволяющими следить за его перемещением. Импортные компоненты производства, используемые в отечественном станкостроении, также относятся к технологиям двойного назначения. Напряженность ситуации, связанной с импортом станков, усугубляется тем, что до 70% компонентов, используемых при производстве в отечественном станкостроении, приобретается за рубежом [166; 172].

Использование значительного объема импортных компонентов производства порождает ряд факторов, негативно влияющих на эффективность функционирования предприятий:

- использование в производстве импортных компонентов снижает рентабельность производства станкостроительных предприятий;
- рост импорта компонентов производства снижает межотраслевую эффективность и препятствует развитию структуро-

образующих отраслей машиностроения: станкостроения, электротехнической промышленности и приборостроения.

Повышение конкурентоспособности на внутреннем рынке, обеспечение интенсивного импортозамещения в сегментах рынка обрабатывающих центров и станков с ЧПУ – необходимое условие развития российского станкостроения. Замещение импортного оборудования на внутреннем рынке – это не только фактор развития структурообразующей отрасли машиностроения, но и необходимость повышения уровня технологической безопасности.

Особенно важна для перспективного периода связь машиностроения с производством конструкционных материалов. Последнее должно быть готовым к вызовам, которые предъявляет мировой технологический прогресс в сфере материально-вещественного обеспечения воспроизводственных процессов в экономиках мира [153, с. 207-211]. Отечественные производства конструкционных материалов, как убедительно показано в работе [121], для соответствия мировым трендам технологического развития и повышения собственной перспективной конкурентоспособности должны решить ряд нелегких проблем институционального и организационного характера. А без решения накопившихся проблем, связанных с бесперспективностью сформировавшейся на начальных этапах перехода к рынку ресурсно-экспортной модели экономики вряд ли возможно эффективное решение насущных крупных народнохозяйственных задач (развитие инфраструктуры, хозяйственное освоение Арктики и др.).

Влияние фактора конкурентоспособности, способствующего расширению сегмента российского инвестиционного оборудования на внутреннем рынке, будет ощутимо только при инновационном развитии. При этом следует отдавать себе отчет в том, что влияние конкурентоспособности на рост производства в наибольшей степени проявится в средне-, а не в краткосрочной перспективе. В то же время в условиях инновационного развития следует ожидать высокой степени влияния фактора развивающегося импортозамещения, которое может проявиться по указанным выше цепочкам уже в краткосрочной перспективе.

Реализация инерционного варианта функционирования в целом исключает воздействие фактора конкурентоспособности.

Низкие темпы снижения удельных затрат будут препятствовать сохранению даже ценовой конкурентоспособности. Следовательно, выбор инерционного вектора и характерное для него снижение конкурентоспособности не позволяют рассчитывать на использование потенциала развивающего импортозамещения. Поэтому весьма вероятно, что максимально возможный инерционный выпуск инвестиционного оборудования не будет востребован российским рынком из-за низкой конкурентоспособности по сравнению с импортным оборудованием. В этом случае объемы производства в долгосрочном периоде существенно снизятся.

При реализации идеологии неавтаркичного, эффективного импортозамещения в средне- и долгосрочной перспективе инновационный вектор развития будет способствовать формированию структуры рынка, в которой импортная составляющая обеспечит не более трети совокупного спроса на продукцию машиностроения (рис. 5.6).

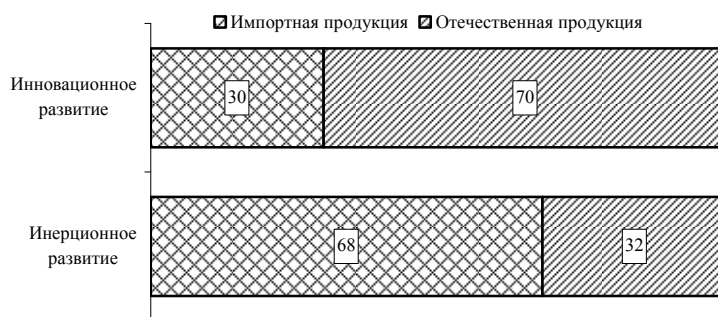


Рис. 5.6. Структура российского рынка инвестиционного оборудования в долгосрочном периоде:  
 ■ импортная продукция; ■ отечественная продукция

Такая структура рынка отвечает нормам технологической безопасности, обеспечивает воспроизводство технико-технологического потенциала экономики и способствует формированию условий для развития научно-производственного потенциала.

При инерционном развитии темпы обновления производственного аппарата не смогут обеспечить спрос внутреннего

рынка инвестиционного оборудования ни по объему, ни по уровню конкурентоспособности. Поэтому, даже при инерционном росте спроса реального сектора на производственное оборудование, на протяжении всего прогнозируемого периода будет продолжаться монотонный рост доли импортной продукции на российском внутреннем рынке.

Если прогнозируемые объемные показатели выпуска продукции и могли бы обеспечить при инерционном функционировании промышленности примерно половину спроса внутреннего рынка, то по другим направлениям работы на рынке инвестиционного оборудования, например по предоставлению льготных условий оплаты, конкурентоспособными окажутся лишь ведущие предприятия машиностроения. При инерционном развитии можно ожидать снижения числа предприятий машиностроения и существенного увеличения импортного оборудования, не лучшего по технологическому составу, на российском внутреннем рынке.

