

В.Н. Борисов, О.В. Почукаева

ВЗАИМОСВЯЗИ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ¹

В статье показаны перспективные возможности участия отечественного машиностроения в крупных народнохозяйственных проектах. Выявлены основные взаимосвязи экономических, институциональных и технологических факторов регионального развития. Предложены соображения по обоснованию инновационных программ развития Арктической зоны РФ.

Современная глобальная экономика ориентирована на потребление все возрастающего количества первичных ресурсов. Эффективность их использования определяется технологиями различного рода: производственными, институциональными, управленческими. Применительно к обширному региону – Арктической зоне РФ – взаимосвязь технологий и их качество приобретают исключительное значение, поскольку здесь требуется добыча необходимых ресурсов с максимальной эффективностью и надежностью. Поэтому очень важно обратить внимание на взаимосвязь технологий как на фактор регионального развития².

Продвижение технико-экономических проектов развития Арктической зоны является испытанием на прочность теоретических положений и практических приложений теории «зеленого» роста экономики. В документах ОЭСР, посвященных этому вопросу, среди доминирующих факторов «зеленого роста» выделяются инновации. При этом подчеркивается, что важнейшей чертой «зеленой» экономики является эффективное использование природных ресурсов [3], т. е. в первую очередь – ресурсосбережение. Обоснование концепций развития экономики за счет ресурсосбережения в обрабатывающих производствах неизбежно связано с выработкой суждений относительно перспектив тех или иных технологий и производств с точки зрения их экономической эффективности, либо социальной значимости в рамках «зеленого роста». От того, какие концептуальные суждения закладываются в «дорожные карты» инновационного сопровождения ресурсосберегающих компонентов «зеленого» роста экономики, зависит эффективность этого роста. Понятно, что множество ресурсосберегающих технологий должно быть адаптировано к конкретным условиям их функционирования в Арктической зоне, отличающейся повышенными экологическими и технико-технологическими рисками.

Продукция обрабатывающих производств, соответствующая «зеленому росту» экономики, должна быть конкурентоспособной. Понятие конкурентоспособности, при всей многозначности данного термина, отождествляется, в основном, либо с высоким техническим уровнем данного продукта, либо с ценовыми условиями реализации его на рынке. В концепции «зеленого роста» технико-технологический аспект конкурентоспособности проявляется в инновационно-технологической продукции.

¹ Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект №14-38-00009). Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ.

Тематический раздел по региональным проблемам включает подборку статей по комплексному развитию Арктической зоны РФ.

² Вопросы, связанные с эффективностью технологического развития в рамках прогнозно-аналитических построений вариантов модернизационного развития рассмотрены авторами в [1; 2].

Комплексное развитие Арктической зоны, направленное на решение приоритетных задач инновационного развития северных территорий России, может оказать существенное влияние на рынок инновационной продукции машиностроения, соответствующей требованиям «зеленого» роста экономики. Следует ожидать значительного оживления производства в секторах бурового оборудования, судостроения [4] и специального транспорта для труднодоступных регионов Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока [5].

Из данных таблицы видно, что в настоящее время РФ среди ведущих мировых производителей машиностроительной продукции занимает последнее место с долей собственного производства в 2,3%, тогда как Китай очень существенно потеснил Японию, США и ЕС. С начала XXI в. заметных изменений в машиностроении РФ не произошло.

Таблица

Распределение суммарной добавленной стоимости,
создаваемой в машиностроении стран-лидеров, по странам, %

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

Источник: [6, p. 278].

Современные приоритеты как для научных исследований, так и для структурных сдвигов в производстве совпадают в развитии машиностроительных комплексов ЕС, США, Китая и Индии: в порядке убывания – электроника и приборы – общее машиностроение – транспортные средства. Данная тенденция доминирует в машиностроении ведущих стран потому, что в начале этой цепочки 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, необходимого для осуществления крупнейших национальных проектов, должно стать обновление производственного аппарата, начиная с цепочек, обеспеченных платежеспособным спросом «станкостроение, приборостроение и электроника – машиностроение – ОПК» и «станкостроение, приборостроение и электроника – машиностроение – ТЭК», что было нами показано в [2].

Реализация этих приоритетов в машиностроении РФ позволит 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 предприятий.

