

**РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ И СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ**

© 2016 О.В. Карсунцева\*

**Ключевые слова:** машиностроение, производственный потенциал, прогнозная модель, сценарии развития, стратегия, мультипликативный эффект.

Выявляются особенности приоритетных направлений развития машиностроительного комплекса Российской Федерации. По проведенному анализу статистических данных о состоянии производственного потенциала машиностроительного комплекса РФ разработаны сценарии стратегического развития производственного потенциала машиностроения России на период до 2025 г.: инерционный, модернизационный, партнерский; обоснован выбор партнерского сценария развития в качестве целевого. Доказано, что фундаментом для реализации этих целей должна стать эффективная государственная программа импортозамещения, соответствующая современным условиям и способная обеспечить целостность и многоаспектность процесса трансформаций.

Развитие машиностроительного производства в России в среднесрочной и долгосрочной перспективе будет определяться объемами инвестиционных вложений в обновление материально-технической базы предприятий и уровнем конкурентоспособности выпускаемой продукции на внутреннем и внешнем рынках. Инвестиционная активность покупателей будет являться основным фактором формирования спроса на продукцию машиностроения. Логичным следствием активизации инновационной деятельности должно стать повышение уровня конкурентоспособности предприятий.

Результаты проведенного анализа перспектив стратегического развития российского машиностроения свидетельствуют о наличии трех альтернативных вариантов решения системной проблемы<sup>1</sup>.

1. Инерционный сценарий предусматривает сохранение текущих тенденций в развитии машиностроительного комплекса страны без каких-либо серьезных изменений. Реализация этого сценария вызовет дальнейшее увеличение доли импорта на внутреннем рынке и снижение доли экспорта российской продукции с последовательной деградацией отечественного машиностроения.

Инерционный сценарий не предполагает каких-либо существенных действий со

стороны государства. Роль государства может быть сведена до минимума и заключаться, к примеру, в продолжении политики стимулирования отдельных направлений исследовательской и проектной деятельности; поддержании оптимального уровня тарифов на ввоз техники из-за рубежа; повышении уровня локализации производства оборудования; в субсидировании и других формах поддержки отечественных производителей, не противоречащих условиям и требованиям ВТО.

В случае реализации инерционного сценария сохранятся текущие негативные тенденции развития машиностроительного комплекса, что может привести в дальнейшем к нежелательным последствиям:

- ♦ производственный потенциал предприятий будет убывать и стагнировать (деградировать) до состояния полной утраты ключевых технологий российского машиностроения;

- ♦ доля импортного оборудования на российском рынке может вырасти до 90% в течение 5-7 лет, а по отдельным видам машиностроительной техники возможно полное вытеснение отечественной продукции;

- ♦ будет отмечаться сокращение численности занятых в машиностроении по причине резкого падения производства<sup>2</sup>.

---

\* Карсунцева Ольга Владимировна, доктор экономических наук, доцент Самарского государственного технического университета. E-mail: olia989@bk.ru.

Реализация инерционного курса означает приближение индустриального коллапса, утрату внутреннего рынка, деградацию производственного потенциала машиностроения. В этом случае будет нанесен серьезный урон технологической безопасности российской экономики, резко увеличатся совокупные издержки в смежных отраслях производства (ТЭК, металлургия, горнодобывающий сектор и т.д.) из-за возрастающей зависимости от импорта. Также возможно проявление негативного влияния зарубежных олигополистов на российскую экономику. В макроэкономических масштабах все это приведет к росту безработицы и социального напряжения в обществе, к существенному ухудшению геополитического положения Российской Федерации.

2. Модернизационный сценарий предполагает постоянную государственную поддержку: в области НИОКР отечественных производителей; в модернизации материально-технической базы предприятий; в стимулировании передачи западных технологий; в реализации мероприятий по повышению инвестиционной привлекательности машиностроительного комплекса.

