

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ОТРАСЛЯХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА (НА ПРИМЕРЕ АПК РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

Юдин А. А., Облизов А. В.

## ASSESSING THE LEVEL OF TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE SECTORS OF THE SECTORS OF THE ECONOMY (FOR EXAMPLE, THE AIC OF THE KOMI REPUBLIC)

Yudin A. A., Oblizov A. V.

*В статье представлены результаты анализа временных рядов основных показателей инновационной деятельности региональной экономики, проведен анализ особенностей технологических инноваций в отрасли АПК Республики Коми. По результатам исследования, авторами выявлена аномальная убывающая зависимость между рентабельностью отраслей экономики Республики Коми и темпами роста инвестиций в технологические инновации, а также построена «портфельная матрица» «рентабельность/темпы роста инвестиций в технологические инновации».*

*Results of the analysis of temporary ranks of the main indicators of innovative activity of regional economy are presented in article, the analysis of features of technological innovations is carried out to branches of agrarian and industrial complex of the Komi Republic. By results of research, authors revealed abnormal decreasing dependence between profitability of branches of economy of the Komi Republic and growth rates of investments into technological innovations, and also «the portfolio matrix» «profitability/growth rate of investments into technological innovations» is constructed.*

**Ключевые слова:** инновация, анализ, матрица, динамика, результаты.

**Key words:** innovation, analysis, matrix, dynamics, results.

*Актуальность исследования.* Инновационные процессы в региональном АПК непосредственно зависят от общих тенденций инновационной активности в экономике Республики Коми. Действительно, как правило, если экономика является депрессивной с инновационной точки зрения, имеет неразвитую инновационную инфраструктуру, неэффективные инструменты защиты интеллектуальной собственности на результаты инновационной деятельности, низкую результативность государственного регулирования в данной области, то инновационные процессы протекают недостаточно эффективно во всех отраслях и секторах. Напротив, если в экономике региона инновационные процессы протекают активно, то это в той или иной степени отражается на большинстве отраслей, в том числе через механизмы межотраслевых связей, промышленной

кооперации, формирования инновационных кластеров и т.п. Так, например, инновационные процессы в АПК дают определенный толчок развитию инновационного сельскохозяйственного машиностроения, активизируют деятельность предприятий пищевой промышленности, влияют на программы обучения специалистов в отраслевых учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования в направлении их модернизации и т.п.

*Цель исследования* – оценить уровень внедрения технологических инноваций в АПК Республики Коми, а также выявить зависимость между рентабельностью отраслей экономики Республики Коми и темпами роста инвестиций в технологические инновации.

Активные и устойчивые инновационные процессы в экономике РК в целом являются необходимым, хотя и, разумеется, недостаточным условием эффективной организации и осуществления инновационной деятельности в агропромышленном комплексе.

Как показано в табл. 1, в 2008 – 2012 гг. инновационные процессы протекали в экономике Республики Коми недостаточно эффективно. Так, количество организаций, занимающихся инновационной деятельностью, в указанный период увеличилось на три единицы; при этом удельный вес инновационно активных организаций в общей численности организаций всех форм собственности и видов экономической деятельности сократился на 0,8 процентных пункта – это имело место вследствие того, что количество вновь создаваемых организаций, не занимающихся инновационной деятельностью, в исследуемый период опережало прирост организаций, осуществляющих инновации.

Таблица 1

Основные показатели инновационной деятельности в Республике Коми[1]

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Коэффициент корреляции временного ряда (R) <sup>1</sup>
1. Число организаций, осуществляющих инновационную деятельность	12	20	19	25	15	0,35

<sup>1</sup> Коэффициент корреляции отражает степень устойчивости тренда изменения показателя во временном разрезе. Высокие по абсолютной величине значения коэффициента корреляции предоставляют возможность прогнозирования показателя методов статистической экстраполяции с высокой долей статистической точности.

2. Совокупный уровень инновационной активности, % <sup>2</sup>	7,1	8,1	8,1	9,7	6,3	0,00
3. Объем инновационных товаров, работ, услуг	5563	8383	9892	10830	1408	-0,24
4. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, оказанных услуг, %	4,2	4,3	5,4	4,7	0,5	-0,58
5. Инвестиции в инновации, млн.руб.	1404	554	1123	755	632	-0,59
6. Отношение инвестиций в инновации к общему объему отгруженных товаров, выполненных работ, оказанных услуг.	0,3	0,3	0,6	0,3	0,2	-0,21

Труднообъяснимым является снижение объема инновационных товаров, работ, услуг в 2012 г. в 7,7 раза к уровню 2011 г. Фактически это свидетельствует о том, что многим предприятиям невыгодно выпускать инновационную продукцию – возможно, по причине ее более высокой цены и отсутствия существенных сегментов потребительского спроса. Дополнительно стоит отметить, что те же научные учреждения, являющиеся владельцами патентов, не нацелены на внедрение своих разработок [4]. Негативной является и тенденция снижения инвестиций в инновации – по данному показателю в номинальном исчислении темп снижения составил в 2012 г. 55,0 % к уровню 2008 г., а в реальном исчислении, при исключении инфляционного фактора, на 69,9 %.