Насыщение рынка продукцией отечественных производителей придаст импульс обновлению производственного аппарата машиностроительных предприятий, что в

свою очередь обеспечит существенную динамику рынков продукции структурообразующих отраслей машиностроения³. В какой степени спрос рынков может повлиять на инновационно-технологическое развитие отечественного машиностроения зависит от эффективности взаимодействия экономических и инновационно-технологических факторов, задействованных при реализации работ в Арктике.

В целом взаимодействия факторов – экономических, институциональных и собственно технологических – можно представить в виде следующей блок-схемы (рис. 1). (При ее составлении были использованы источники [7-10].)



Рис. 1. Блок-схема влияния экономических, технологических и институциональных факторов на развитие отраслевых рынков

При реализации проектов освоения Арктической зоны, осуществляя хозяйственную, управленческую и иную деятельность, оказывающую воздействие на состояние окружающей среды, необходимо руководствоваться следующими общепринятыми положениями:

- приоритетом охраны жизни и здоровья человека, обеспечения благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха населения;
- научно обоснованным сочетанием экологических и экономических интересов общества;
- рациональным использованием природных ресурсов;
- соблюдением законодательства в области охраны окружающей среды и ответственности за экологические правонарушения;
- гласностью в работе и тесной связью с общественными организациями и населением в решении экологических проблем;
- международным сотрудничеством в решении проблем природопользования⁴.

На рис. 2 отображены взаимосвязи между технологическими, институциональными и экономическими факторами развития Арктической зоны РФ.

³ К структурообразующим отраслям машиностроения относят: станкостроение, электротехническую промышленность и приборостроение.

⁴ Составлено с использованием: <http://www.grida.no/parl/>; <http://www.ifrc.org/>; <http://www.iucn.org/>; http://www.norden.org/index_uk.htm; <http://www.northernforum.org/>; <http://www.nammko.no/>; <http://www.unece.org/>; <http://www.grida.no/>; <http://www.undp.org/>; <http://www.acops.org/>; <http://www.circumpolar.org/>; <http://www.npolar.no/iasc/>; <http://www.fss.ulaval.ca/iassa/>; <http://www.iuch.org/>; <http://www.twgia.org/>; <http://www.urova.fi/home/uartic/>; <http://ngo.grida.no/wvafap/>