Интенсификация процессов создания совместных предприятий с ведущими зарубежными производителями на условиях передачи технологий и высокого уровня локализации производства целесообразна в интересах национальной экономики, так как позволяет в сжатые сроки осваивать производство новой продукции и на равных конкурировать с иностранными компаниями как на внутреннем, так и на внешнем рынке<sup>3</sup>. Государственное участие при реализации данного сценария заключается в формировании условий, обеспечивающих инвестиционную привлекательность российской экономики для иностранного капитала. Вместе с тем, стоит отметить важность осуществления государственного контроля над деятельностью предприятий, имеющих стратегическое значение для национальной безопасности<sup>4</sup>.

В основу модернизационного варианта положены параметры ежегодного ввода в эксплуатацию нового производственного оборудования на уровне 10%. При этом среднегодовое значение коэффициента выбытия

изношенного оборудования в исследовании принимается равным 3,5%.

Модернизационный сценарий далее не рассматривается в качестве целевого, так как избыточные объемы инвестирования на этапе проектирования приведут к оттоку денежных средств и сделают невозможным нормальное осуществление последующих этапов жизненного цикла инноваций - коммерциализации, диффузии, рутинизации.

3. Партнерский сценарий характеризуется современными тенденциями формирования и развития институциональных и организационных альянсов на основе тесного взаимодействия государственной власти и частного бизнеса. Речь идет об активном использовании возможностей государственно-частного партнерства (Public-Private Partnership, PPP)<sup>5</sup>, обеспечивающих реализацию инновационных разработок на протяжении всего периода, начиная от создания проекта до его завершающей фазы.

Роль государства в случае выполнения данного сценария должна состоять в реализации следующих предпочтений:

- ♦ развитие государственно-частного партнерства в сфере НИОКР путем финансирования части затрат реального сектора экономики на выполнение НИОКР;

- ♦ активное содействие сотрудничеству российских и зарубежных компаний; поощрение создания совместных предприятий на территории РФ при условии ограничения доли иностранных партнеров на уровне 50%;

- ♦ предоставление государственных гарантий по кредитам, привлекаемым машиностроительными компаниями с целью приобретения лицензий или разработки НИОКР<sup>6</sup>;

- ♦ проведение эффективной политики стимулирования локализации производства и увеличение производственных мощностей по выпуску машиностроительной продукции;

- ♦ предоставление "длинных" кредитных ресурсов с одновременной компенсацией части процентной ставки<sup>7</sup>.

К положительным результатам реализации партнерского сценария можно отнести:

- ♦ динамику роста количества инновационных проектно-ориентированных предприятий в машиностроительном комплексе;

- ♦ сокращение сроков создания и освоения новой продукции вследствие усиления координации проводимых исследований и разработок;

- ♦ рост софинансирования из внебюджетных источников;

- ♦ повышение вероятности успешной реализации инвестиционных проектов, рациональности выбора приоритетных направлений исследований и разработок.

При формировании партнерского варианта развития отрасли предполагаются среднегодовые темпы обновления производственного аппарата на уровне 7% в постоянных ценах, что соответствует темпам обновления активной части основных фондов в 2005-2008 гг.<sup>8</sup> Одновременно учитывается показатель выбытия оборудования на уровне 2,5%, что выше среднегодового значения, имевшего место в базисном периоде.

По мнению ряда исследователей, реализация данного сценария должна привести к существенному снижению доли прямого импорта при одновременном сохранении или увеличении текущей доли экспорта<sup>9</sup>.

Основными составляющими роста машиностроительного производства в условиях модернизации российской экономики являются внутренний спрос и импортозамещение, так как именно эти факторы определяют базовые направления и создают предпосылки для инновационного развития предприятий машиностроительного комплекса. Внутренний спрос на машиностроительную продукцию продиктован ключевыми параметрами научно-технического развития реального сектора экономики страны<sup>10</sup>. Импортозамещение как важней-

ший фактор достижения сбалансированного развития машиностроения образует необходимый уровень конкурентоспособности продукции отечественного производства для установления оптимальной структуры импорта и экспорта на внутреннем рынке, обеспечивающей технологическую безопасность.

На процесс формирования конкурентоспособного производственного потенциала российского машиностроения в ближайшей перспективе будут оказывать влияние две группы факторов: 1) развитие инновационной сферы экономики, обеспечивающей положительные тенденции в росте конкурентоспособности выпускаемой продукции; 2) снижение потенциала научно-технологических заделов, приводящее к потере конкурентных преимуществ (см. рисунок).

