РАЗНООБРАЗИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ В РОССИЙСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ СЕКТОРЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ОСНОВЕ МИКРОДАННЫХ

Рудь В. А., Институт статистических исследований и экономики знаний ГУ-ВШЭ

# Введение

Изучение инноваций в контексте экономического анализа на протяжении многих лет остается актуальной темой как за рубежом, так и в РФ. В современной экономической теории инновации представляются одним из основных механизмов повышения эффективности экономики. В результате многолетних исследований накоплено представление о комплексности феномена инноваций, сформировано понятие национальной инновационной системы (НИС) как системы взаимодействий между различными типами агентов, связанных с реализацией инноваций.

Одна из содержательных методологий анализа инновационной деятельности нашла отражение в исследованиях Организации стран экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Руководство Осло [OECD, 2005] описывает ряд принятых в мировой практике подходов к определению терминологии и сбору информации об инновационной деятельности. Выделяется несколько типов инноваций: технологические, организационные и маркетинговые, а также описываются способы исследования различных аспектов внедрения компаниями данных типов инноваций. Сконструированные показатели инновационной деятельности пригодны для сбора информации в рамках системы статистических обследований и используются в целом ряде стран для построения агрегированных индикаторов эффективности инновационной системы. Система статистического наблюдения инновационной деятельности предприятий реализована и в России. Особенности методологии подробно обсуждаются в работе [Кузнецова, Гостева, Грачева, 2008].

Анализируя макроиндикаторы (см. [Индикаторы инновационной деятельности: Статистический сборник, 2009]), можно сформулировать эмпирически обоснованный вывод о неэффективности российской инновационной системы. Одно из проявлений данной неэффективности – стабильно низкая доля инновационно-активных компаний – около 10% от общего числа промышленных предприятий в период с 2000 по 2008 гг. Другое – наблюдаемая неэффективность вложений: объем затрат на инновации составляет порядка 1.3% от объема отгруженной продукции, при этом, доля новой для рынка инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции не превышает 0.4%. Для сравнения –в странах Восточной Европы (не говоря о, напр., Германии) данные показатели составляют около 10% и 1.5-3%. Макроиндикаторы несколько варьируются в отраслевом разрезе: инновационная активность выше в высокотехнологичном секторе, но общая картина однородна – наблюдается стабильность негативных трендов, отсутствие видимых сдвигов в результате мер инновационной политики.

Выявление причин этой неэффективности и выбор точек приложения регулирующего воздействия требует более детального изучения многообразия участников НИС. Эффективная инновационная политика должна принимать во внимание разнообразие стратегий инновационной деятельности, потребность в сложных, отличных от прямого финансового стимулирования мерах, учитывающих комплексный характер инновационной деятельности, а также высокую инерционность инновационной системы и крайне низкую скорость перестройки сложившихся взаимосвязей между различными ее участниками.

В настоящей работе описываются результаты эмпирических исследований инновационной деятельности в российском производственном секторе, опирающиеся на данные уровня отдельных предприятий (микроданные). Выделяются типы инновационного поведения, демонстрирующие более значительные различия в эффективности инновационной деятельности, чем различия, проявляющиеся при межотраслевом сопоставлении компаний. Что еще более важно, различные типы инноваторов по-разному реагируют на изменение социо-экономической среды. Для инновационной политики это означает необходимость создания регулирующих мер, дифференцированных с учетом особенностей различных типов инноваторов. Заметим, что на сегодняшний день для инновационной политики характерно отсутствие специализации либо, в лучшем случае, отраслевая специализация мер регулирующего воздействия.

# Разнообразие инновационного поведения

В соответствии с комплексным представлением об инновационном процессе (см. напр. "цепная модель инновационной деятельности", [Kline, Rosenberg, 1986]), инновации могут существенно различаться как по уровню "качества" – новизны, степени радикальности, так и по способу реализации. Так, инновационная деятельность компании может быть нацелена на разработку принципиально новых продуктов и технологических процессов для получения инновационной ренты, имитацию уже внедренных конкурентами технологических и организационных решений для сохранения позиций на актуальных рынках, а также перенос на собственные рынки технологических новинок, разработанных компаниями, не представленными на рынке инноватора для дополнительного усиления позиций. Компании могут использовать для создания новых продуктов и технологий собственные научные разработки, закупать готовые технологии как в виде лицензий и описания технологических процессов, так и в виде готовых к использованию машин и оборудования. Специализированное обучение, найм специалистов, владеющих уникальными знаниями также классифицируется как вид деятельности, связанный с реализацией инноваций. Важной является и стратегия сетевых взаимодействий компании. Сотрудничество с научно-исследовательскими организациями, университетами, консультантами, клиентами и конкурентами в отрасли вносит вклад в успешность инновационной деятельности компании, а совокупность таких связей является одним из факторов, определяющих эффективность НИС. Наконец, важной характеристикой инновационного поведения является выбор между самостоятельной разработкой инноваций и аутсорсингом этого процесса сторонним организациям.