Рост удельного веса импорта на российском рынке инвестиционного оборудования при инерционном развитии, главным образом, будет зависеть от вектора развития отраслей-потребителей. При минимальных темпах обновления производственного аппарата в отраслях-потребителях доля импорта в средне- и долгосрочном периодах составит примерно 55-60%. При развитии отраслей-потребителей более высокими темпами импортное оборудование будет доминировать на российском рынке, и его доля едва ли будет составлять менее 75-80%. Таким образом, инерционное развитие приведет к снижению востребованности российского инвестиционного оборудования, что неизбежно вызовет снижение объемов производства, соответствующее снижение инвестиционной активности и приведет к деградации отраслей машиностроения.

Реализация концепции развивающего импортозамещения позволит существенно улучшить структуру внутреннего рынка продукции машиностроения. Следовательно, альтернативы модернизации машиностроения на основе инновационного развития для РФ не существует.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Воспроизводство национального имущества обеспечивается внутренним производством и поставками из-за рубежа. Соотношение этих потоков определяет эффективность воспроизводственного процесса по критерию роста национального богатства. Интенсивное развитие внутреннего производства формирует спрос на инновационные технологии и квалифицированные трудовые ресурсы, то есть на услуги науки и образования. При импорте промышленной продукции и технологий отечественный инновационно-технологический потенциал в значительной степени остается незадействованным. Снижение востребованности инновационно-технологического потенциала неизбежно уменьшает эффективность функционирования внутреннего производства и его значимость в воспроизводственном процессе. Ослабление внутреннего производства снижает спрос на инновационные технологии и инвестиционное оборудование. Это означает уменьшение национального богатства, поскольку убывание природных ресурсов не компенсируется ростом инновационно-технологического потенциала и производственных основных фондов.

Действующая модель воспроизводства в российской экономике поддерживает существование цепочки «добывающая промышленность → экспорт сырьевых ресурсов → импорт промышленной продукции», с одновременным ослаблением взаимодействия обрабатывающей промышленности с научной сферой. Функционирование экономики по такой модели не создает предпосылок к развитию инновационно-технологического потенциала и истощает природные ресурсы, не компенсируя их убывание приростом производственных основных фондов. Отсюда следует, что действующая модель не содержит и не формирует потенциал развития экономики.

Развитие инновационно-технологического потенциала невозможно без развития производства. Сфера материального производства формирует спрос на новые технологии, материалы, машины и оборудование, а также на квалифицированные трудовые ресурсы. Если прирост имущественной части нацио-

нального богатства будет осуществляться за счет поставок импортного оборудования, это приведет к сокращению инновационно-технологического потенциала, т.к. не будет востребован отечественный научный потенциал, и вместо полного инновационного цикла инновационная деятельность будет сведена к его завершающим стадиям: освоению и коммерциализации.

Исходя из необходимости взаимодействия внутреннего производства и инновационно-технологического потенциала для развития последнего и накопления на этой основе национального богатства следует, что источником роста являются инвестиции, как в науку, так и в сферу материального производства. Причем производственные инвестиции должны быть инновационно-насыщенными, т.е. направленными на технологические инновации, способствующие развитию производства на основе новейших научных и технических достижений. Определяющим фактором экономического развития являются инновационные технологии в отраслях реального сектора, где сосредоточены производственные технологии – наиболее инвестиционно- и наукоемкие и непосредственно задействованные в воспроизводственном процессе.

Потенциал экономического развития заложен во взаимодействии внутреннего производства и инновационно-технологического компонента: 1) формируется спрос на новые технологии и научные результаты; 2) снижается удельное потребление природных ресурсов благодаря применению ресурсосберегающих технологий; 3) активизируется инвестиционная деятельность, обеспечивая прирост производственных основных фондов; 4) улучшается платежный баланс внешней торговли в части промышленной продукции.

Замена действующей экспортоориентированной сырьевой модели воспроизводства на модель, ориентированную на развитие внутреннего производства, способствует росту потенциала экономического развития, заложенного в инновационно-технологическом обеспечении деятельности обрабатывающих производств. Реализация этого потенциала осуществляется через обеспечение прироста национального богатства и рост производства продукции.



В 2013 г. отечественная экономика столкнулась с негативным влиянием существенного снижения цен на энергоносители. С середины 2014 г. в экономике РФ усугубились трудности, связанные с внешними ограничениями на ввоз новых производственных технологий, особенно для развития высокотехнологических отраслей, ОПК и крупных мегапроектов, например, по освоению Арктической зоны. В очередной раз оказалось, что не существует альтернативы модернизационному развитию экономики на инновационной основе.

Модернизация машиностроения, если понимать под этим систему мероприятий, направленных на расширение производственной базы на новом технологическом уровне с использованием заделов отечественной науки и привлечением передовых западных технологий, способствует вовлечению в процесс инновационно-технологического перевооружения сопряженных производств других отраслей обрабатывающей промышленности. Особое место машиностроения в структуре экономики предопределяет ту энергию позитивного воздействия, которую может дать его модернизация для развития всего комплекса обрабатывающих производств, имеющего на сегодняшний день весьма слабый инновационно-технологический потенциал.

Факторы развития производственного потенциала формируют условия повышения эффективности функционирования отраслей промышленности. Значительная часть этих факторов относится к разряду инновационных. Эффективность воздействия этих факторов зависит от формирования условий для развития инновационной сферы отраслей и производств. В свою очередь, эффективностью влияния этих факторов определяется динамика развития производства.