<sup>2</sup> Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общей численности организаций.

Для оценки устойчивости тенденций инновационного развития экономики РК авторами осуществлен корреляционно-регрессионный анализ. По всем показателям значения коэффициента корреляции ниже минимального значения, свидетельствующего об устойчивости временного ряда ( $R = 0,7$ ). Это свидетельствует об отсутствии выраженных тенденций инновационной деятельности в Республике Коми, о крайне высокой волатильности инновационного процесса, о сложности прогнозирования его основных параметров. Естественно, что подобная ситуация не благоприятствует и привлечению инвестиций в инновационные проекты технико-технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Инновационное развитие является важнейшим стратегическим приоритетом развития АПК Республики Коми. По мнению В.А. Иванова, такого рода эффективное развитие возможно исключительно на базе долгосрочного партнерства сельхозпроизводителей и федеральных и региональных органов государственной власти; оно должно быть четко нормативно закреплено специальными республиканскими законами и действенными программами [2].

В табл. 2 представлена динамика инвестиций в технологические инновации в Республике Коми в разрезе видов экономической деятельности. Необходимо оговориться, что исследовались только расходы на технологические инновации, то есть разработку, производство и внедрение новых технологий производства. В соответствии с действующей классификацией расходы на реконструкцию существующих мощностей, не связанные с существенными изменениями технологического процесса, не относятся к разряду затрат на технологические инновации.

В табл. 2 представлены только те виды экономической деятельности, предприятия которых регулярно и последовательно осуществляют инвестиции в технологические инновации, то есть как минимум в течение трех лет из четырех исследуемых. В некоторых отраслях экономики РК, таких, например, как связь, технологические инновации осуществлялись только в течение трех лет в 2009-2012 гг., что не представляет возможности выявления сколь либо значимых статистических тенденций. Соответственно, исследовались те виды экономической деятельности, в которых процессы осуществления технологических инноваций носят более-менее регулярный характер.

Как показано в табл. 2, расходы на технологические инновации в сельском хозяйстве Республики Коми в 2009 – 2012 гг. увеличивались достаточно интенсивно. Так, общий темп роста за

исследуемый период составил 201,6 % в номинальном исчислении или 134,4 % в реальном исчислении, что является вторым по величине показателем после вида экономической деятельности «сбор, очистка и распределение воды», технологические инновационные процессы, на предприятиях которого носили в исследуемый период галопирующий характер. По большинству же видов экономической деятельности РК, особенно относящихся к сектору обрабатывающих производств, в исследуемый период наблюдался общий спад инновационной активности, вызванный вполне естественным для условий финансового кризиса дефицитом собственных и привлеченных инвестиционных ресурсов, которые могли бы быть использованы на цели инноваций.

Таблица 2

Динамика инвестиций в технологические инновации по видам экономической деятельности

Республики Коми, тыс. руб.

Виды экономической деятельности (в классификации ОКВЭД)	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Темп роста инвестиций в технологические инновации, 2012 г. в % к 2009 г.	Среднегодовой темп роста инвестиций в инновации за 2009-2012 гг.	Средняя рентабельность предприятий вида экономической деятельности, %
Сельское хозяйство	11141,6	12549,6	19404,0	22456,4	201,6	127,7	2,3
Добыча полезных ископаемых	317112,0	455463,6	449723,3	342386,2	108,0	106,2	31,6
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	12222,0	3692,0	21701,2	6989,0	57,2	216,7	14,6
Текстильное и швейное производство	670,0	601,6	148,0	150,0	22,4	71,9	7,9
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	23001,0	0,0	8964,0	19522,7	84,9	128,4	21,7
Производство, передача и распределение электроэнергии,	1799,0	41570,5	87229,7	2711,9	150,7	841,2	-11,2

газа, пара и горячей воды							
Сбор, очистка и распределение воды	2448,0	7954,0	54163,7	141004,5	5760,0	422,1	-5,2

В определенной степени более информативным показателем является среднегодовой темп роста инноваций (табл. 2), представляющий среднее значение последовательных темпов роста за все годы исследуемого периода. Данный показатель укрупнено демонстрирует интенсивность инновационного процесса во временном разрезе. По данному показателю сельское хозяйство РК уступает тенденциям инвестирования в технологические инновации в республиканской энергетике, пищевой и целлюлозно-бумажной промышленности – в указанных видах экономической деятельности технологическая инновационная активность являлась в исследуемый период весьма неустойчивой, но в отдельные годы наблюдался резкий рост инвестиций в инновации, вызванный реализацией крупных проектов технико-технологической модернизации производства, как правило, финансируемых из частных источников.

В сельском же хозяйстве РК устойчивость инновационного процесса обеспечивалась в 2012 году за счет преимущественно бюджетных источников финансирования инвестиций и инноваций (в рамках национального проекта «Развитие АПК», целевой республиканской программы и т.п.). В условиях снижения интенсивности данного национального проекта в настоящее время и возможного снижения бюджетной эффективности развития Республики Коми в среднесрочной перспективе возможности получения такого рода финансовых ресурсов на цели технологических инноваций субъектов хозяйствования в АПК будут крайне ограничены.