Исчерпание научно-технологических заделов является сдерживающим фактором роста конкурентоспособности отечественного машиностроения<sup>11</sup>. Восстановление и развитие производственного потенциала требуют не только значительного объема финансовых вложений в обновление производственного аппарата предприятий, но и больших временных издержек. Следовательно, промедление в принятии необходимых мер инвестиционного характера угрожает возможностью деградации комплекса.

Усиление воздействия первого фактора на производственный потенциал и конкурентоспособность предприятий благоприятно отразится на снижении влияния второго. Тем не менее, восстановление инновационной составляющей производственного потенциала - процесс длительный и

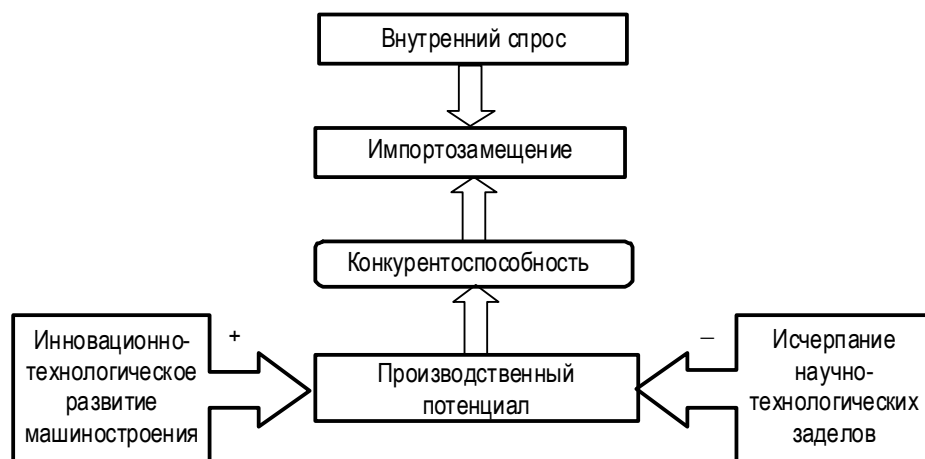


Рис. 1. Факторы импортозамещения продукции машиностроительного комплекса РФ

сложный. При достаточно высоком уровне инвестиционных вложений в развитие инновационной деятельности в краткосрочном периоде можно ожидать ослабления воздействия негативных факторов уже в среднесрочной перспективе.

При прогнозировании внутреннего спроса на машиностроительную технику необходимо учитывать приоритетное влияние таких инновационных параметров, как динамика ввода нового оборудования в состав активной части основных производственных фондов предприятий реального сектора экономики, а также динамика выбытия. Из этого следует, что совокупный внутренний спрос на оборудование  $i$ -й группы будет определяться с учетом интенсивности замены старой техники новой, приобретаемой предприятиями в рамках реализации инновационных проектов. Стоимостное исчисление годового спроса внутреннего рынка можно представить в следующем виде:

$$D = \sum_{i=1}^n \Phi_{i0} \cdot \frac{(1 - K_{\beta,i}) \cdot K_{o,i}}{1 - K_{o,i}} \cdot K_{n,i}, \quad (1)$$

где  $\Phi_{i0}$  - стоимость активной части ОПФ  $i$ -й группы на начало базисного периода, тыс. руб.;  $K_{o,i}$  - коэффициент обновления (ввода) оборудования  $i$ -й группы;  $K_{\beta,i}$  - коэффициент выбытия оборудования  $i$ -й группы;  $K_{n,i}$  - коэффициент изменения стоимости (переоценки) основных средств  $i$ -й группы.

Таким образом, темпы обновления оборудования рассматриваются как доминирующий инновационный фактор прогнозирования внутреннего спроса в предстоящем периоде. К основным ограничителям процессов ввода нового оборудования на промышленных предприятиях можно отнести лимитированные размеры финансирования, неудовлетворительное состояние кадрового потенциала, отсутствие резервов использования производственных мощностей и пр.