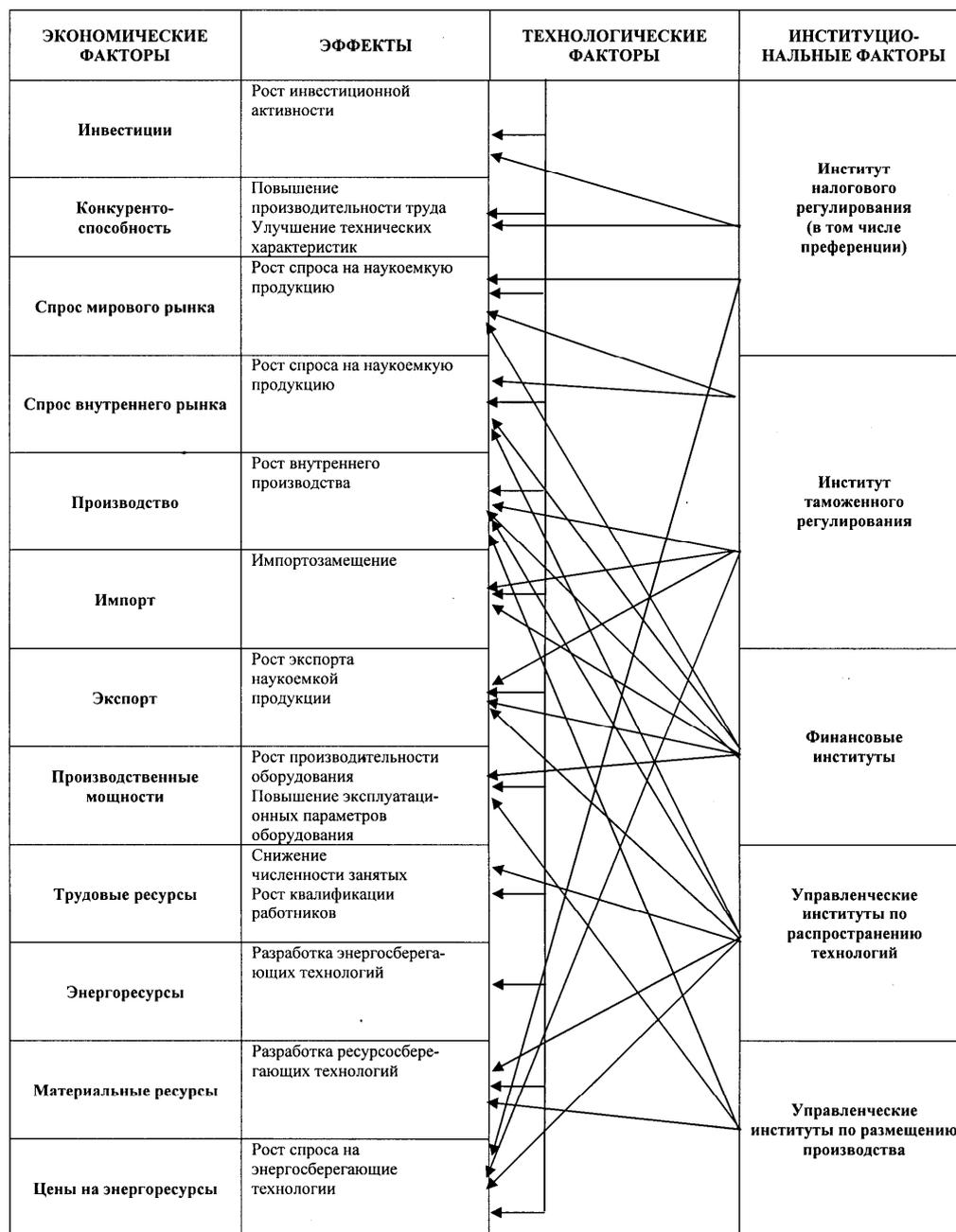


Рис. 2. Блок-схема взаимодействия экономических, технологических и институциональных факторов развития Арктической зоны РФ

Рассматривая их, следует учесть, что существуют методики и оценки очередности проведения модернизации предприятий на основе анализа их значимости [11]. Эти данные могут быть использованы для подготовки машинно-технического обеспечения Арктического проекта. Конечно, такой проект должен проводиться при государственной поддержке развития критических технологий машиностроения, как это имело ме-

сто в 1990-х годах в США и Германии [12]. Также заметим, что предложенная нами схема взаимодействия факторов и эффектов носит комплексный характер, что в целом отличает ее от существующих разработок в этой области.

Особенности воздействия фактора трудовых ресурсов рассмотрены в работах [13; 14]. Специфика использования материальных ресурсов в рамках проекта может быть учтена при посредстве инструментария, предложенного в работах [15; 16].

Далее, результаты взаимодействия факторов могут быть количественно измерены по имеющимся статистическим данным. Анализ показателей взаимодействия может быть проведен с использованием методов детерминированного и недетерминированного факторного анализа. Также следует отметить, что реализация указанных выше взаимосвязей будет проходить в условиях жесткой конкурентной борьбы, включающей недобросовестную конкуренцию, к которой нами отнесены односторонние санкции ЕС, США и Канады.

Демпфировать санкционное давление можно с помощью реализации импортозамещающих схем, предложенных в [1].

Региональные инновационные программы. Процесс управления Арктическим проектом включает разработку и обоснование соответствующих региональных программ инновационного характера, а также мониторинг их реализации в тех аспектах, которые затрагивают интересы Арктики. Эта задача должна решаться поэтапно и на разных уровнях управления. Каждому этапу формирования и каждому уровню мониторинга программы соответствует определенная система показателей, обеспечивающая возможность оценки инновационных процессов в соответствии с установленными критериями.

На первом этапе – формирования инновационных проектов субъектами инновационной деятельности – определяются направления инновационной деятельности, затраты и сроки реализации, ожидаемая эффективность. Здесь можно использовать стандартные методики определения эффективности инновационных проектов и систему показателей хозяйственной деятельности предприятия. Новым направлением в разработке инновационных проектов на микроуровне является необходимость увязки ожидаемых положительных сдвигов в деятельности предприятия, обусловленных инновационным фактором, с необходимостью взаимодействия с другими субъектами инновационной деятельности. Цель этого взаимодействия – повышение эффективности функционирования инновационной сферы и распространение влияния инноваций на экономику региона. Именно выход результатов инновационной деятельности за пределы корпоративных интересов и определяет целесообразность реализации предлагаемого проекта, а также формы и объем государственной поддержки.

