

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ: РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ В ФОРМЕ ТЕХНОЛОГИЙ, ТОВАРОВ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

INNOVATION PROCESSES: THE IMPACT IN THE FORM OF TECHNOLOGY, GOODS, LABOR PRODUCTIVITY

Г. К. Кулакин,
кандидат экономических наук

В статье изложены основные результаты анализа результативности, а также инновационной активности деятельности предприятий и организаций, осуществляющих технологические инновации. Основная задача – выявить наиболее результативные группы организаций, осуществляющих инновационные процессы.

The article presents the main results of the impact analysis, as well as innovation activities of enterprises and organizations engaged in technological innovation. The main task - to identify the most productive group of organizations engaged in innovation processes.

Ключевые слова: инновационные процессы, технологические инновации, инновационные товары, инновационная активность, результативность инновационной деятельности.

Key words: innovation processes, technological innovation, innovative products, innovation activity, effectiveness of innovation..

Реализация инновационно-технологической стратегии развития экономики предполагает оценку возможностей регулирования процессов создания и применения новых технологий. Необходимое условие регулирования названных процессов – выполнение измерений, мониторинг их состояния. Основная задача данного исследования – выявить наиболее результативные группы организаций, осуществляющих инновационные процессы, ибо они представляют практически значимый потенциал дальнейшего развития.

Характеристика информационного поля. Информационным полем служили статистические данные о технологических инновациях более 35 тыс. организаций и предприятий, ежегодно вовлекаемых в статистическое обследование. Часть этих организаций – инновационно-активные (И-активные организации), то есть применявшие инновации за последние три года по отношению к учетному году. Так, в 2011 г. удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность, составил 10,4% в общем числе обследованных организаций, а удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, составил 8,9% в общем числе обследованных организаций. На предприятиях, вовлеченных в обследование, занято более 10 млн. человек, в организациях, осуществлявших технологические инновации (Т-активные организации), около 3,5 млн. человек.

Информационное поле данных позволяет получить оценки характеристик инновационной дея-

тельности (ИД) и порождаемых ею инновационных процессов на разных уровнях агрегирования: на уровне всего массива предприятий и организаций, участвовавших в обследовании, на уровне групп организаций различной численности (табл. 1), форм собственности, видов экономической деятельности, на уровне таких крупных агрегатов экономики как технологические комплексы¹.

Средняя численность работников Т-активных организаций на 3-10% больше, чем в организациях, не осуществляющих Т-инновации. Наибольшее число инновационно-активных организаций представлено в двух группах организаций: численностью 200–499 человек и 1000–4999 человек, например в 2008 г. И-активные организации составляли 25% от числа организаций в этих группах.

Анализ раскрывает шесть аспектов результативности инновационной деятельности организаций на доступном массиве статистических данных за 1997–2012 гг.: результативность в форме создания и использования передовых производственных технологий; в форме объемов отгруженных инновационных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами; результативность инновационной деятельности в форме производительности труда; результативность инновационной деятельности в форме ее влияния на создание и расширение рынков сбыта, а также на развитие производства. Кроме того, выполнена оценка инновационной активности организаций и значимости факторов, препятствовавших инновациям.

¹ Данные о характеристиках инновационной деятельности организаций технологических комплексов приведены в [2].

Таблица 1

Среднесписочная численность работников в группах организаций,
вовлеченных в статистическое обследование в 2008 г.

Группы организаций численностью	Все обследованные организации		Т-активные организации	
	Число организаций в группе, единиц	Средняя численность работников, человек	Число организаций в группе, единиц	Средняя численность работников, человек
до 49 человек	14 437	17	208	22
50–99	4514	73	194	77
100–199	6197	145	428	149
200–249	1837	223	154	224
250–499	4418	349	543	358
500–999	2375	696	479	712
1000–4999	1765	1962	636	2203
5000–9999	164	6818	105	6791
10 000 и более	62	18 006	43	19 564
Малые	18 951	30	402	48
Средние	8034	162	582	169
Крупные	8784	1012	1806	1933