Одним из подходов к описанию многообразия инновационного процесса в терминах конечного числа типов поведения является типология "инновационных режимов", предложенная в работе [Arundel, Hollanders, 2008]. Для конструирования типов в рамках данного подхода использется система измерений, описывающих как результаты инновационной деятельности, так и стратегию ее реализации.

Среди измерений, описывающих подходы к разработке инноваций, выделяется наличие в компании активностей, формально связанных с созданием нового знания (исследования и разработка, производственное проектирование), выбор между разработкой инноваций собственными силами и привлечением сторонних организаций.

Измерения результативности включают новизну инноваций (являются ли разработанные инновации имитацией существующих аналогов, новыми для рынка организации), а также выбор приоритетных рынков (инновации компаний, активных на мировых рынках, с большой вероятностью более "продвинуты", чем у компаний, действующих на национальном и локальных пространствах).

Полученная таким образом типология включает 5 базовых типов компаний.

* Инноваторы на международном рынке – разрабатывают своими силами продуктовые и процессные инновации, новые для международного рынка. Данные компании обладают способностью производить наиболее радикальные нововведения.
* Инноваторы на национальном и локальном рынке – разрабатывают собственными силами продуктовые и процессные инновации, новые для национальных и локальных, но не для международных рынков, на которых компании неактивны.
* Имитаторы на международном рынке – осуществляют репликацию продуктовых и процессных инноваций, не являющихся новыми для международного рынка. При этом, компании активны на мировом рынке и осуществляют инновационную деятельность собственными силами. Особенностью этого типа является способность осуществить технологическое заимствование и дальнейшее распространение передовых технологий в рамках НИС.
* Имитаторы на национальном и локальном рынке – осуществляют разработку продуктовых инноваций, не являющихся новыми для приоритетных рынков компаний. Инновационная активность осуществляется собственными силами. Данные компании выступают распространителями заимствованных технологий в рамках НИС.
* «Технологические заимствования» – эти компании осуществляют разработку продуктовых и процессных инноваций силами сторонних организаций. Вне зависимости от степени новизны результирующих инноваций, данные компании нельзя классифицировать как обладающие высоким инновационным потенциалом, они являются относительно пассивными акцепторами новых продуктов и технологий.

Для дальнейшего анализа также удобно выделить компании, не попавшие ни в один из перечисленных типов, но заявившие о незавершенных или прекращенных инновациях. В дальнейшем, будем называть данный тип «Незавершенные инновации».

# Инновационные режимы в российской промышленности

Используя данные об инновационной деятельности российских предприятий, собираемые в рамках статистических обследований, оказывается возможным применить представленную выше классификацию для анализа распространения различных типов инновационного поведения в российской промышленности.

Рис. 1. Инновационные режимы в российской промышленности (ОКВЭД C, D, E): 1998-2008.

На рис. 1 представлена динамика структуры распределения инновационных режимов. Следует отметить многолетнее сохранение доли "продвинутых" режимов (около 15% от всех инновационных компаний), переход после кризиса 1998 г. значительного числа компаний от режима имитации на национальном/локальном рынке к режиму технологических заимствований, а также сокращение доли успешных инноваторов по итогам 2008 года. Можно констатировать многолетнее доминирование менее "продвинутых" инновационных режимов – имитация на национальном/локальном рынке и технологические заимствования, тогда как компании, производящие радикальные инновации составляют порядка 10% от общего числа инноваторов (менее 1% от всей популяции промышленных компаний в России).

Еще одним важным следствием из анализа динамики соотношения между различными типами инновационного поведения является подтверждение стабильности неблагоприятных макротрендов (девятилетнее постоянство доли 9-10% инновационных компаний в общем числе промышленных предприятий) в микропроявлениях: структура инновационного сектора в терминах инновационных режимов является стабильной.

*Рис. 2. Распределение инновационных режимов по секторам промышленности*

Рис. 2 демонстрирует распределение инновационных режимов в секторах промышленности. Добывающие сектора и сектор производства электроэнергии, газа и воды характеризуются практически полным отсутствием "продвинутых" инноваторов (около 5-8%). Наиболее распространенным является режим "технологические заимствования", который реализует около 50% компаний этих секторов. Соотношение между инновационными режимами в обрабатывающих секторах (низкотехнологичные, средне- и высокотехнологичные предприятия) демонстрирует более благоприятную картину: доля "продвинутых" инновационных режимов включает от 10% до 20% всех предприятий отрасли.

Отдельно стоит отметить стабильность доли предприятий с незавершенными инновациями – от 20 до 25% для всех секторов. Это означает, что успешность инновационной деятельности определяется общеэкономическими условиями, ограничивающими факторами и закономерностями, а не секторальной спецификой.

# Эффективность инновационной деятельности в различных инновационных режимах

Отличия в характере инновационной деятельности предприятий с разными инновационными режимами выражены сильнее, чем межсекторальные различия. Проиллюстрировать данный тезис можно, анализируя эффективность затрат на инновации для предприятий с различными типами инновационного поведения и в различных секторах экономики.