Необходимость взаимодействия разработчиков проектов с субъектами инновационной деятельности определяет расширение информационной базы, используемой в процессе разработки. В нее должны быть включены сведения о возможных партнерах по реализации инновационного проекта: 1) научно-исследовательских организациях (возможностях использования разработок инновационных технологий или продуктов); 2) учреждениях образования (возможностях подготовки и переподготовки кадров); 3) промышленных предприятиях – участниках межотраслевого взаимодействия (поставщиках материалов или полуфабрикатов и потребителях продукции).

В ходе разработки инновационного проекта должен быть сформирован комплекс параметров, определяющих пределы допустимого изменения показателей макроэкономической и межотраслевой эффективности при различных вариантах реализации проекта, предусматривающих различную степень участия в проекте предприятий и организаций региона.

Второй этап – формирование региональной инновационной программы – должен определить формы и направления реализации программы, а также средства,

необходимые и достаточные для достижения наибольшей социально-экономической и межотраслевой эффективности. При разработке инновационной программы определяются: возможность и экономическая целесообразность использования имеющегося научно-технического потенциала; оценка возможности функционирования подотраслей и производств как компонентов технологической цепочки по выпуску инновационной конкурентоспособной продукции; степень влияния внешнеэкономического фактора на эффективность реализации программы. В результате разработки региональной инновационной программы должен быть определен состав субъектов инновационной деятельности как элементов регионального комплекса, осуществляющих согласованные инновационные проекты, что должно обеспечить высокую эффективность.

Система показателей, используемая для оценки представленных на конкурс инновационных проектов, должна отражать ресурсы, необходимые для инновационной деятельности, и ожидаемые результаты по срокам реализации проектов. На этом этапе определяется комплекс факторов, воздействующих на динамику основных показателей эффективности межотраслевого взаимодействия. Обеспечение позитивного воздействия этих факторов и максимизация межотраслевой эффективности определяют главные задачи региональной инновационной программы. Поэтому существенной составляющей информационной базы является блок показателей, с помощью которых описываются количественные характеристики факторов развития межотраслевых связей.

На третьем этапе осуществляется выбор направлений государственной поддержки региональных инновационных программ, исходя из перспектив развития регионов и отраслей промышленности. Управление инновационной сферой преследует цели, направленные на развитие воспроизводственных процессов и структурных преобразований в экономике.

Экономическое обоснование региональных инновационных программ опирается на комплексную оценку тенденций социально-экономического развития региона, результатов производственной деятельности отраслей промышленности и уровня научно-образовательного потенциала. Совокупность показателей, описывающих потенциал субъектов инновационной деятельности, претендующих на участие в реализации программ, а также оценка прогнозируемых результатов реализации программ на макро-, мезо- и микроуровне является основой для выработки решений по поддержке тех или иных проектов в соответствии с целями и задачами реструктуризации регионального промышленного комплекса, обеспечения устойчивого роста социально-экономических показателей региона. Выбор объектов и направлений поддержки определяется, исходя из анализа экономических параметров, которые могут быть достигнуты в случае реализации рассматриваемых проектов, с учетом факторов как способствующих реализации этих проектов, так и ограничивающих возможности их эффективной поддержки.

Использование полученных оценок состояния отраслей и производств в комплексе с оценками эффективности инновационных проектов должно способствовать успешному проведению инвестиционной и технологической политики, направленной на реализацию программ, в которых движущей силой социально-экономического развития региона является инновационный фактор.

Предлагаемый подход предполагает разработку блоков экономических критериев и соответствующих им показателей. Такой принцип формирования информационной базы обеспечивает возможность оценки каждого из критериев по совокупности показателей, выбранных для характеристики тех процессов функционирования экономики региона, на развитие которых ориентирована региональная ин-

новационная программа. Выбор группы показателей, по которым можно оценить инновационный проект на соответствие критерию, позволяет получить количественные характеристики критериев и проводить сравнение проектов по количественным эквивалентам критериев их оценки.