1. Результативность в форме создания передовых

производственных технологий. Под передовыми производственными технологиями (ППТ) понимаются технологии и технологические процессы, включающие машины, аппараты, оборудование и приборы, основанные на микроэлектронике или управляемые с помощью компьютера и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции (Роскомстат РФ). Это, в основном, технологии пятого технологического уклада: ППТ1 – проектирование и инжиниринг, например, технологии компьютерного проектирования; ППТ2 – производство, обработка и сборка, например, гибкие производственные системы; лазеры для обработки материалов; роботы, выполняющие производственные операции; ППТ3 – автоматизированная транспортировка материалов и деталей, а также осуществление автоматизированных погрузочно-разгрузочных операций, например, автоматически управляемые транспортные средства; автоматизированные системы складирования и поиска; ППТ4 – аппаратура автоматизированного наблюдения и/или контроля, например, аппаратура контроля конечного продукта и осмотра поступающих материалов; ППТ5 – связь и управление, например, компьютерная сеть предприятия; программируемые логические контроллеры; ППТ6 – производственные информационные системы, например, технологии планирования производственных ресурсов, потребности в сырье и материалах; ППТ7 – интегрированное управление и контроль, например, компьютерное интегрированное производство; технологии искусственного интеллекта, экспертные

системы. В 2008–2009 гг. и в 2012 г. в статотчетности представлены данные о нанотехнологиях (ППТ8), удельный вес которых в общем числе созданных технологий составил 8, 12 и 20% соответственно.

В 2012 г. создано 1323 передовых производственных технологий против 996 технологий в 1997 г. Динамика численности ежегодно создаваемых технологий характеризуется сокращением их числа за период 1997–2005 гг. на 30%, а затем ростом почти в 2 раза к 2012 году. В создании ППТ участвовали почти 500 организаций.

Спектр созданных технологий и траектория результативности процессов их создания представлены на рис. 1. По числу создаваемых технологий спектр заметно разделяется на две группы. Одна группа – сотни создаваемых технологий (от 100 до 550 единиц), другая группа – десятки технологий (10–60 единиц). Малочисленная группа – это, в основном, наиболее сложные из представленного спектра комплексные технологии: производственные информационные системы и системы интегрированного управления и контроля. Наибольшее число созданных технологий – это технологии вида «Производство, обработка и сборка». До 2004 г. доля этих технологий имела тенденцию к росту от 40 до 50%, а затем тенденция изменилась, и к 2012 г. удельный вес этих технологий составил 41%, что примерно соответствует уровню 1997 г. Затем следуют технологии «Проектирование и инжиниринг», их динамика за рассматриваемый период зеркально отображает динамику технологий вида «Производство, обработка и сборка». Удельный вес технологий этого вида в 2012 г. составлял 23% против 16% в 2004 г, с момента роста их числа.

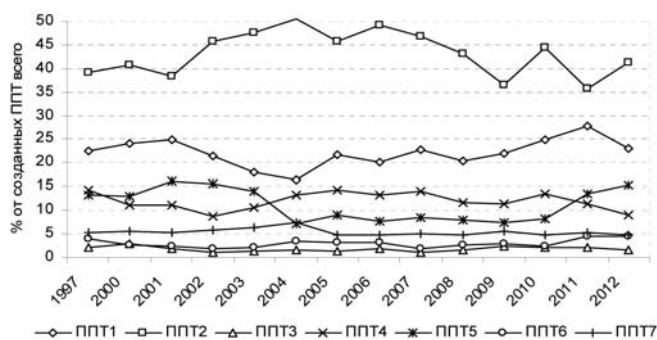


Рис. 1. Спектр созданных технологий

Третье место устойчиво занимают технологии вида «Аппаратура автоматизированного наблюдения и/или контроля» и «Связь и управление» с удельным весом 13–14%.

Удельный вес наиболее актуальных для развития экономики, а именно, производственных информационных систем (ППТ6) и технологий интегрированного управления и контроля (ППТ7) составляет всего 2–7%.

Соотношение числа наиболее перспективных для рынка технологий: удельный вес принципиально новых технологий, которые опираются на достижения фундаментальной науки, составляет 7–16%; удельный вес технологий, обладающих патентной чистотой, в 2012 г. составил 59%, устойчивый рост числа таких технологий наблюдается с 2002 г., что свидетельствует о повышении внимания разработчиков технологий к требованиям рынка.