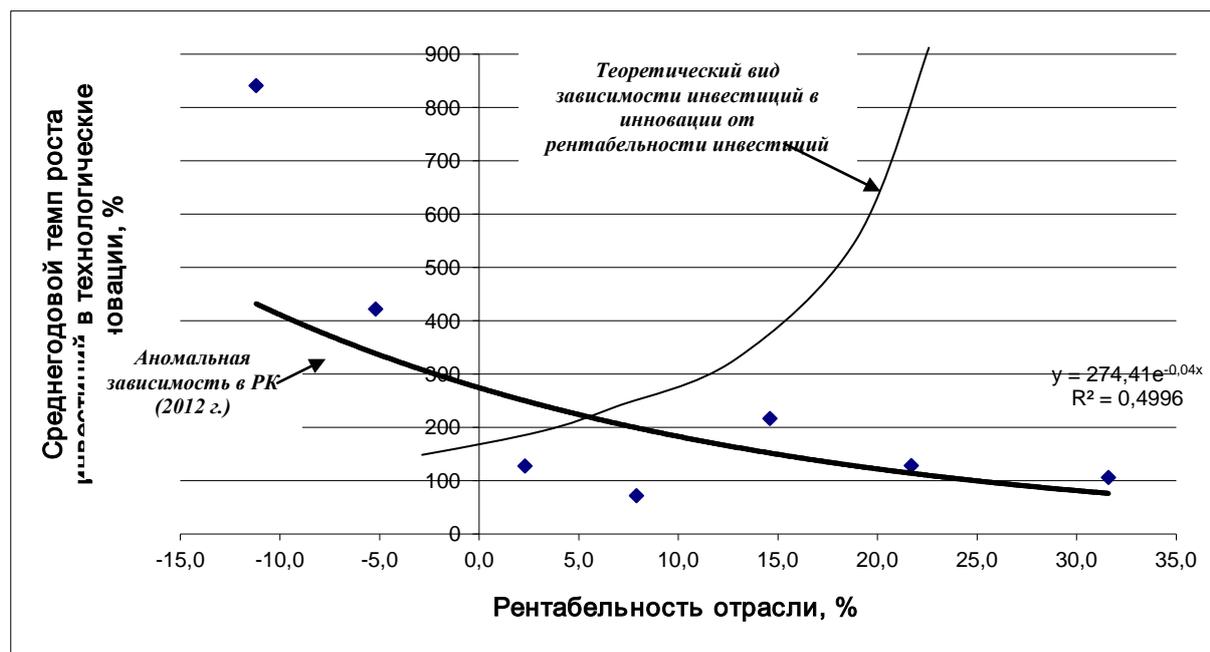


Рис. 1. Аномальная зависимость между рентабельностью отрасли и темпом роста инвестиций в технологические инновации в разрезе видов экономической деятельности Республики Коми.

Как показано на рис. 1, зависимость между отраслевой рентабельностью и темпом роста инвестиций в технологические инновации по исследуемому кругу видов экономической деятельности является аномальной. Экономически логичной является прямая зависимость данных показателей - действительно, высокорентабельные отрасли привлекают потенциальных инвесторов, в том числе инновационного характера. Конечно, всегда существуют венчурные инвесторы, вкладывающие средства в инновационные проекты депрессивных отраслей в расчете на получение крайне существенного эффекта при высоком риске. Однако при прочих равных условиях низкая рентабельность является следствием недостаточной эффективности производства и управления – инновационный капитал обычно предпочитает иные отрасли.

В инновационной системе Республики Коми сложилась экономически не вполне рациональная ситуация, когда в отраслях с отрицательной рентабельностью темпы роста инвестиций в технологические инновации в среднегодовом исчислении растут быстрее, чем инвестиции в инновации высокорентабельных отраслей. Это свидетельствует о недостаточной развитости инновационных институтов и инфраструктуры региональной экономики [3].

Кроме того, зависимость между приведенными на рис. 1 показателями является не вполне статистически устойчивой ( $R^2 < 0,5$ ). Для исследования такого рода сочетаний показателей, между

которыми отсутствует не только функциональная, но и статистически сильная зависимость, целесообразно использовать методический инструментарий «портфельного» подхода. «Портфельный» подход широко применяется в теории и практике современного стратегического анализа. Данный метод может быть плодотворно использован и для исследования особенностей инвестирования в технологические инновации, в том числе на промышленном мезоуровне.

Основными преимуществами «портфельного» анализа являются:

- 1) данный вид анализа носит выраженный стратегический характер, а проблема выбора объемов и направлений инвестирования в инновационные технологии является именно проблемой преимущественно стратегического порядка для предприятий любых форм собственности и видов экономической деятельности; от темпов роста такого рода инвестирования во многом зависит долгосрочная эффективность функционирования и собственно выживаемость промышленных отраслей и производств в условиях динамично изменяющейся конкурентной среды;
- 2) относительная простота «портфельного анализа», его объективный характер, независимость от экспертной оценки, которая может быть непрофессиональной или предвзятой;
- 3) возможность наглядного представления результатов анализа;
- 4) возможность сравнения фактического распределения (так называемого портфеля) стратегических позиций распределения отраслей с оптимальным распределением и принятия соответствующих стратегических управленческих решений по каждой группе отраслей.