Оценка инновационных проектов по совокупности критериев и показателей дает возможность использовать исходные количественные эквиваленты показателей для формирования параметров, приемлемых для сравнения рассматриваемых проектов. Предлагаемый механизм оценки позволяет проводить сравнительный анализ инновационных проектов и программ как на этапе формирования инновационных программ на региональном уровне, так и в процессе принятия решений о поддержке региональных программ на федеральном уровне.

Алгоритм оценки инновационных проектов включает следующие процедуры:

1. *Формирование показателей для оценки инновационных проектов.* Каждый критерий оценки инновационного проекта описывается рядом показателей. Выбираются основные показатели, в наибольшей степени характеризующие процессы, влияющие на социально-экономическое и инновационное развитие регионов. Показатели должны быть укрупненными и широко используемыми в практике экономического анализа. Чрезмерная детализация и дифференциация оценок могут привести к тому, что процесс сравнительного анализа инновационных проектов будет затруднен или даже невозможен. Поэтому необходимо соблюдать условия определенной унификации анализируемых показателей. Для обеспечения сопоставимости оценок по каждому из показателей вычисляется индекс роста, исходя из прогнозируемых значений показателей. Таким образом, каждый показатель, используемый для характеристики критерия выбора инновационного проекта и описывающий определенный процесс функционирования социально-экономической или инновационной сферы, является показателем динамики этого процесса.

2. *Ранжирование проектов по отдельным показателям.* Сравнительная оценка проектов по отдельным показателям проводится на основе специальных индексов, определяемых способом линейного масштабирования. Этот метод позволяет ранжировать все проекты по каждому конкретному показателю. Величина индекса располагается в интервале от 0 до 1. Индекс равен 1 в том случае, когда рассматриваемый показатель является наибольшим среди сравниваемых проектов.

Для анализа приоритетности проектов по конкретным показателям проекты выстраивают в порядке убывания величины индекса показателя. В верхней части ранжированного ряда находятся проекты, наиболее эффективные по рассматриваемому показателю.

Индексы показателей могут быть использованы для оценки инновационных проектов неоднократно. На первом этапе анализа эффективности проектов на основе рассчитанных индексов определяют обобщающие (сводные) показатели эффективности для каждого проекта. Проекты с наиболее высоким сводным показателем могут быть выбраны для включения в региональную инновационную программу. Однако в группу с наиболее высоким сводным показателем могут не войти проекты с высоким уровнем какого-либо приоритетного для данного региона показателя. В этом случае целесообразно вернуться к первоначальному рейтингу проектов по данному показателю и провести дополнительный анализ индексов с целью обоснования включения соответствующего проекта в региональную инновационную программу.

3. *Формирование сводного показателя.* В практике статистических исследований обобщающий параметр эффективности инновационного проекта определяется как среднее арифметическое из индексов показателей. Рассчитанный таким образом сводный показатель варьирует в диапазоне от 0 до 1. Практически сводный по-

казатель всегда будет меньше 1, так как мало вероятно, чтобы один и тот же инновационный проект располагался во главе ранжированного ряда индексов по всем рассматриваемым показателям.

В механизме формирования обобщающего параметра оценки инновационных проектов необходимо предусмотреть более тонкие настройки, чем простой расчет среднего арифметического из индексов показателей. Процессы, характеристики которых выбраны для оценивания инновационных проектов, могут иметь в разных регионах различную степень влияния на социально-экономическое и инновационное развитие. Отсюда возникает необходимость предусмотреть увеличение веса приоритетных показателей.

Поэтому, если при проведении конкурса проектов будет признано целесообразным выделить приоритетные критерии оценки, то для соответствующих критериев следует экспертным путем определить повышающие коэффициенты. Эти коэффициенты будут учитываться при определении обобщающей оценки проекта. В этом случае сводная оценка эффективности инновационных проектов может быть больше 1.