Поэтому основные результаты исследования основаны на концепции развития инновационного машиностроения в рамках модернизационного варианта прогнозирования отечественной экономики. Для реализации модернизационного варианта должны быть задействованы первые стадии отечественного полного инновационного цикла: поисковые исследования, НИР и ОКР, то есть в полном соответствии с приоритетами инновационного развития, действующими в сфере обраба-

тывающей промышленности ЕС и США. В этой связи показано, что лишь совместное воздействие инвестиционного и инновационно-технологического факторов способно обеспечить перспективную конкурентоспособность машиностроения. Разработан механизм связи этих факторов через специально построенные показатели инновационно-насыщенных инвестиций и интегральный показатель эффективности инновационной деятельности. Получены количественные оценки результатов взаимодействия инвестиционных и инновационных факторов, которые дают возможность определить перспективу инновационно-технологического развития машиностроения; это позволяет прогнозировать динамику развития производственного и технико-технологического потенциалов на мезо- и микроуровне. На основе предложенных методологических подходов сформирована система методов, алгоритмов и индикаторов, существенно расширяющая возможности прогнозно-аналитических исследований в машиностроении за счет комплексного влияния инвестиционного и инновационного факторов на его развитие.

Предложенный инструментарий позволяет повысить надежность прогнозирования многоаспектных процессов развития машиностроения с учетом инновационных факторов. Используемые методы прогнозно-аналитических исследований позволили оценить перспективы развития инновационного машиностроения в системе межотраслевых связей с учетом инвестиционных и инновационных факторов, в условиях дефицита детальной информации о характеристиках технологий, высокой степени агрегирования исходных данных. При этом методически обеспечена оценка взаимодействия инвестиционных и инновационных факторов, позволяющая обосновывать объемы инвестиционной деятельности инновационными параметрами и прогнозировать динамику развития производственного аппарата машиностроения и других обрабатывающих отраслей.

Прогнозно-аналитические исследования эффективности инновационной и инвестиционной деятельности в отраслях промышленности базируются на инструментарии, предназначенном для оценивания эффективности инвестиционных проектов. В российской и международной практике полученные

или ожидаемые результаты инновационной деятельности оцениваются по показателям доходности и срокам окупаемости инвестируемых средств. Методы, применяемые для анализа инвестиционной деятельности, основаны на дисконтированных оценках – чистая текущая стоимость (NPV), внутренняя норма окупаемости (IRR), и на учетных оценках – коэффициент эффективности инвестиций (ARR), срок окупаемости (T). Система показателей для расчета оценок эффективности включает денежные потоки, инвестиции и нормы дисконта, дифференцированные по периодам инвестирования и получения доходов. Данный инструментарий не предусматривает влияние инновационного фактора на результаты производственной и инвестиционной деятельности.

Развитие методов исследования влияния инновационных и инвестиционных факторов на функционирование промышленного производства и рынков промышленной продукции потребовало расширения и дополнения исследовательского инструментария. Предложенные методы измерения влияния инновационного и инвестиционного факторов на функционирование отраслей, производств и предприятий позволили получить количественные оценки воздействия этих факторов на динамику выпуска продукции, конкурентоспособность, эффективность производственной деятельности и формирование инвестиционных ресурсов для активизации инновационной деятельности. Разработанный инструментарий позволил прогнозировать динамику развития производственной и хозяйственной деятельности в обрабатывающих отраслях на основе инновационно-технологических параметров.

Проведенное исследование базируется на широком теоретическом материале, рассмотрен и критически осмыслен опыт российских и зарубежных научных школ и практик. В работе применены различные экономико-математические, статистические и логические методы, а также элементы воспроизводственной теории и теории отраслевых рынков. Методические построения апробированы на существующих статистических данных и доведены до прогнозных значений.

Инновационно-технологическое обновление производственного аппарата отраслей реального сектора экономики и

осуществление курса на модернизацию экономики создают предпосылки для интенсивного роста объемов производства в отраслях машиностроения. При должном уровне инвестирования этих отраслей неизбежно будет иметь место мультипликативный эффект в смежных отраслях промышленности, прежде всего в металлургии. Емкость внутреннего рынка не ограничивает возможности роста ни в одной из отраслей машиностроения, так как в настоящее время потребность российских предприятий в инвестиционной технике в значительной степени обеспечивается импортным оборудованием. Российские производители имеют возможность значительно увеличить объемы производства за счет импортозамещения. В самом деле, отечественная конкурентоспособная продукция должна иметь, по крайней мере, равные шансы по сравнению с зарубежными аналогами.

Лишь непрерывность процесса модернизации основного капитала отраслей-потребителей при постоянном потоке техники в них из машиностроения придаст устойчивость процессу модернизации экономики РФ в целом. При восстановлении значимости инновационного и инвестиционного факторов воспроизводства, укрупнении отечественных игроков, повышении значимости квалифицированных кадров нижнего и среднего звена можно реально ожидать укрепления и повышения устойчивости в развитии конкурентоспособности инновационного машиностроения.