Вклад в создание передовых производственных технологий инновационно активных организаций государственной формы собственности составляет 57–63%, вклад организаций частной и совместной форм собственности – 20–25% и 4–7% соответственно. Вклад организаций названных форм собственности в сумме составляет примерно 90% от общего числа созданных технологий.

Отметим особенности технологий создаваемых Российской академией наук (РАН) и наукоградов. Особенность технологий создаваемых РАН – преобладание принципиально новых технологий и технологий, содержащие изобретения. Превышение числа принципиально новых технологий, созданных организациями РАН, от среднего показателя по всей выборке составляет 22–28% в 2008–2011 гг.; числа технологий, содержащих изобретения – 10–15%. Наукограды создавали преимущественно технологии новые в стране (от 65% до 85%), в 2012 г. до 40% принципиально новых технологий от всех созданных ими технологий.

2. Результативность в форме использования передовых производственных технологий.

В 2012 г. вовлечено в применение 191 372 передовых производственных технологий, что в 3,5 раза больше, чем в 1997 г. При этом заметно изменилась структура использованных технологий. Например, число технологий вида «Производство, обработка и сборка» сократилось с 66% в 1997 г. до 29% в 2012 г., в то же время число технологий вида «Связь и управление» увеличилось с 12% до 40%, вида «Про-

ектирование и инжиниринг» с 13% до 21%. Удельный вес остальных четырех видов технологий практически не изменялся, оставаясь на уровне 1–5% (рис. 2). Удельный вес использованных на производствах нанотехнологий составил 0,12% в 2008–2009 гг., в 2012 г. – 0,4% от числа использованных технологий всего.

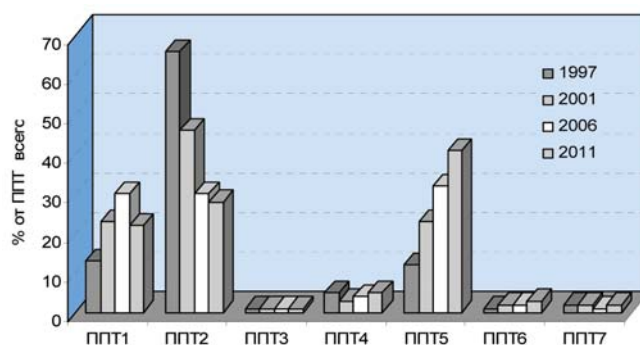


Рис. 2. Структурные изменения в спектре используемых технологий

Динамика применения ППТ, внедрение которых началось в отчетном году, представлена на рис. 3. Отметим, что ежегодно уменьшалось число внедряемых технологий всех выше названных видов. За период 2005–2012 гг. число внедряемых ежегодно технологий вида «Производственные информационные системы» сократилось с 35 до 9%, технологий вида «Проектирование и инжиниринг» с 27 до 13%, технологий вида «Связь и управление» с 25 до 7%. Наиболее энергично снижалось число внедренных технологий вида «Производственные информационные системы», которые являются одним из важных компонентов инфраструктуры инновационной экономики.

Число использованных технологий всех видов возрастает 10 и более лет уменьшилось к 2010 г. почти в два раза (с 41% в 1997 г. до 21%). В наибольшей степени за указанный период обновился парк технологий вида: «производственные информационные системы» в 3 раза и «аппаратура автоматизированного наблюдения и/или контроля» в 2 раза.

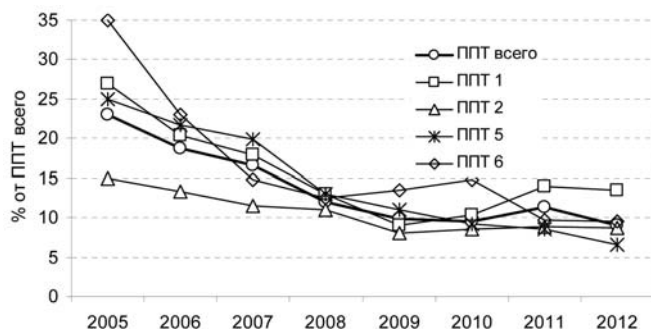


Рис. 3. Соотношение использованных технологий, внедрение которых начато в отчетном году

В 2011–2012 гг. технологии возрастом 10 и более лет в статистической форме учета не представлены. Но введен показатель «ППТ, возраст которых 6 и более лет».