4. *Ранжирование проектов по обобщающим оценкам.* Для определения группы инновационных проектов, включаемых в региональную инновационную программу, проекты ранжируются по величине обобщающей оценки. Согласованные проекты инновационно-технологического развития обрабатывающих отраслей рассматриваются как один крупный проект. В противном случае может возникнуть ситуация, когда один из согласованных проектов может не попасть в приоритетную группу, что недопустимо, так как приведет к разрушению технологической цепочки. Сводная оценка рассчитывается для всей группы согласованных проектов со значительным повышающим коэффициентом по показателям, характеризующим межотраслевую эффективность инновационно-технологического развития.

Из верхней части ранжированного ряда выбирается группа проектов, суммарное финансирование которых за счет регионального бюджета соответствует величине затрат, предусмотренных для финансирования региональной инновационной программы.

Инновационные проекты, не вошедшие в приоритетную группу, анализируются по величине индекса показателей, являющихся важнейшими для данного региона. В том случае, если проект имеет высокие значения индексов таких показателей, может быть принято решение о включении данного проекта в региональную инновационную программу развития промышленности. Аналогичным образом проводится оценка региональных инновационных программ для включения в перечень приоритетных программ развития, поддерживаемых на федеральном уровне.

На примере Омского машиностроительного кластера можно рассмотреть роль экономических, технологических и институциональных факторов в достижении экономических эффектов в отечественной машиностроительной отрасли в рамках проектов, связанных с развитием Арктической зоны РФ.

Увеличение *инвестиционной активности* в отечественном машиностроении возможно при одновременном действии экономических и институциональных факторов, рассматривать которые отдельно друг от друга – ошибочно. Главный институциональный фактор, воздействующий на все остальные – это масштабность итоговых потребителей производимой продукции. В рассматриваемом примере Омского машиностроительного кластера такими потребителями являются ОАО «Роснефть», ОАО «Газпром», ОАО АК «Транснефть», ОАО АК «АЛРОСА» и др. [5].

Наблюдается ситуация, когда интересы крупнейших игроков отечественной экономики совпадают с основными наиболее приоритетными задачами хозяйственного развития регионов. Такое совпадение интересов приводит к увеличению инвестиционной активности за счет финансовых возможностей потребителей выпускаемой продукции и

обоюдной заинтересованности государства и бизнеса. Оно же увеличивает спрос внутреннего рынка на конкретные, в данном случае наукоемкие, виды продукции. Исходная заинтересованность в реализации проекта «Инновационный транспорт для труднодоступных регионов Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока» ставит задачу наиболее рационального размещения заказов на конкретных производствах. Итоговое решение этой задачи зависит от одновременного влияния институционального фактора (управленческих интересов по размещению), фактора налоговых льгот и прочих законодательных условий реализации проекта и экономических факторов – конкурентоспособности конкретных предприятий и обеспеченности квалифицированными трудовыми ресурсами. Именно совокупность этих факторов определяет итоговое решение. Неправильная расстановка приоритетов при рассмотрении этих факторов может привести к дополнительным издержкам. Это может быть связано с приоритетом интересов конкретных компаний, а не приоритетом общего экономического эффекта.

На инвестиционную активность в машиностроении также влияет таможенная политика наряду с прочими инструментами регулирования импорта зарубежной машинно-технической продукции. Отметим, что сами экономические эффекты не достигаются по отдельности, а являются единым результатом проводимой политики в сфере развития машиностроения. Так, взаимодействие экономических, технологических и институциональных факторов приводит к росту не только инвестиционной активности, но и внутреннего спроса на наукоемкую продукцию и соответствующему росту производства.

Рост спроса на наукоемкую продукцию связан со сложностью поставленных задач по освоению Арктической зоны России. Суровые климатические условия требуют новых решений в сфере обеспечения бесперебойной работы техники при экстремально низких температурах, что необходимо также для воссоздания военной инфраструктуры [17, с. 71-72]. Основным фактором, тормозящим развитие соответствующих производств, является неправильная инвестиционная политика, которая приводит к оттоку средств в финансовый сектор и как следствие к недостаточному обновлению производственных мощностей. Это же является причиной недостаточного инвестирования в НИОКР. Важно отметить, что указанные проблемы имеют долгосрочный характер, и решение их за короткий период, даже при привлечении большого объема инвестиций, не представляется возможным. Из-за низкого уровня инвестиций в НИОКР и низкой заработной платы в машиностроении сформировался дефицит научных, инженерных и рабочих кадров. Это также является одним из основных факторов, тормозящих развитие отечественного машиностроения.