## Библиография

1. Авдашева С.Б. *Хозяйственные связи в российской промышленности: Проблемы и тенденции последнего десятилетия* / С.Б. Авдашева. М.: ГУ-ВШЭ, 2000. 186 с.
2. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Божко В.П. *Развитие радиоэлектронной промышленности России в 2008-2012 годах* // *Вопросы статистики*. 2013. №10. С. 81-86.
3. Аганбегян А.Г. *Социально-экономическое развитие России: анализ и прогноз* // *Проблемы прогнозирования*. 2014. № 4. С. 3-16.
4. Агибалов С., Кондратьев С., Салихов М. *Мировой рынок нефтегазового оборудования* // *Объединенное машиностроение*. 2010. №1. С. 8-17.
5. Алмон К. *Искусство экономического моделирования* / Отв. ред. М.Н. Узяков; [пер. с англ.]. М.: МАКС Пресс, 2012. 648 с.
6. Амосенок Э.П., Бажанов В.А., Соколов А.В. *Состояние и перспективы развития машиностроения. Машиностроение как фактор экономической безопасности государства* // В сб. «Угрозы и риски технологической безопасности России» / Под. ред. д.э.н. Е.Б. Ленчука. М.: Институт экономики РАН, 2009. С. 99-118.
7. Андрианов К.Н. *Германия и инновации* // *Современная Европа*. 2012. Вып. 4. С. 103-116.
8. Арманская О.В. *Особенности развития рынка электротехнической продукции в условиях инновационной экономики* // *Вестник АГТУ. Сер.: Экономика*. 2010. №1. С. 158-163.
9. Бабушкин В.П., Игнатьева М.Н. *Проблемы и тенденции развития транспортного машиностроения Среднего Урала*. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2012. 62 с.
10. Балагурова Е.А., Борисов В.Н., Почукаев К.Г. *Инновационное развитие отечественных машиностроительных производств* // *Научные труды ИНИП РАН* / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 210-226.
11. Балагурова Е.А., Борисов В.Н., Орлова Т.Г., Почукаев К.Г. *Учет инновационной функции машиностроения в прогнозно-аналитических построениях модернизационного развития* // *Научные труды ИНИП РАН* / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2014. С. 264-278.
12. Блохин А.А. *Институциональные условия и факторы модернизации российской экономики*. М.: МАКС Пресс, 2002. 300 с.
13. Бобков А.Л., Бобков Л.В. *Инновации и повышение конкурентоспособности промышленности России: монография*. М.: Дашков и К°, 2010. 132 с.
14. Борисов В.Н. *Машиностроение в воспроизводственном процессе*. М.: МАКС Пресс, 2000. 312 с.
15. Борисов В.Н., Буданов И.А., Моисеев А.К., Панфилов В.С. *Необходимые условия модернизации российской обрабатывающей промышленности на примере тяжелого машиностроения* // *Проблемы прогнозирования*. 2012. № 1. С. 20-37.
16. Борисов В.Н., Почукаева О.В. *Инновационное развитие машиностроения* // *Проблемы прогнозирования*. 2013. №1. С. 38-51.
17. Борисов В.Н., Почукаева О.В. *Инновационно-технологическое развитие машиностроения как фактор инновационного совершенствования обрабатывающей промышленности* // *Проблемы прогнозирования*. 2009. №4. С. 37-45.
18. Борисов В.Н., Почукаева О.В. *Модернизация обрабатывающей промышленности РФ на основе устойчивого развития отечественного машиностроения* // *Проблемы прогнозирования*. 2011. №2. С. 55-63.

19. Борисов В.Н., Почукаева О.В. Состояние и перспективы инновационного развития машиностроения в 2010-2040 годы // *Перспективы развития экономики России: прогноз до 2030 года* / Под ред. В.В. Ивантера и М.Ю. Ксенофонтова. М.: АНК ИЛ, 2013. С. 253-273.
20. Борисов В.Н., Почукаева О.В., Орлова Т.Г. Перспективы развития станкоинструментальной промышленности России // *Проблемы прогнозирования*. 2009. № 6. С. 34-46.
21. Буданов И.А. *Черная металлургия в экономике России*. М.: МАКС Пресс, 2002. 428 с.
22. Буданов И.А. Перспективы повышения сбалансированности производства и использования материалов в России // *Научные труды ИПП РАН* / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 180-209.
23. Булатов А. Россия в мировом инвестиционном процессе // *Вопросы экономики*. 2004. №1. С. 74-84.
24. Василевский Э.К. *Обрабатывающая промышленность США: 1950-2005 годы* // *Мировая экономика и международные отношения*. 2008. №8. С. 85-105.
25. Виньков А., Сиваков Д. Пока не проеден советский задел. Ключевой фактор качественной конкурентоспособности российских компаний // *Объединенное машиностроение*. 2011. № 2. С.25-32.
26. Влияние конкуренции и антимонопольного регулирования на процессы экономической модернизации в России / Под ред. С.Б. Авдашевой, В.Л. Тамбовцева / Бюро экономического анализа. М.: ТЕИС, 2005. 334 с.
27. Волконский В.А., Кузовкин А.И. Роль крупных компаний нефтегазового комплекса России // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 6. С. 17-35.
28. Гонялин С.Н. Состояние станкостроения России // *Промышленная политика в Российской Федерации*. 2011. № 1-3. С. 20-35.
29. Грибков А.А., Корниенко А.А., Захарченко Д.В. Оценка конкурентоспособности отечественного станкостроения // *СТИН (Станки ИНструмент)*. 2012. № 11. С. 2-5.
30. Григорьев С.Н. Отечественное станкостроение как инструмент модернизации и развития машиностроительного производства // *Технология машиностроения*. 2012. № 1. С. 22- 26.
31. Григорьев С.Н., Грибков А.А., Захарченко Д.В. Влияние на отечественное станкостроение вступления России во Всемирную торговую организацию // *Экономика и управление в машиностроении*. 2013. №5. С. 27-30.
32. Григорьев С.Н., Грибков А.А., Захарченко Д.В. Тенденции развития мирового станкостроения // *СТИН (Станки ИНструмент)*. 2013. №1. С. 2-4.
33. Денисов Г.А., Каменецкий М.И., Остапенко В.В. *Инновации: отечественный и зарубежный опыт (анализ, финансирование, стимулирование)* / Г.А. Денисов, М.И. Каменецкий, В.В. Остапенко. М.: МАКС Пресс, 2001. 284 с.
34. Иванов И.Д. Импорт и импортозамещение в России // *Мировая экономика и международные отношения*. 2012. № 1. С. 15-21.
35. Иванова Н.И. Научные исследования в корпорациях – основа инновационного процесса // *Инновационная экономика* / Под ред. А.А. Дынкина и Н.И. Ивановой. М.: Наука, 2004. С 61-95.
36. Ивантер В.В., Комков Н.И. Основные положения концепции инновационной индустриализации России // *Проблемы прогнозирования*. 2012. № 5. С. 3-12.
37. Ильдязков А.В. Оценка состояния инновационной деятельности предприятий // *Экономические науки*. 2011, №1. С. 157-160.
38. *Инвестиции в инновации: проблемы и тенденции* / Гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2011. 224 с.
39. *Инвестиции в России. Стат. сб.* М.: Госкомстат России, 2001-2004.
40. *Инвестиции в России. Стат. сб.* М.: Росстат, 2005-2013.