3. Результативность в форме инновационных товаров. Результативность технологических инноваций (Т-инноваций) характеризуют данные о товарах новых для рынка сбыта конкретной организации, а также вновь внедренные и усовершенствованные (модернизированные) товары.

Новые для рынка инновационные товары (И-товары) на полной выборке предприятий 2011 года составили 11% от объема И-товаров всего. Основной вклад в объемы производства новых для рынка И-товаров, отгруженных организациями сферы услуг и промышленности, вносят крупные организации: 81% и 95% соответственно.

В промышленности наиболее активны в производстве этой группы товаров средние по численности предприятия – от 15% до 29% доля новых товаров в объеме И-товаров этой группы. Диапазон удельного веса новых для рынка товаров, отгруженных малыми предприятиями, 6–17%. При этом в группе малых предприятий численностью до 49 человек объемы производства сократились с 17% до 3% в 2008 г., а затем и до 1% в 2009–2010 гг.

В сфере услуг наибольшую активность проявили малые предприятия, особенно в 2010–2011 гг. В эти годы удельный вес новых для рынка товаров составил 47–49%, что превышало данные по всей выборке организаций сферы услуг в 2–3 раза (рис. 4).

Вновь внедренные и усовершенствованные товары. На предприятиях промышленности, при статучете выделяют группы усовершенствованных и вновь

внедренных товаров, которые характеризуют улучшение качества продукции. В этом направлении деятельности Т-активных организаций промышленности наблюдался медленный рост объемов вновь внедренных инновационных товаров ежегодно примерно на 1,5% с 51% в 2006 г. до 60% в 2011 г. При этом малые предприятия в производстве вновь внедренных И-товаров наиболее успешны: 70–95% объемов их производства составляют вновь внедренные товары, однако с 2008 г. отмечается ежегодное уменьшение доли этой группы товаров. Вновь внедренные товары средних по численности предприятий составляют 60–75%, крупных – 50–60%. Средние и крупные

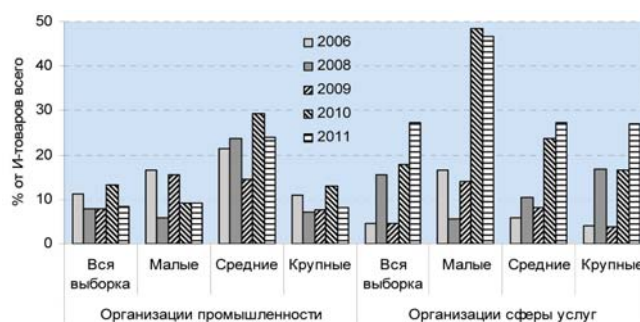


Рис. 4. Объем И-товаров новых для рынка организаций, которые осуществляли Т-инновации

предприятия наращивают объемы вновь внедренных И-товаров на 6% и 1,7% соответственно.

Инновационная активность организаций. Для оценки И-активности организаций использовался индекс И-активности в форме удельного веса инновационных товаров (И-товаров) в общем объеме отгруженной предприятием продукции, выполненных работ и услуг¹. Динамика инновационной активности девяти групп организаций различной численности работников показана на рис. 5. Индекс инновационной активности (И-активности) на полной выборке предприятий и организаций за время наблюдения изменялся незначительно – 9–13%. Импульсно наибольшую И-активность проявили две группы предприятий: малые предприятия численностью работников до 49 человек в 2006 г. (индекс И-активности 32%), а также средние предприятия численностью 100–199 человек в 2011 г. (индекс И-активности 23%). Однако к 2010 году индекс И-активности малых предприятий резко снизился до 3% (минимальный уровень среди всех групп предприятий) и стал ниже среднего индекса по всей выборке более чем в 2 раза.

¹ Индекс И-активности в форме удельного веса И-товаров в общем объеме товаров более адекватно отражает интенсивность инновационной деятельности организаций в сравнении с индексом в форме удельного веса И-активных организаций среди всех организаций выборки [2].