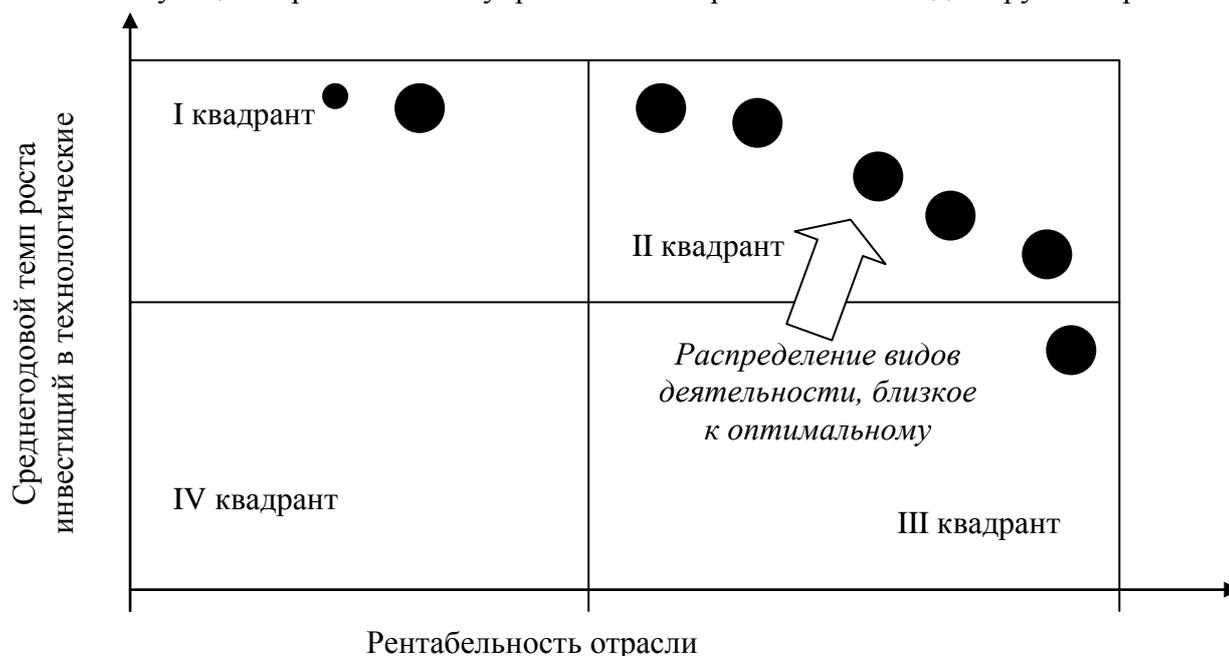


Рис. 2. Близкое к оптимальному распределение видов экономической деятельности по сочетанию параметров «рентабельность / темп роста инвестиций в технологические инновации».

Предлагаемый вариант матрицы «портфельного» анализа представлен на рис. 2. В качестве границ квадрантов целесообразно принять следующие показатели: по оси абсцисс – среднюю общую рентабельность (отношение валовой прибыли к валовой выручке) по экономике Республики Коми в целом (8,3 % в 2012 г.); по оси ординат – среднегодовой темп роста инвестиций в технологические инновации, равный 100 %.

Очевидно, что оптимальным с позиций долгосрочного прогрессивного развития инвестирования в технологические инновации является расположение всех видов экономической деятельности во II квадранте «портфельной» матрицы. На практике этого достичь, конечно, проблематично, учитывая разные жизненные циклы отдельных видов деятельности, различную доступность для них внешних источников финансирования инвестиций в технологические инновации и т.п. Так, для ряда инвесторов, в том числе обладающих сравнительно небольшими финансовыми возможностями, могут быть предпочтительны отрасли, относящиеся к I или III квадрантам. В любом случае положение отрасли в IV квадранте является крайне неблагоприятным с позиций тенденций и перспектив инновационного развития.

Как показано на рис. 3, в IV-м, наименее благоприятном квадранте, стратегической матрицы не расположена ни одна отрасль экономики Республики Коми. Вместе с тем фактическое распределение существенно отличается от оптимального. Так, наибольшее количество видов деятельности расположено в I-м, а не II-м квадранте модели. Более того, для некоторых инвесторов предпочтительны и явно убыточные отрасли – очевидно, что подобная ситуация в долгосрочной перспективе не может быть устойчивой. Также, несмотря на большие объемы инвестиций в инновации, достаточно инертно развиваются инновационные процессы в сфере добычи полезных ископаемых РК – за 2009-2012 гг. средние темпы роста исследуемого показателя составили только 106,2 %, т.е. меньше среднегодового уровня официальной инфляции.