41. Индикаторы инновационной деятельности: 2004. Стат. сб. М.: Госкомстат России, ГУ-ВШЭ, 2004. 486 с.
42. Индикаторы инновационной деятельности: 2009. Стат. сб. М.: Росстат, ГУ-ВШЭ, 2009. 486 с.
43. Индикаторы инновационной деятельности: 2011. Стат. сб. М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2011. 430 с.
44. Индикаторы инновационной деятельности: 2013. Стат. сб. М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2013. 472 с.
45. Индикаторы инновационной деятельности: 2014. Стат. сб. – М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2014. 472 с.
46. Индикаторы науки: 2009. Стат. сб. М.: Росстат, ГУ-ВШЭ, 2009. 352 с.
47. Авдашева С.Б. и др. [авт. коллектив]. Инновационная ориентация Российских экономических институтов / Под ред. В.Е. Дементьева. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 368 с.
48. Комков Н.И., Селин В.С., Цукерман В.А. Инновационная экономика: энциклопедический словарь-справочник / Науч. рук. Ивантер В.В., Суслов В.И. М.: МАКС-Пресс, 2012. 544 с.
49. Каменецкий М.И. Строительный комплекс как фактор перспективного развития национальной экономики // Проблемы прогнозирования. 2013. № 3. С. 76-91.
50. Капралова Н.Л. Внеэкономическая активность как фактор конкурентоспособности // Вопросы статистики. 2007. № 8. С. 29-36.
51. Клочков В.В., Циклис Б.Е. Минимизация затрат и управление развитием наукоемкой промышленности (на примере авиастроения) // Контроллинг. 2011. № 1. С. 8-17.
52. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. М.: Финансы и статистика, 2003. 144 с.
53. Козлов Ю.К. Развитие и размещение машиностроения СССР. М.: Машиностроение, 1974. 280 с.
54. Комков Н.И. Комплексное прогнозирование научно-технологического развития: опыт и уроки // Проблемы прогнозирования. 2014. № 2. С. 3-17.
55. Комков Н.И., Романцов В.С. Прогрессивная компания: признаки и основы формирования // Проблемы прогнозирования. 2013. №5. С. 73-89.
56. Кондратьев С. Модернизация человеческого капитала // Объединенное машиностроение. 2012. № 1. С. 12-18.
57. Кондратьев С. Постоянный задел на будущее // Объединенное машиностроение. 2011. № 2. С. 18-24.
58. Кондратьев С., Агибалов С. Предложение без спроса и спрос без предложения. Мировой рынок металлургического оборудования в 2000-2010 годах: основные тенденции // Объединенное машиностроение. 2011. № 1. С. 18-27.
59. Коровкин А.Г., Долгова И.Н., Единак Е.А., Королев И.Б. Согласование спроса на рабочую силу и ее предложения на региональных рынках труда: опыт анализа и моделирования // Научные труды ИНИП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2012. С. 319-343.
60. Коршунова Е.Д., Ильичева Е.С. Метод управления инновационным потенциалом промышленного предприятия на основе системной декомпозиции структуры и оценки его элементов // Технология машиностроения. 2012. № 6. С. 60-64.
61. Кувалин Д.Б., Моисеев А.К. Российские предприятия в конце 2013 г.: реакция на вступление в ВТО и снижение темпов экономического роста // Проблемы прогнозирования. 2014. № 3. С. 115-130.
62. Кувалин Д.Б., Моисеев А.К. Российские предприятия весной 2014 г.: деятельность в условиях замедления экономического роста // Проблемы прогнозирования. 2014. № 6. С. 99-114.

63. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция). М.: Экономика, 2000. 422 с.
64. Методологические положения по статистике. Вып. 1. М.: Госкомстат России. 1996. 674 с.
65. Миндели Л.Э., Хромов Г.С. Научно-технический потенциал России. М.: ИПРАН, 2012. Ч. 2. 280 с.
66. Народное хозяйство СССР в 1985 г. Статистический ежегодник. ЦСУ СССР. М.: Финансы и статистика, 1986. 655 с.
67. Народное хозяйство СССР в 1987 г. Стат. ежегод. Госкомстат СССР. М.: Финансы и статистика, 1988. 736 с.
68. Иванова Н.И. и др. Наука и инновации: выбор приоритетов: монография / Отв. ред. Н.И. Иванова. М.: ИМЭМО РАН, 2012. 235 с.
69. Наука, технологии и инновации России: крат. стат. сб. / Гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2007-2014. 2014. 108 с.
70. Национальные счета России в 2002-2009 годах. Статистический сборник. М.: Росстат, 2010. 325 с.
71. Национальные счета России в 2006-2013 годах. Статистический сборник. М.: Росстат, 2014. – 311 с.
72. Некрасов А.С., Сияк Ю.В., Узяков М.Н. Электроэнергетика России: экономика и реформирование // Проблемы прогнозирования. 2001. № 5. С. 12-48.
73. Перспективы развития экономики России: прогноз до 2030 г. / Под ред. В.В. Ивантера и М.Ю. Ксенофонтова. М.: Изд-во «Анкил», 2013. 408 с.
74. Полтерович В.М. Ловушка отсталости: Россия имеет шансы выйти из нее // Прямые инвестиции. 2009. № 5. С. 8-11.
75. Порфирьев Б.Н. Оценка и прогноз техногенных рисков долгосрочного экономического роста в России // Проблемы прогнозирования. 2013. № 4. С. 26-37.
76. Порфирьев Б.Н. Экономический кризис: проблемы управления и задачи инновационного развития // Проблемы прогнозирования. 2010. № 5. С. 20-25.
77. Потапова Т.С. Мировое станкостроение: итоги 2011 г. // Технология машиностроения. 2012. № 9. С. 20-22.
78. Почукаева О.В. Анализ инновационной активности в промышленности // Проблемы прогнозирования. 2008. № 4. С. 26-33.
79. Почукаева О.В. Анализ развития энергетического машиностроения в 2004-2008 гг. // Проблемы прогнозирования. 2010. № 4. С. 30-44.
80. Почукаева О.В. Влияние инновационно-технологического фактора на экономическое развитие // Научные труды ИПП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2014. С. 245-263.
81. Почукаева О.В. Инновационно-технологическое развитие машиностроения: монография / Отв. ред. Борисов В.Н. М.: МАКС Пресс, 2012. 472 с.
82. Почукаева О.В. Инновационные факторы развития российской обрабатывающей промышленности // Научные труды ИПП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2012. С. 257-279.
83. Почукаева О.В. Модель прогнозирования развития машиностроения // Научные труды ИПП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2011. С. 239-258.
84. Почукаева О.В. Фактор иностранных инвестиций в экономике России // Вестник ФГУ Государственная регистрационная палата при Минюсте РФ. 2009. № 4. С. 47-54.
85. Почукаева О.В., Борисов В.Н. Концентрация игроков на рынке тяжелого машиностроения // Научные труды ИПП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2011. С. 259-277.



86. Почукаева О.В., Орлова Т.Г. Анализ развития тяжелого машиностроения России // *Научные труды ИНИП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2011. С. 239-258.*
87. Почукаева О.В., Орлова Т.Г. Инвестиционная конъюнктура в российской промышленности // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие.). 2011. № 3. С.21-26.*
88. Почукаева О.В., Орлова Т.Г. Российский рынок продукции станкостроения // *Научные труды ИНИП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 248-261.*
89. *Предприятия и рынки в 2005-2009 годах: итоги двух раундов обследования российской обрабатывающей промышленности / Авдашева С.В. и др. Науч. рук. проекта Е.Г. Ясин; науч. ред. Б.В. Кузнецов. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2014. 150 с.*
90. Приказ Минпромторга России №660 от 31 марта 2015 г.
91. *Промышленность России. 2000. Стат. сб. М.: Госкомстат России, 2000. 464 с.*
92. *Промышленность России. 2005. Стат. сб. М.: Росстат, 2005. 460 с.*
93. *Промышленность России. 2008. Стат. сб. М.: Росстат, 2008. 382 с.*
94. *Промышленность России. 2010. Стат. сб. М.: Росстат, 2010. 453 с.*
95. *Промышленность России. 2012. Стат. сб. М.: Росстат, 2012. 445 с.*
96. *Промышленность России. 2014. Стат. сб. М.: Росстат, 2014. 326 с.*
97. Радионова С.П., Радионов Н.В. Оценка инвестиционных ресурсов предприятия (инновационный аспект). СПб.: Альфа, 2001. 208 с.
98. *Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям (Руководство Осло). Совместная публикация ОЭСР и Евростата. М.: ЦИСН, 2010. 107 с.*
99. Родионов В.Б., Федоров А.А. Финансовые параметры инвестиционных проектов // *Технология машиностроения. 2006. № 12. С. 66-69.*
100. Рой Л.В., Третьяк В.П. Анализ отраслевых рынков. Учеб. М.: ИНФРА-М, 2008. 440 с.
101. *Российский инновационный индекс / Под ред. Л.М. Гохберга. М.: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2011. 84 с.*
102. *Российский рынок энергооборудования. Аналит. обзор. РБК. М. 2009. 158 с.*
103. *Российский статистический ежегодник. Стат. сб. М.: Госкомстат, 1994-2004.*
104. *Российский статистический ежегодник. Стат. сб. М.: Росстат, 2005-2014.*
105. *Россия и страны мира. 2010. Стат. сб. М.: Росстат, 2010. 372 с.*
106. *Россия и страны мира. 2012. Стат. сб. М.: Росстат, 2013. 380 с.*
107. Сальников В.А., Галимов Д.И. Конкурентоспособность отраслей российской промышленности – тенденции, состояние и перспективы // *Проблемы прогнозирования. 2006. № 2. С. 55-84.*
108. Сапоженкова Т.О. ФРГ и инновационный процесс // *Современная Европа. 2012. Вып. 2. С. 109-122.*
109. Синяк Ю.В., Некрасов А.С., Воронина С.А., Колпаков А.Ю. Топливо-энергетический комплекс России: возможности и перспективы // *Проблемы прогнозирования. 2013. № 1. С. 4-21.*
110. Соколов В.В. Машиностроительные кластеры в международном разделении труда // *Мировая экономика и международные отношения. 2013. № 5. С. 31-40.*
111. Соколов В.В. Российское машиностроение в системе международных экономических связей // *Мировая экономика и международные отношения. 2010. № 6. С. 61-71.*
112. Суворов Н.В., Балашова Е.Е. Межотраслевые исследования российской экономики 1990-2000-х годов: Прогнозно-аналитическая динамика межот-