Формирование прогнозных коэффициентов обновления оборудования предлагается рассматривать как трехфакторную модель, зависящую от объема инвестируемых средств, совокупности технико-технологических фак-

торов, заданий по выпуску продукции в рамках производственного плана:

$$K_o = f(I_t, F_i, V_j), \quad (2)$$

прогнозирование показателей выбытия оборудования как двухмерную модель:

$$K_{\beta} = f(F_i, V_j). \quad (3)$$

Технологию формирования прогнозных вариантов можно представить в виде некоторой итерационной последовательности, состоящей из двух этапов. На первом этапе осуществляется выбор величины коэффициента обновления производственного оборудования на основе ретроспективного анализа. Для инновационного сценария выбираются среднегодовые показатели, соответствующие периоду с наивысшей эффективностью использования и развития производственного потенциала машиностроительных предприятий. Одновременно с этим анализируются показатели использования производственного потенциала.

На втором этапе определяются стоимость нового оборудования и общая величина инвестиционных затрат, включающая в себя предпроизводственные издержки предприятий (монтаж оборудования, пусконаладочные работы и т.д.). Если величина необходимого объема инвестиций выше возможного объема финансирования, то осуществляется повторение (итерация) процедуры прогнозирования при условии понижения исходного значения коэффициента обновления. Поскольку при прогнозировании учитываются среднегодовые значения коэффициентов обновления и выбытия, процедура их расчетов примет следующий вид:

$$K_{oi} = \frac{P_i}{P_i + \Phi_{i0}(1 - K_{\beta,i})}, \quad (4)$$

где  $P_i$  - стоимость нового производственного оборудования  $i$ -го вида;  $K_{\beta,i}$  - коэффициент выбытия оборудования  $i$ -й группы;  $\Phi_{i0}$  - стоимость активной части ОПФ  $i$ -й группы на начало базисного периода, тыс. руб.

В конце 90-х - начале 2000-х гг. XX в. среднеотраслевой показатель обновления активной части основных производствен-

ных фондов в машиностроении достиг критически низкой отметки и составил менее 1% при среднеотраслевом значении коэффициента выбытия 1-3%<sup>12</sup>. Логичным следствием этой тенденции явилось резкое снижение доли нового оборудования в структуре производственного аппарата предприятий машиностроительного комплекса страны.

С 2005 г. наблюдается положительная тенденция в обновлении производственного оборудования, максимальное среднеотраслевое значение которого было зафиксировано в 2007-2008 гг. и составило около 6%. Среднеотраслевое значение коэффициента выбытия в этот же период равнялось 1,7%<sup>13</sup>. Несмотря на позитивную динамику роста последних лет, до сих пор не удалось преодолеть негативные последствия кризиса инвестиционной деятельности начала 90-х гг. прошлого столетия. Сегодня значительную долю производственного аппарата машиностроительных предприятий составляет оборудование 70-80 гг. XX в.

В случае сохранения инвестиционной активности в машиностроении России на уровне конца 2000-х гг. (около 6%), а темпов выбытия оборудования не более 1,7% в среднесрочной перспективе доля прогрессивного оборудования предположительно составит 23,7% и сохранится на этом же уровне в долгосрочной перспективе. Удельный вес оборудования возрастом старше 20 лет в структуре активной части основных производственных фондов страны к концу среднесрочного периода будет около 39% с последующей тенденцией сокращения устаревшей техники до 28% к концу долгосрочного периода. Соответственно, при реализации партнерского сценария изношенное оборудование всегда будет превалировать в структуре активной части основных производственных фондов, однако его доля постепенно станет снижаться. Использование устаревшего оборудования повышает производственные затраты предприятия, отрицательно влияет на технические параметры выпускаемой продукции, увеличивает срок ее изготовления, снижая тем самым ключевые параметры конкурентоспособности предприятия на рынке.