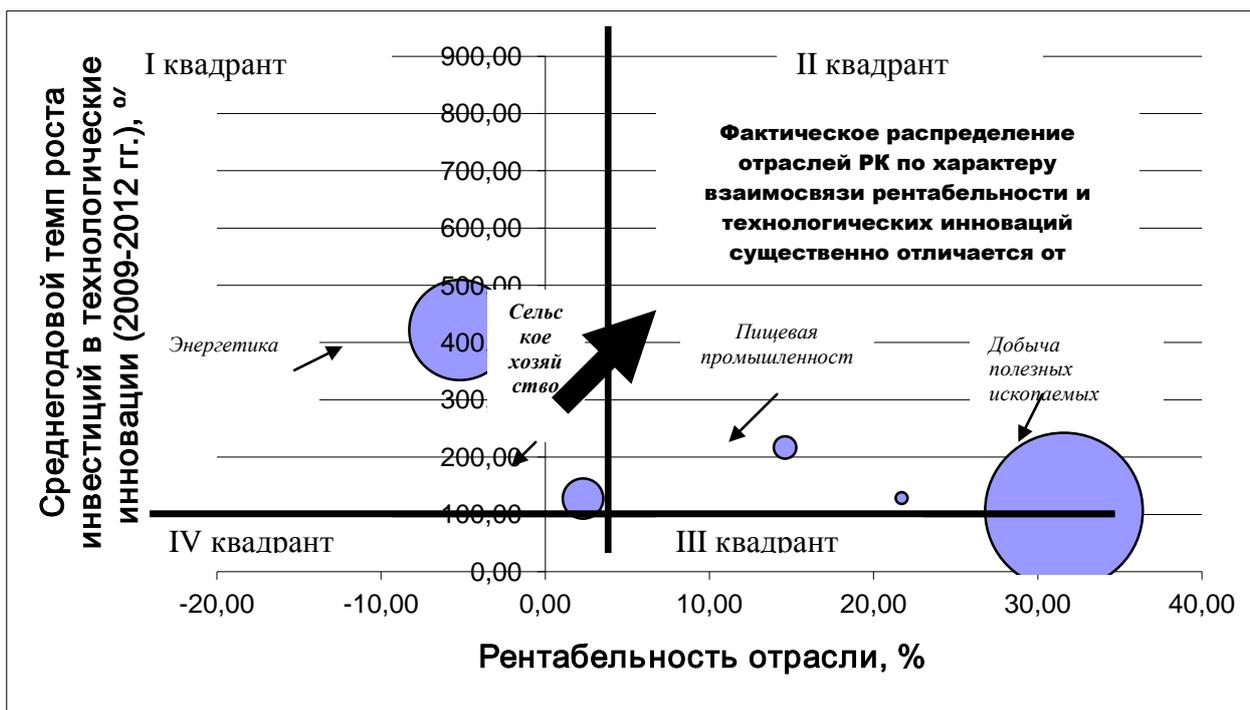


Рис. 3. Фактическое распределение отраслей экономики РК по соотношению параметров «рентабельность отрасли / темп роста инвестиций в технологические инновации»<sup>3</sup>.

Положение сельского хозяйства в рассматриваемой парадигме является неустойчивым. С одной стороны, как было отмечено ранее, инновационная активность имеет тенденцию к усилению. С другой – низкая рентабельность сельскохозяйственного производства является важнейшим ограничителем дальнейшего роста инвестиций в технологические инновации и комплексной технико-технологической модернизации сельского хозяйства Республики Коми в целом. Соответственно, последовательный рост рентабельности является одним из существенных стратегических факторов активизации технологических инновационных процессов в сельском хозяйстве республики. Отметим, что достичь устойчивого роста рентабельности в определенном диапазоне, по нашему мнению, можно и без существенных дополнительных капиталовложений – в частности, за счет более рациональной организации процессов производства и управления, внедрения методов «бережливого производства», эффективного противодействия нецелевому расходованию средств и иным злоупотреблениям, активизации отношений промышленной кооперации как внутри АПК, так и со смежными отраслями и т.п.

<sup>3</sup> Диаметр круга прямо пропорционален объему инвестиций в технологические инновации предприятиями соответствующего вида деятельности в 2012 г.

Для более полного исследования влияния инвестиционной активности на активность в сфере технологических инноваций воспользуемся инструментарием корреляционно-регрессионного анализа (рис. 4). Полученная экономико-статистическая функция является репрезентативной, о чем свидетельствует близкое к единице значение коэффициента детерминации ( $R^2$ ). В идеале с ростом инвестиционной активности предпочтительность инвесторов (самих сельхозпредприятий, государственного бюджета, инвестиционных компаний, специальных фондов и т.п.) к финансированию инноваций должна увеличиваться ускоренными темпами. Данный положительный маржинальный эффект является важнейшим условием долгосрочной комплексной технологической модернизации отрасли.