- раслевых связей реального сектора российской экономики. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 149 с.
113. Суворов Н.В., Балашиова Е.Е. Прогнозно-аналитические исследования межотраслевых пропорций реального сектора отечественной экономики // *Проблемы прогнозирования*. 2010. № 1. С. 40-62.
  114. Сухарев О.С. О приоритетах инновационного развития экономики // *Инвестиции в России*. 2010. № 8. С. 31-36.
  115. Таможенная статистика внешней торговли РФ. Годовой сб. М.: ФТС России, 2004-2013 гг.
  116. Татарских Б.Я. Экономические и организационные факторы технологической модернизации российского машиностроения // *Экономические науки*. 2011. № 4. С. 147-153.
  117. Техника железных дорог. Ежеквартальный журнал. М.: АНО «Институт проблем естественных монополий». 2012-2015.
  118. *Технология машиностроения*. Ежемесячный журнал. М.: Издательский центр «Технология машиностроения». 2004-2014.
  119. Труд и занятость в России. Стат. сб. М.: Росстат, 2013. 661 с.
  120. Узяков М.Н. Эффективность использования первичных ресурсов как индикатор технологического развития: ретроспективный анализ и прогноз // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 2. С. 3-18.
  121. Устинов В.С. Перспективы развития российской металлургии на отечественной машиностроительной базе // *Научные труды ИНП РАН / Гл. ред. А.Г. Коровкин*. М.: МАКС Пресс, 2011. С. 278-295.
  122. Уточкин Ю. Инновации интересны не сами по себе // *Объединенное машиностроение*. 2011. № 2. С.12-17.
  123. Фальцман В.К. Варианты технологической модернизации России // *Современная Европа*. 2012. Вып. 4. С. 5-18.
  124. Фальцман В.К. Измерение конкурентоспособности технически сложной продукции // *Проблемы прогнозирования*. 2012. № 5. С. 47-60.
  125. Фальцман В.К. Российские товары на мировом рынке: как измерить конкурентоспособность? // *Современная Европа*. 2014. Вып. 1. С. 5-16.
  126. Федораев С.В. Инновационный потенциал: содержание, структура, методика оценки // *Проблемы управления рисками в техносфере*. 2010. № 2. С. 97-105.
  127. Фролов И.Э., Ганичев Н.А., Кошовец О.Б. Долгосрочный прогноз производственных возможностей высокотехнологичных отраслей экономики РФ. // *Проблемы прогнозирования*. 2013. № 3. С. 48-57.
  128. Фролов И.Э., Ганичев Н.А. Научно-технический потенциал России на современном этапе: проблемы реализации и перспективы развития // *Проблемы прогнозирования*. 2014. № 1. С. 3-20.
  129. Холмецкий К. Влияние межотраслевой диффузии технологий на экономический рост Республики Беларусь // *Журнал международного права и международных отношений*. 2006. № 1. С. 88-93.
  130. *Цены в России*. 2010. Стат. сб. М.: Росстат, 2010. 206 с.
  131. *Цены в России*. 2012. Стат. сб. М.: Росстат, 2012. 209 с.
  132. Чemezov С.В. Государство и высокие технологии // *Мировая экономика и международные отношения*. 2013. № 4. С. 39-46.
  133. Шалаев Г. Новый век новых возможностей // *Объединенное машиностроение*. 2011. № 1. С. 40-45.
  134. Шеремет А.Д., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций. М.: ИНФРА-М, 2010. 208 с.
  135. *Экономика развития сквозь десятилетия / Шахид Ю. и др. [Пер. с англ.]*. М.: Изд-во «Весь мир», 2012. 240 с.

136. Якунин А.С. Актуальные вопросы развития радиоэлектронной промышленности // *Электронная промышленность*. 2013. № 4. С. 3-14.
137. Borisov V.N., Pochukaeva O.V. Innovative Machine Engineering as a Factor of Developing Import Substitution // *Studies on Russian Economic Development*. 2015. Vol. 26. No. 3. pp. 225-232.
138. China forciert globalen Wettbewerb. *Stahlmarkt*. 2011. 61. № 8. P.16-18
139. Deutscher Maschinenbau bleibt Exportweltmeister // *Stahlmarkt*. 2013. 63. №8. S. 22.
140. Deutscher Werkzeugmaschinenbauer steigern Umsätze // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 5. S.31.
141. Elektroindustrie: Dynamik nimmt langsam wieder zu // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 5. S.28-30.
142. Elektroindustrie setzt auf Wachstum // *Stahlmarkt*. 2012. 62. № 6. S.24-26.
143. Europäische Werkzeugmaschinenhersteller steigern Export // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 9. S. 27.
144. Export stützt italienische Werkzeugmaschinenindustrie // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 3. S. 31.
145. Export treibt Wachstum der europäischen Werkzeugmaschinenbranche // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 2. S. 25.
146. Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan* – L. N.Y.: Pinter; Science policy unit. Univ. of Sussex, 1987. 155 p.
147. Italien schrumpfende Binnenmarkt ist und bleibt die Achillesferse // *Maschinenmarkt*. 2013. № 28-29. S. 21.
148. Leenen Maria, Wolf Andreas. *Global Rail Market Set to grow by 17,5% by 2016* // *Int. Rail. J.*, 2012. 52. № 9. P. 16-18.
149. Leichte Erholung des Marktumfeldes erwartet. // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 8. S.16-17.
150. Scherer F.M. *International High-Technology Competition – Cambridge (Mass)*. London: Harvard univ. press, 1992. 196 p.
151. Schreier J. In Deutschland fehlt momentan der rechte Schwung // *Maschinenmarkt*. 2013. № 28-29. S. 16-17.
152. Schweizer Maschinenbauer hoffen für 2013 auf ein besseres Exportgeschäft // *Maschinenmarkt*. 2013. № 28-29. S. 18.
153. *Study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry*. EC 2012. FN97615–FWC Sector Competitiveness –Mechanical Engineering. 320 p.
154. U.S. Turbomaschinery // *Turbomachinery International*. 2013. 54. № 4. P. 14.
155. Verschärfter Wettbewerb im Großanlagenbau // *Stahlmarkt*. 2013. 63. № 6. S. 22-24.
156. Werkzeugmaschinenbranche bleibt zuversichtlich // *Stahlmarkt*. 2012. 62. № 7. S. 20-22.