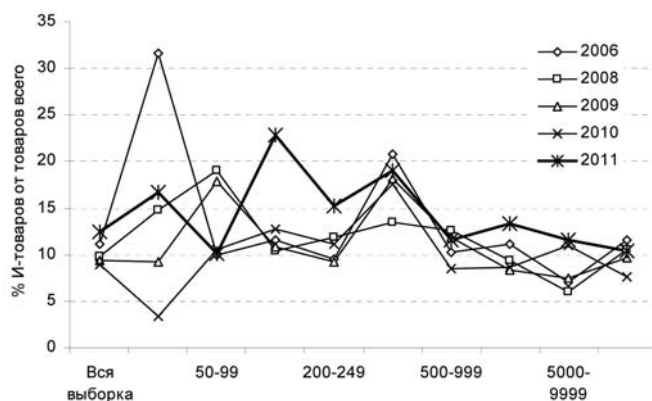


Рис. 5. Инновационная активность организаций, которые осуществляли технологические инновации

В целом за 2006–2011 гг. наблюдается нестабильная траектория инновационной активности организаций, чем меньше численность работников предприятий, тем выше уровень нестабильности. Другими словами, чем меньше размеры организации, тем более она чувствительна к «ветрам перемен»: политическим, законодательным, экономическим.

4. Результативность инновационной деятельности в форме влияния ее результатов на создание и расширение рынков сбыта.

Степень влияния на рынки оценивалась организациями по шкале: низкая, средняя, высокая, воздействие отсутствовало (более 2,5 тыс. оценок ежегодно). Оценка выполнялась для пяти групп рынков: рынок России, стран СНГ и Восточной Европы, стран Евросоюза, США и Канады, Японии и других стран. Высокая и средняя степень влияния результатов ИД на рынки в 2001–2005 гг. не превышала уровня 50-ти процентного порога. С 2006 г. превышение указанного порога наблюдалось только на рынке сбыта продукции России. Степень влияния результатов ИД на рынки стран СНГ, Европы, США, Канады и других стран в указанном диапазоне шкалы не превышает 25-процентный порог. Вместе с тем наблюдается медленный рост влияния результатов ИД на рынки стран СНГ и Восточной Европы. Важно отметить, что за 2001–2008 гг. результаты ИД организаций не оказывают практически никакого влияния на освоение рынков США, Канады, Японии.

5. Оценка влияния инновационной деятельности на развитие производства.

В дополнение к оценке влияния ИД на рынки сбыта продукции, по той же шкале выполнялась оценка влияния на развитие производства по 12 направлениям, например, замена снятой с производства устаревшей продукции, сокращение материальных затрат, сокращение энергозатрат, снижение загрязнения окружающей среды, улучшение условий труда, увеличение занятости населения и др. Из 12 на-

правлений развития производства по пяти направлениям высокие и средние оценки влияния превысили 50-процентный порог, а именно: улучшение качества и ассортимента продукции, а также обеспечение соответствия современным техническим регламентам и стандартам (70% оценок); повышение гибкости производства (до 54% оценок, начиная с 2004 г.), рост производственных мощностей (55% оценок в 2007–2008 гг.). По другим направлениям, например, сокращение материальных затрат, сокращение энергозатрат, снижение загрязнения окружающей среды, улучшение условий труда, увеличение занятости населения — наблюдается превышение низких и нулевых оценок влияния над средними и высокими оценками. Более детально особенности влияния результатов ИД на сохранение традиционных и на создание новых рынков продукции, а также воздействие ее результатов на развитие производства раскрыто в [1–4].

6. Результативность инновационной деятельности в форме производительности труда.

Как известно, производительность труда представляет собой интегральную характеристику результативности производственной деятельности. Производительность труда оценивалась отношением объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами организациями промышленного производства и сферы услуг к среднесписочной численности работников.

Производительность труда на всей выборке организаций за 2008–2009 гг. практически не изменилась. Разделение всего массива данных на группы организаций: по формам организации производства, по видам собственности и по видам экономической деятельности позволило выявить наиболее результативные, с точки зрения производительности труда, группы предприятий. По формам организации производства наибольшую результативность показали Т-активные малые организации. В 2008 г. производительность труда на малых Т-активных предприятиях на 36% превышала средние показатели по всей выборке Т-активных организаций, в 2009 г. — почти на 60%. Наименьшую производительность труда показали средние по численности работников предприятия: в 2008 г. на 40% и в 2009 г. на 30% ниже среднего показателя по всей выборке Т-активных организаций (рис. 6).