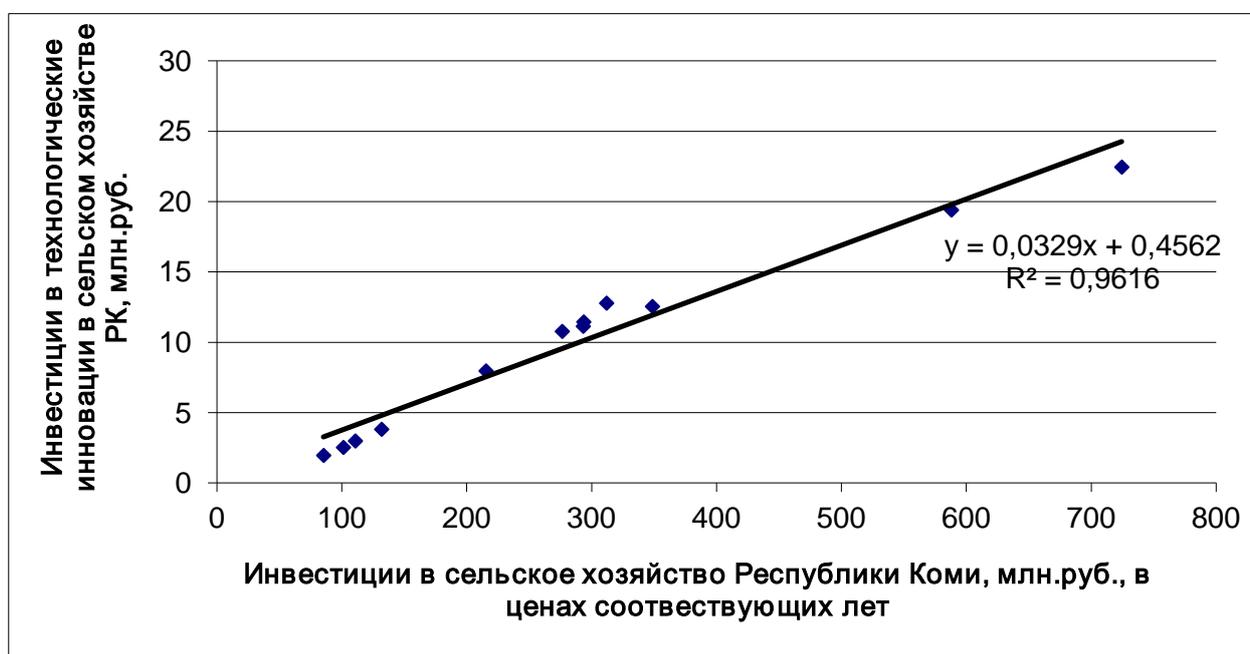


Рис. 4. Влияние инвестиционной активности в сельском хозяйстве РК на активность в сфере технологических инноваций.

Однако, в 2001 – 2012 гг. для сельского хозяйства Республики Коми был характерен отрицательный маржинальный эффект. Так, при увеличении суммарных инвестиций в сельское хозяйство на 1 %, инновационные расходы на технологические инновации увеличиваются всего на 0,0329 % (коэффициент при факторной переменной).

Функция, представленная на рис. 5, является замедленно возрастающей («вогнутой»), о чем свидетельствует отрицательное значение производной второго порядка.

$$dy / dx = 19,289/x \quad (1)$$

$$d^2y / dx^2 = -19,289/x^2 < 0 \quad (2)$$

Тем самым с ростом инвестиций вложения в инновации в сельском хозяйстве также возрастают, но все медленнее и медленнее. Фактически выявленная тенденция свидетельствует о том, что с ростом финансовых возможностей инвесторы предпочитают крупные проекты простого воспроизводства уже имеющейся технологии или, в лучшем случае, продуктовых инноваций.