## Электронные ресурсы

157. Годовой отчет Новокузнецкого вагоностроительного завода за 2012 год. Режим доступа [www.nkвз.рф](http://www.nkвз.рф)
158. Каткевич В. Украинское вагоностроение вышло в январе на исторический минимум производства. Режим доступа: <http://www.rzd-partner.ru/news/podvizhnoisostav/vagonostroenie/ukrainskoe-vagonostroenie-v-ianvare-vyshlo-na-istoricheskii-minimum-proizvodstva/>
159. Краткосрочные экономические показатели Российской Федерации. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140080765391](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140080765391)
160. Лосев Д. Вагоны нового поколения: безопасно и экономично. Режим доступа: <http://www.uniwagon.com/media-about-us/vagony-novogo-pokoleniya-bezopasno-i-ekonomichno#main>
161. Машиностроение: тенденции и прогнозы. Аналитический бюллетень / «РИА-Аналитика» – Центр экономических исследований. Режим доступа: <http://vid1.rian.ru/ig/ratings/b>
162. Саакян Ю.З. Грузовое вагоностроение. Состояние и перспективы.. Доклад на международной научно-технической конференции «Подвижной состав XXI века: инновации в грузовом вагоностроении», Санкт-Петербург, 25 июня 2014 года.. Режим доступа: [http://www.ipem.ru/research/engineering/engineering\\_presentations/102.html](http://www.ipem.ru/research/engineering/engineering_presentations/102.html)
163. Саакян Ю.З. Перспективы вагоностроения до 2020 года. Доклад на международной научно-практической конференции НП "ОПЖТ" «Грузовой подвижной состав. Жизненный цикл от проектирования до утилизации», Барнаул, 28 мая 2014 года. [http://www.ipem.ru/research/engineering/engineering\\_presentations/98.html](http://www.ipem.ru/research/engineering/engineering_presentations/98.html)
164. Постановление правительства РФ от 31 июля 2014 года №737 «О внесении изменений в единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420210933>
165. СПАРК (Система профессионального анализа рынков и компаний Интерфакс). – Режим доступа: [www.spark-interfax.ru](http://www.spark-interfax.ru)
166. Станкостроение в России: состояние, тенденции и перспективы. Режим доступа: [www.mashportal.ru/machinery\\_russia-15488.aspx](http://www.mashportal.ru/machinery_russia-15488.aspx)
167. Станкостроение с ЧПУ: провал или развитие? – Режим доступа [http://www.mashportal.ru/machinery\\_russia-25242.aspx](http://www.mashportal.ru/machinery_russia-25242.aspx)
168. Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года. [http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT\\_ID=13009](http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13009)
169. Федеральный закон № 39-ФЗ от 25.02.99. «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений» (в редакции от 28.12.2013). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156882/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156882/)
170. Федеральный закон №135-ФЗ «О защите конкуренции» (в редакции от 28.12.2013). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_157075/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157075/)
171. Федеральный закон № 160-ФЗ от 9.07.99. «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» (в редакции от 06.12.2011). Режим доступа: [http://www.fas.gov.ru/legislative-acts/legislative-acts\\_50647.html](http://www.fas.gov.ru/legislative-acts/legislative-acts_50647.html)
172. Чечкин Е. Искусственное дыхание / Эксперт-Урал. № 36 (569). 9 сентября 2013. Режим доступа: <http://www.expert-ural.com/1-617-12681/>
173. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Режим доступа: [www.realeconomy.ru](http://www.realeconomy.ru)
174. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, OECD Publishing. Режим доступа: [http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2013-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-en)

*Для заметок*

---

*Для заметок*

---

*Для заметок*

---

*Научное издание*

БОРИСОВ Владимир Николаевич  
ПОЧУКАЕВА Ольга Викторовна  
БАЛАГУРОВА Евгения Александровна  
ОРЛОВА Татьяна Григорьевна  
ПОЧУКАЕВ Кирилл Григорьевич

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО  
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Монография*

Ответственный редактор:  
д.э.н., проф. *В.С. Панфилов*

Компьютерная верстка и оригинал-макет:  
*О.И. Севрюгина*

Адрес редакции:  
Российская Федерация,  
117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47  
<http://www.ecfor.ru>

Напечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 10.11.2015 г.  
Формат 60×90 1/16. Усл. печ. л. 11,25. Тираж 50 экз. Изд. № 285.  
Издательство ООО «МАКС Пресс»  
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,  
2-й учебный корпус, 627 к.  
Тел. 8(495) 939-38-90, 939-38-91. Тел./Факс 8(495) 939-38-91

Отпечатано в ППП «Типография «Наука»  
121099, Москва, Шубинский пер., 6  
Заказ № 1859