Модернизационный вариант развития машиностроения возможен при объемах инвестиций в обновление производственного аппарата с коэффициентом не менее 10%. При условии коэффициента ввода на уровне 10%, а коэффициента выбытия, равного 3%, к концу среднесрочного периода средний возраст оборудования машиностроительной промышленности может составить 9-14 лет. Вместе с тем, удельный вес изношенного оборудования старше 20 лет существенно снизится в среднесрочной перспективе (табл. 1). Формирование производственно-технической базы предприятий будет происходить преимущественно за счет ввода прогрессивной техники, доля которой уже к концу среднесрочного периода может составить 40-44%. Стоит заметить, что темпы обновления оборудования на уровне 10% не являются рекордными для отечественной промышленности, поскольку именно такими темпами обновлялась активная часть основных фондов в начале 80-х гг. XX в., и эти темпы обеспечили рост объемов производства некоторых предприятий машиностроения в 2006-2008 гг. В данной связи прогнозные значения темпов обновления производственного аппарата следует признать закономерными в рамках развития модернизационного сценария развития машиностроения РФ.

Заложенные в основу формирования прогнозных сценариев развития темпы обновления производственного оборудования позволят к концу прогнозируемого периода (2025 г.) значительно улучшить структуру, динамику и перспективы развития внутреннего рынка, снизить долю импортируемого оборудования до уровня, обеспечивающего технологическую и экономическую безопасность страны (табл. 2).

При реализации партнерского сценария можно также ожидать существенного роста промышленного производства уже в среднесрочном периоде (до 2020 г.), однако темпы роста, вероятнее всего, не обеспечат в полном объеме удовлетворения растущего внутреннего спроса на машины и оборудование.

По прогнозным оценкам, прирост промышленного производства в России сможет обеспечить не более 40% прироста внутреннего

Таблица 1

Прогнозные сценарии развития производства потенциала машиностроения РФ, %

Исследуемый параметр	Базисный период, 2014 г.	Инерционный сценарий		Модернизационный сценарий		Партнерский сценарий	
		2016-2020 гг.	2020-2025 гг.	2016-2020 гг.	2020-2025 гг.	2016-2020 гг.	2020-2025 гг.
Удельный вес прогрессивного оборудования в структуре активной части ОПФ	100	9,2	9,8	44,0	65,0	23,7	29,8
Рост производительности труда	100	103,0	105,0	143,0	178,0	125,0	141,0
Рост производственных мощностей	100	102,0	103,0	145,0	195,0	112,0	135,0
Средний возраст оборудования, лет	100	21,0	23,5	13,8	9,6	19,1	15,8
Доля машин и оборудования старше 5 лет	100	9,6	10,1	36,3	45,2	14,4	17,0
Доля машин и оборудования старше 20 лет	100	46,2	45,4	42,5	17,2	39,0	28,0
Среднегодовые темпы роста активной части основных фондов	100	100,5	100,0	108,0	105,0	105,0	106,0

Таблица 2

Прогноз структуры и динамики рынка машиностроительной продукции РФ, %

Исследуемый параметр	Базисный период 2014 г.	Инерционный сценарий		Модернизационный сценарий		Партнерский сценарий	
		2016-2020 гг.	2020-2025 гг.	2016-2020 гг.	2020-2025 гг.	2016-2020 гг.	2020-2025 гг.
Темпы роста объемов производства продукции	100	103	107	195	315	135	190
Темпы роста внутреннего рынка	100	165	185	287	330	195	236
Темпы роста экспорта	100	101	102	125	168	110	133
Доля импорта в объеме спроса внутреннего рынка	100	65	85	57	35	63	50

спроса, т.е. в среднесрочном периоде ожидается сохранение тенденции увеличения доли импорта на российском рынке машиностроительной продукции. В долгосрочном периоде накопленный научно-технологический задел и уровень достигнутой конкурентоспособности позволяют достичь заметного роста машиностроительного производства, осуществить вытеснение импорта с внутреннего рынка, а также способствовать значительному росту объемов экспорта.

Таким образом, речь идет о получении положительных результатов и об эффективности политики импортозамещения, определяющей позитивную динамику структуры внутреннего рынка<sup>14</sup> машиностроительной продукции в пользу отечественных производителей в долгосрочной перспективе.

За процессами активизации технического перевооружения промышленных предприятий последует существенный рост эффективности производства. Влияние инновационных факторов благоприятно отразится на росте производительности труда и на ресурсосбережении, увеличении показателей рентабельности производственной деятельности, существенном укреплении конкурентных позиций отечественных производителей не только на внутреннем, но и на внешнем рынке.