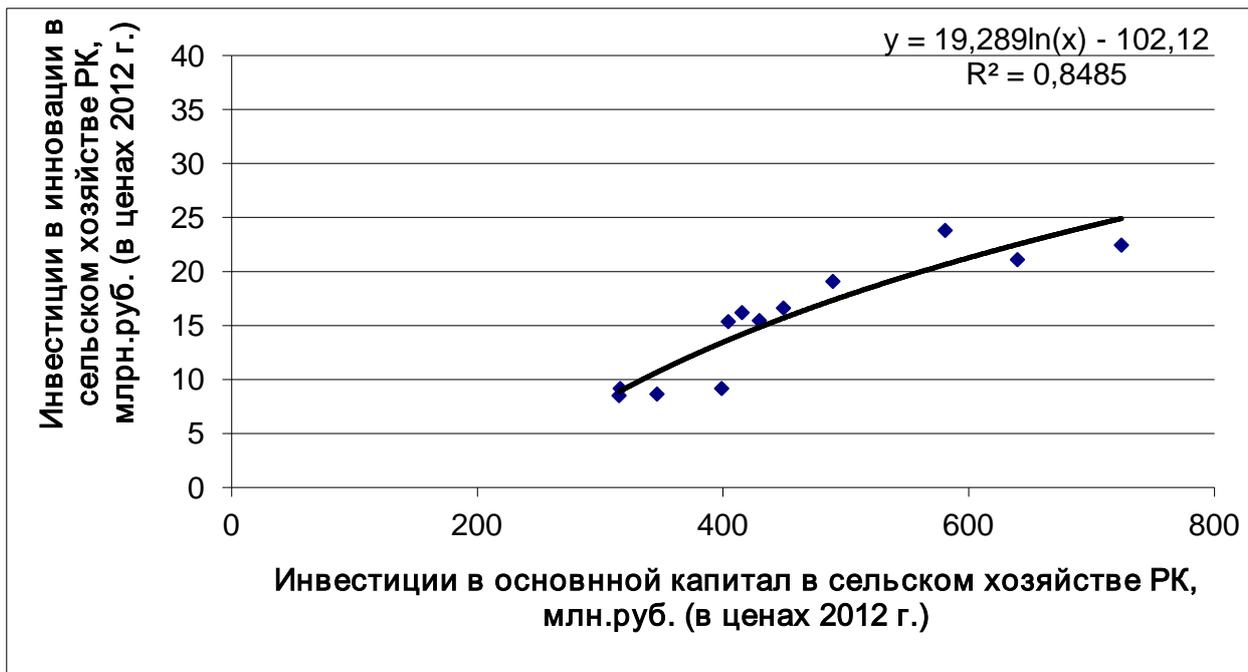


Рис. 5. Влияние инвестиционной активности в сельском хозяйстве РК на активность в сфере технологических инноваций (в сопоставимых ценах).

Стремление к риску и вложениям в технологические инновации является вторичным. Это наглядно свидетельствует о необходимости активизации государственной политики стимулирования инвестиций в инновации в сельском хозяйстве с тем, чтобы «переломить» данный, достаточно негативный, нехарактерный для формирующейся в Республике Коми и Российской Федерации в целом экономики постиндустриального типа.

Вызывает интерес и вопрос о том, каким образом инновационная активность влияет на динамику развития сельского хозяйства. Теоретически активизация процессов технологических инноваций должна вести к повышению урожайности, к увеличению поголовья в подотраслях животноводства, к ускорению оборачиваемости средств сельскохозяйственных предприятий в целом, и, соответственно, к увеличению объемов выпуска продукции. В идеале, такого рода зависимость должна носить ускоренно возрастающий характер ( $dy/dx > 0, d^2y/dx^2 > 0$ ).

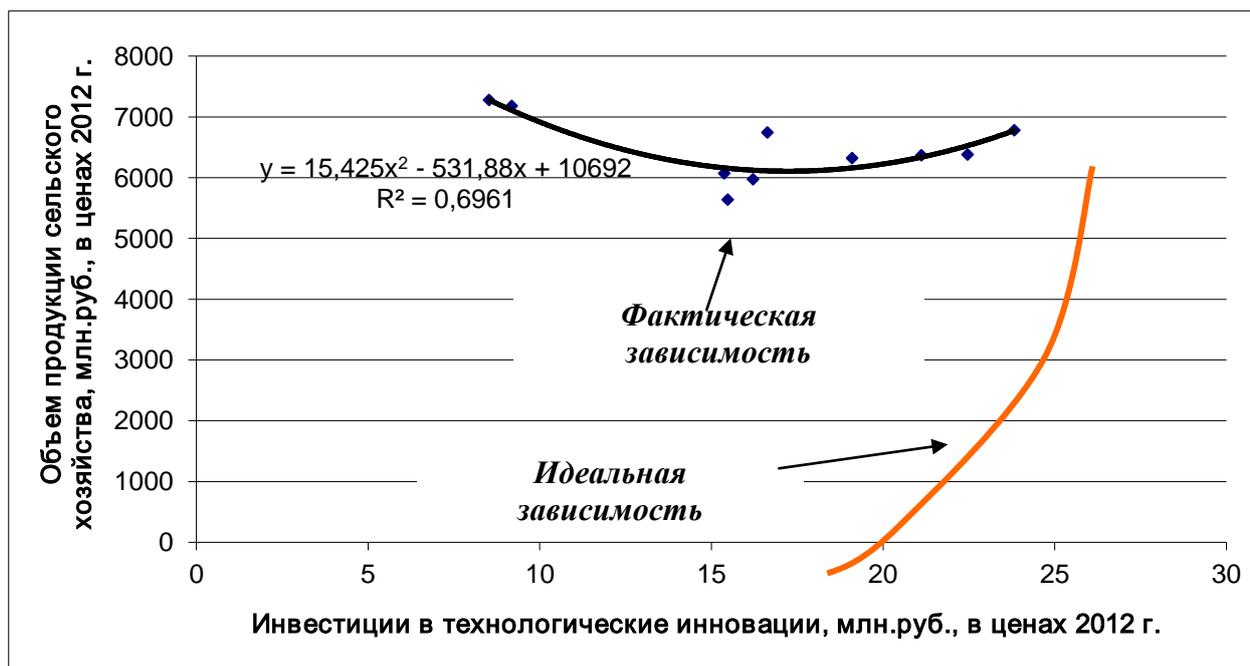


Рис. 6. Влияние реальных инвестиций в технологические инновации на объем продукции сельского хозяйства Республики Коми (2003 – 2012 гг.).