Среди Т-активных организаций различных форм собственности наибольшую результативность ИД показали организации иностран-

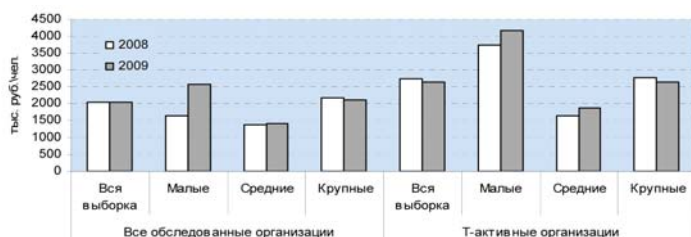


Рис. 6. Производительность труда групп организаций различной численности

ной собственности, производительность труда которых, например, в 2008–2009 гг. в два раза превышала среднее значение этого показателя по всей выборке. Самая низкая производительность на предприятиях государственной собственности на массиве всех обследованных и на массиве Т-активных организаций, почти в 3 раза ниже средних значений показателей соответственно (рис. 7).

Среди групп организаций различных видов экономической деятельности наибольшей результативности добились Т-активные организации сырьевых видов деятельности, а также организации по производству табака и организации металлургического производства. Эти группы организаций имеют превышение показателя производительности труда в два и более раз относительно среднего показателя по всей выборке организаций. Выборка содержала данные о 37 видах деятельности.

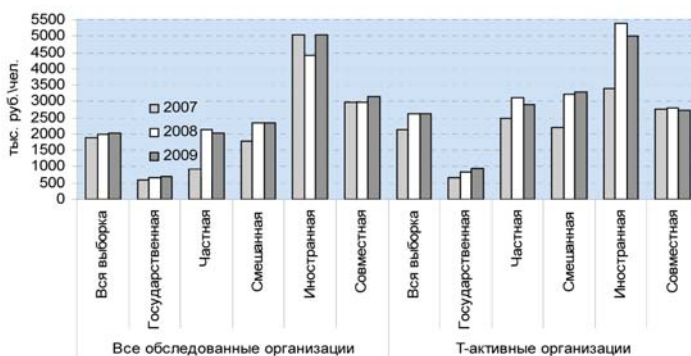


Рис. 7. Производительность труда организаций различных форм собственности

Наиболее низкую производительность показали организации, производящие электрооборудование, электронное и оптическое оборудование, электронные компоненты аппаратуры для радио, телевидения и связи; организации, производящие принадлежности автомобилей и их двигателей; медицинские изделия, включая хирургическое оборудование, средства измерения, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования, часов; организации, осуществляющие строительство и ремонт судов.

7. Факторы-препятствия инновационной деятельности.

Факторы, препятствующие инновациям в статотчетности сгруппированы следующим образом: экономические, внутренние и другие факторы, выделено 13 факторов. Число организаций, оценивших факторы, препятствующие инновациям, составило, например, в 2008 году, почти три тысячи организаций, осуществлявших техно-

логические инновации в течение последних трех лет. За 2001–2008 гг. три решающих фактора-препятствия инновационному развитию называют руководители организаций независимо от видов экономической деятельности, численности работников, форм собственности: недостаток собственных денежных средств, высокая стоимость нововведений и недостаток финансовой поддержки со стороны государства [1–4]. Важно отметить, что перечень препятствий, который используется при статучете, не ориентирован по содержанию и организации их учета на технологию регулирования инновационных процессов. Он ориентирован на сравнительный анализ состояния инновационных процессов в ОЭСР [5].

Вместе с тем, помимо сравнительного анализа, целесообразно выявлять основные источники препятствий в контуре регулирования инновационных процессов в интересах инновационного менеджмента различных уровней управления. При таком подходе целесообразно группировать препятствия таким образом, чтобы при анализе была возможность выявить препятствия, порождаемые основными составляющими контура регулирования инновационных процессов, а именно, свойства инновационных проектов, менеджмент, внешняя среда, прочие препятствия. Опираясь на данные за 2008 г., сведения о факторах, препятствующих инновациям, были сгруппированы по названным составляющим контура