За расширением производственной деятельности последует увеличение кадрового потенциала, что положительно скажется на таких макроэкономических показателях, как занятость населения и безработица. Однако следует отметить, что динамика численности промышленно-производственного персонала будет несколько ниже темпов промышленного производства. Увеличение численности персонала будет обеспечено ростом производственных мощностей и увеличением коэффициента сменности, а рост объемов производства преимущественно будет определяться производительностью труда. Этот фактор будет иметь первостепенное значение в формировании результативности производственной деятельности предприятий на протяжении всего прогнозируемого периода, а его уровень станет опре-

деляться темпами обновления производственного оборудования.

Главным фактором, обуславливающим формирование положительной динамики макроэкономических показателей России, станет мультипликативный эффект, полученный вследствие инновационно-технологического перевооружения предприятий машиностроительного комплекса страны. Реализация партнерского сценария развития машиностроения окажет помощь межотраслевому взаимодействию, вследствие чего должно произойти существенное повышение инвестиционной и инновационной активности в смежных производствах. Устойчивость развития машиностроения и экономики государства в целом будет зависеть от количества отечественных производителей машиностроительной продукции, вовлеченных в механизм инновационного мультипликатора.

<sup>1</sup> *Карсунцева О.В.* Моделирование процесса формирования стратегии эффективного использования производственного потенциала промышленных предприятий // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2014. № 10 (120). С. 35-39.

<sup>2</sup> *Татарских Б.Я.* Основные организационно-экономические проблемы инновационно-технологического развития машиностроения // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2014. № 7 (117). С. 74-80.

<sup>3</sup> *Секерин В.Д., Дудин М.Н., Лясников Н.В.* Генезис инновационных подходов к стратегическому развитию социально-экономических систем промышленного сектора // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. 2014. Т. 5. № 4 (22). С. 22-27.

<sup>4</sup> *Галеева Е.И.* Развитие России в условиях санкций // Актуальные проблемы экономики и права. 2015. № 2. С. 59-68.

<sup>5</sup> *Дерябина М.* Государственно-частное партнерство: теория и практика URL: <http://institutiones.com/general/1079-gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo.html> (дата обращения: 12.04.2014).

<sup>6</sup> *Venables A.J.* Trade policy, cumulative causation, and industrial development // Journal of Development Economics. 1996. No. 49. P. 179-198.

<sup>7</sup> Стратегия развития транспортного машиностроения Российской Федерации в 2007-2010 го-

дах и на период до 2015 года : [утв. приказом М-ва промышленности и энергетики РФ от 18.09.2007. № 391].

<sup>8</sup> См.: Промышленность России, 2005 : стат. сб. / Федер. служба гос. статистики (Росстат). М., 2006. 460 с.; Промышленность России, 2008 : стат. сб. / Федер. служба гос. статистики (Росстат). М., 2008. 384 с.

<sup>9</sup> Грабоздин Ю.П. Методика мониторинга ценностного восприятия клиентами консультационных услуг // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2014. № 9 (119). С. 53-57.

<sup>10</sup> Татарских Б.Я. Стратегические направления повышения эффективности машиностроительного комплекса России // Вестник Самарского

государственного университета. 2013. № 10 (111). С. 89-94.

<sup>11</sup> Zhabin A.P., Volkodavova E.V., Goryacheva T.V. Multilevel industrial policy: methodological basis of system approach to its formation and implementation // Asian Social Science. 2015. № 7. P. 176-182.

<sup>12</sup> Росстат. Центральная база статистических данных. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi#1> (дата обращения: 12.01.16).

<sup>13</sup> Промышленность России, 2008 : стат. сб. / Федер. служба гос. статистики (Росстат). М., 2008. 384 с.

<sup>14</sup> Грабоздин Ю.П., Жабин А.П. Роль и значение использования маркетинговых инструментов в сфере консультационных услуг // Вестник Самарского муниципального института управления. 2014. № 2 (29). С. 42-49.

*Поступила в редакцию 19.01.2016 г.*