Однако фактически тенденция влияния технологических инноваций на объем продукции в сельском хозяйстве Республики Коми описывается параболической функцией (рис. 6). Данная функция имеет экстремум (минимум) при величине инвестиций в технологические инновации в размере 17,2 млн.руб.

$$dy/dx = 2 \cdot 15,425 \cdot x - 531,88 = 0 \quad (3)$$

$$x_{\min} = 17,2 \text{ млн руб.} \quad (4)$$

Разумеется, ежегодный объем инвестиций в технологические инновации в сельском хозяйстве Республики Коми должен быть существенно выше 17,2 млн руб. Если ориентироваться на приведенную ранее среднеотраслевую статистику развитых стран, то ежегодный объем расходов на технологические инновации (20% от суммарных инвестиций в сельском хозяйстве) должен составлять порядка 150 млн руб. (в ценах 2012 г.) или 160 млн руб. (в ценах 2013 г.), а с учетом крайнего недофинансирования данной сферы в предыдущие годы – еще больше. Однако 17,2 млн руб. – это та критическая сумма, ниже которой объем инновационных расходов просто не может опускаться.

Вместе с тем, как показано на рис. 6, и на интервале от 17,2 млн руб. и выше функция является неэластичной, то есть при увеличении инновационных расходов на 1 % объем производства увеличивается в среднем менее чем на 1%. Это дополнительно свидетельствует о недостаточной эффективности инновационных процессов, о том, что далеко не все инновационные расходы влекут наращивание объемов производства, о недостаточно рациональной организации инновационной деятельности в сельском хозяйстве региона в целом.

**Выводы:**

1. По результатам корреляционного анализа временных рядов основных показателей инновационной деятельности региональной экономики сделан вывод о крайне высокой волатильности инновационного процесса, о сложности прогнозирования его основных параметров. Естественно, что подобная ситуация не благоприятствует и привлечению инвестиций в инновационные проекты технико-технологической модернизации сельскохозяйственного производства. В отраслевом разрезе выявлена аномальная убывающая зависимость между рентабельностью отраслей экономики Республики Коми и темпами роста инвестиций в технологические инновации.

2. Для более глубокого исследования особенностей технологических инноваций в отраслях экономики РК построена «портфельная матрица» «рентабельность/темпы роста инвестиций в технологические инновации». Положение сельского хозяйства в данной системе координат является неустойчивым. С одной стороны, инновационная активность в отрасли имеет тенденцию к усилению. С другой – низкая рентабельность сельскохозяйственного производства является важнейшим ограничителем дальнейшего роста инвестиций в технологические инновации и комплексной технико-технологической модернизации сельского хозяйства Республики Коми в целом. Отметим, что достичь устойчивого роста рентабельности в определенном диапазоне, по нашему мнению, можно достичь и без существенных дополнительных капиталовложений – в частности, за счет более рациональной организации процессов производства и управления, внедрения методов «бережливого производства», эффективного противодействия нецелевому расходованию средств и иным злоупотреблениям, активизации отношений промышленной кооперации как внутри АПК, так и со смежными отраслями и т.п.

**Список литературы:**

1. Об инновационной деятельности в Республике Коми: тематический обзор. Сыктывкар: Территориальный орган службы государственной статистики по Республике Коми, 2012 – 89 с.

2. Иванов В.А. Земельные отношения и формирование многоукладной аграрной экономики в условиях Севера / В.А. Иванов, И.С. Мальцева, В.В. Терентьев. Екатеринбург: УрО РАН, 1998.
3. Юдин А.А. Формирование технологических инновационных процессов в сельском хозяйстве (на примере Республики Коми): автореф. дис.... канд. экон. наук: 08.00.05/ А.А. Юдин. Санкт-Петербург, 2012. – 25 с.
4. Облизов А.В., Пунгин И.В. Инновации в Республике Коми // Кооперативная наука и образование на службе общества и государства: проблемы международного взаимодействия: материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов Российского университета кооперации.- Ярославль-Москва: Издательство «Канцлер», 2012. С. 429-432

**Literature:**

1. About innovative activity in the Komi Republic: thematic review. - Syktyvkar: Territorial body of service of the state statistics on the Komi Republic, 2012 – 89 pages.
2. Ivanov V.A. The land relations and formation of multistructure agrarian economy in the conditions of the North/VA. Ivanov, I.S.Maltsev, V. V. Terentyev. – Yekaterinburg: URO Russian Academy of Sciences, 1998.
3. Yudin A.A. Formation of technological innovative processes in agriculture (on the example of the Komi Republic): Avtoref. yew. on соиск. Wuchang. step. edging. экон. sciences: 08.00.05/ А.А.Yudin. – St. Petersburg, 2012. – 25 pages.
4. Oblizov AV, Pungin IV Innovations in the Republic of Komi // Cooperative Science and Education of the Service Associations and State: Problems of International interactions: Materials international Scientific Practical Conference professorsko-prepodavatel'skogo makeup, employees and aspirantov Rossiiskogo university cooperative. - Yaroslavl-Moscow: Publisher "Kancler», 2012. S. 429-432