регулирования. Оказалось, что на факторы, зависящие от менеджмента, приходится около 50% оценок, от свойств инновационных проектов – 30% оценок и от особенностей внешней среды – 20% оценок. Таким образом, главным препятствием инновациям является качество деятельности менеджмента организаций. Сопоставление этих сведений с данными о причинах невыполнения заданий и изменений, вносимых в научно-технические программы 1980–1990 гг., показывает, что ситуация с рассматриваемым аспектом регулирования инновационных процес-

сов практически не изменилась. Более 40% заданий общесоюзных программ не выполнялись по причине несогласованности плановых документов, т.е. из-за отсутствия должного взаимодействия менеджмента всех уровней управления; около 10% – по причине низкого качества регулирования процессов разработки новшеств в организациях. Необеспеченность ресурсами причина невыполнения 16% заданий программ, из них только 3% заданий не выполнены из-за необеспеченности финансированием и несвоевременного (неполного) выделения инвестиций. При этом эксперты отраслевого и федерального уровней, как и ныне, основной причиной срыва выполнения заданий называли необеспеченность финансовыми ресурсами. Приведенные данные получены на основе официальной статистической отчетности 11,5 тысяч организаций, участвовавших в выполнении общесоюзных программ.

Отметим, что приведенные характеристики инновационных процессов приблизительно отражают картину состояния инновационной активности и результативности инновационной деятельности в сфере технологических инноваций. Как при реализации общесоюзных программ, так и ныне, статистическая информация в части инноваций обладает низкой достоверностью по ряду причин: невысокого качества инструментария наблюдения, «непрофессионализма заполнения отчетности», незаинтересованности организаций сообщать достоверную информацию в сложившейся атмосфере недоверия и др. причин [6].

Результативные группы организаций:

- создание передовых производственных технологий – организации государственной формы собственности, организации РАН и наукоградов;
- использование передовых производственных технологий – организации частной формы собственности;
- производство инновационных товаров новых для рынка конкретной организации, а также вновь внедренных товаров – малые технологически активные предприятия.

Наибольшую результативность в форме производительности труда показали малые технологически активные предприятия и предприятия иностранной формы собственности. Выделяются инновационной активностью среди других групп предприятий крупные предприятия численностью 250–499 человек, также импульсно малые предприятия численностью до 49 человек.

Главное препятствие инновационным процессам – низкое качество работы менеджмента. Контур регулирования инновационных процессов в сфере технологических инноваций не замкнут, составляющие не взаимосвязаны управленческими решениями. Важнейшим направлением организации и развития инновационных процессов видится формирование и поддержка целостных контуров регулирования процессов создания и применения новых технологий и содействие самоорганизации предприятий в кластеры.

Библиографический список

1. Кулакин Г.К. Оценка использования научно-технологического потенциала // Проблемы и перспективы технологического обновления российской экономики / отв. ред.: В.В. Ивантер, Н.И. Комков. М.: МАКС Пресс, 2007. – 740 с.
2. Кулакин Г.К. Анализ инновационной деятельности в отраслях экономики (включая малые предприятия) и проблемы повышения ее результативности // Инновационно-технологическое развитие экономики России: проблемы, факторы, стратегии, прогнозы / отв. ред. В.В. Ивантер. М.: МАКС Пресс, 2005. – 592 с.
3. Комков Н.И., Кулакин Г.К. Оценка потенциала регулирования процессов создания технологических инноваций // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН / гл. ред. А.Г. Коровкин. М.: МАКС Пресс, 2008. – 880 с.
4. Комков Н.И., Кулакин Г.К., Мамонтова Н.Г. Анализ состояния малых предприятий и условий их развития // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 2.
5. Руководство ОСЛО. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Третье издание. Совместная публикация ОЭСР и Евростата. Организация экономического сотрудничества и развития статистическое бюро европейских сообществ: пер. на рус. яз. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» (ЦИСН), 2010.
6. Елисеева И.И., Макарова П.А. Статистика новых технологий // Социология науки и технологий. – 2010. – Том 1. – № 1. – С. 164–173.
7. Инновационная экономика: Энциклопедический словарь-справочник / Комков Н.И., Селин В.С., Цукерман В.А.; науч. рук. Ивантер В.В., Суслев В.И. М.: МАКС Пресс; ИМП РАН, 2012. – 544 с.