Импортозамещение. Рост внутреннего спроса на наукоемкую продукцию отечественного производства возможен при ценовой и технологической конкурентоспособности этой продукции на внутреннем рынке. Политика разумного импортозамещения нацелена на повышение эффективности экономики в сложных политических и экономических ситуациях, следовательно, является обоюдным интересом государства и бизнеса. Стимулом к импортозамещению может стать совокупность экономических и институциональных инструментов по ограничению импорта зарубежной техники. Это ограничение может быть достигнуто законодательным ужесточением ввоза готовой продукции и комплектующих иностранных производителей, а также экономическими инструментами, делающими выпуск и эксплуатацию техники отечественного производства более выгодными. Правильная политика импортозамещения в итоге приводит к увеличению внутреннего производства.

Пример проекта «Инновационный транспорт для труднодоступных регионов Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока» является одним наиболее интересных как в плане рассмотрения экономических и институциональных факторов,

влияющих на решение конкретной стратегической задачи, так и в плане изучения влияния этих факторов на уже сформированный машиностроительный кластер. Одновременно с этим кооперационные связи внутри кластера могут быть рассмотрены как отдельная тема для изучения. Эффективность взаимодействия предприятий, минимизация их конкуренции в рамках кластера и четкое распределение задач на всех этапах реализации проекта также являются факторами, влияющими на результат деятельности кластера и соответственно на эффективность реализации программы развития Арктической зоны РФ.

Литература

1. Борисов В.Н., Почукаева О.В. Инновационное машиностроение как фактор развивающегося импортозамещения // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 3. С. 31-42.
2. Борисов В.Н., Почукаева О.В. Инновационное развитие машиностроения // *Проблемы прогнозирования*. 2013. № 1. С. 38-51.
3. <http://www.oecd.org/green/growth/48634082.pdf>
4. <http://expert.ru/northwest/2014/50/porucheniya-dmitriya-medvedeva-po-voprosu-razvitiya-sudostroeniya-a-takzhe-proizvodstva-tehniki-i-oborudovaniya-dlya-realizatsii-shelfovyih-proektov/>
5. Карпов В.В., Алещенко В.В., Полянский К.Н. Омское машиностроение в проектах развития Арктики: возможности и перспективы // *ЭКО*. 2014. № 7. С. 2-15.
6. *Study on the Competitiveness of the EU Mechanical Engineering Industry*. EC 2012. FN97615–FWC Sector Competitiveness. Mechanical Engineering. 320 p.
7. *A Third Industrial Revolution. Manufacturing and Innovation*. Special Report // *The Economist*. April, 21, 2012.
8. *Pictures of the Future*. Siemens. Spring, 2013.
9. *Report of the Taskforce on Innovation and Production*. Massachusetts Institute of Technology. 2013.
10. URL:<http://web.mit.edu/press/images/documents/pie-report.pdf>
11. Рыжикова Т.Н., Боровский В.Г. Проблемы приоритезации и оценки технологического состояния предприятий при реализации проектов модернизации // *Экономический анализ: теория и практика*. 2015. № 10. С. 26-35.
12. Амосенок Э.П., Бажанов В.А. Экономический рост в России: отрасли и регионы // *ЭКО*. 2014. № 1. С. 2-15.
13. Коровкин А.Г. Современное состояние и перспективы развития трудового потенциала Архангельской области и Ненецкого автономного округа // *Стратегические приоритеты развития российской Арктики: сборник научных трудов / Под ред. В.В. Ивантера*. М.: Изд. Дом «Наука», 2014. С. 38-52.
14. Коровкин А.Г. Макроэкономическая оценка состояния региональных рынков труда в европейской части Российской Арктики // *Проблемы прогнозирования*. 2016. № 1. С. 74-89.
15. Буданов И.А. Экономические условия перспективного развития металлургии в России // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 5. С. 48-64.
16. Буданов И.А. Формирование прогнозных решений в металлургии под воздействием изменений на мировом рынке // *Научные труды ИНИ РАН*. М.: МАКС Пресс, 2011. С. 217-238.
17. Фролов И.Э. Освоение российской зоны Арктики: проблемы воссоздания транспортной и военной инфраструктуры // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 6. С. 67-74.