Для оценки эффективности затрат на инновации, в соответствии с [Pakes, Griliches, 1980], сконструируем функцию производства знания:

$$K=aL^{α}E\_{1}^{β\_{1}}\cdots E\_{n}^{β\_{n}}∙control.$$

В качестве зависимой переменной $K $выберем объем отгруженной инновационной продукции в пересчете на одного работника, в качестве объясняющих $E\_{1}\cdots E\_{n}$– затраты на различные виды деятельности, связанные с реализацией инноваций (исследования и разработки, закупка оборудования, производственное проектирование, закупка ПО, обучение, маркетинговые исследования, организационные инновации) и масштаб предприятия $L $(среднесписочная численность работников). К контролирующим переменным отнесем форму собственности (частная, государственная, иностранная, смешанная), сектор экономики и инновационный режим.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | **Регрессор** | **Коэфф. (Ст. ош.)** |
| Масштаб | Число работников (лог.) | 0.043(0.028) |
| Затраты на инновации (лог. на 1 работника) | **Затраты на ИиР** | **0.166(0.03)\*\*\*** |
| **Затраты на закупку оборудования** | **0.104(0.021)\*\*\*** |
| **Затраты на произв. Проектирование** | **0.075(0.035)\*\*** |
| **Затраты на ПО** | **-0.088(0.043)\*\*** |
| Затраты на обучение | -0.016(0.042) |
| Затраты на маркетинг | 0.028(0.047) |
| Затраты на организационные инновации | 0.008(0.06) |
| Форма собственности | Гос. Компания | 0.138(0.112) |
| **Иностранная компания** | **0.373(0.131)\*\*\*** |
| Частно-государственная компания | 0.099(0.116) |
| Сектор экономики | Высокотехнологичный сектор | 0.039(0.265) |
| **Среднетехнологичный высокого уровня** | **0.549(0.243)\*\*** |
| Среднетехнологичный низкого уровня | 0.291(0.248) |
| Низкотехнологичный сектор | 0.246(0.246) |
| **Производство электроэнергии, газа и воды** | **-1.298(0.246)\*\*\*** |
| Инновационный режим | **Инноваторы на международном рынке** | **2.888(0.19)\*\*\*** |
| **Инноваторы на нац. и локальном рынке** | **2.393(0.173)\*\*\*** |
| **Имитаторы на международном рынке** | **1.872(0.139)\*\*\*** |
| **Имитаторы на нац. и локальном рынке** | **1.156(0.122)\*\*\*** |
| **Технологические заимствования** | **0.656(0.119)\*\*\*** |
|   | **Константа** | **0.354(0.297)\*\*** |
| ***Зависимая переменная:*** *Объем отгруженной инновационной* |
| *продукции (лог. на 1 работника)* |
| ***Число наблюдений:*** *3198, Метод: 3SLS, R2 = 0.288* |
| ***Значимость:*** *\* - 10%; \*\* - 5%; \*\*\* - 1% уровень* |

Таблица 1. Регрессия эффективности затрат на инновации.

В табл. 1 приведены результаты регрессионного оценивания модели. Анализируя эластичности объема отгруженных инновационных товаров по различным статьям инновационных затрат, интересно отметить, что наибольшая отдача (в смысле повышения объема продаж инновационной продукции на одного работника при увеличении затрат в пересчете на одного работника) наблюдается от средств, затраченных на исследования и разработки. Второй по эффективности статьей затрат является закупка нового оборудования, затраты на маркетинг, организационные инновации и обучение оказываются статистически не значимыми. Контрпродуктивность затрат на программное обеспечение можно объяснить общей негативной спецификой отечественных проектов в сфере ИТ. Значимый позитивный эффект на результативность затрат оказывает иностранная принадлежность компании.

Важно отметить, что практически все индикаторы секторальной принадлежности (кроме среднетехнологичного сектора высокого уровня и производства электроэнергии, газа и воды) оказываются статистически незначимыми, тогда как все индикаторы инновационных режимов значимы с максимальным уровнем значимости. При этом, позитивный эффект от более продвинутых инновационных режимов тем выше, чем более «продвинутую» модель поведения использует компания. Имея ввиду доминирование наименее интенсивных моделей инновационного поведения в российской экономике, этот факт может быть использован для содержательного анализа неэффективности российской инновационной системы.

# Инновационные режимы и социально-экономические стимулы

Компании с различными типами инновационного поведения совершенно по-разному реагируют на изменение социально-экономического контекста. Для анализа характера воздействия различных социально-экономических факторов на выбор инновационного режима предприятием использовалась мультиномиальная регрессия множественного выбора (см. напр. [McCullagh, Nelder, 1989, с. 149-174].) В качестве зависимой переменной рассматривался реализующийся на предприятии инновационный режим, базовым уровнем считался уровень неинновационной компании. Объясняющие переменные включали в себя масштаб (логарифм численности рабочих и логарифм объема отгруженной продукции на 1 работника), различные виды деятельности, связанные с разработкой инноваций, отраслевую специфику, форму собственности, сотрудничество с другими организациями, наличие прямых иностранных инвестиций и государственной финансовой поддержки инноваций.

* Масштаб имеет статистически значимый эффект для «старта» инноваций, но практически не влияет на выбор вирмой более «продвинутых» режимов.
* Находит подтверждение тезис об особой роли активностей, связанных с генерацией знания при создании инноваций высокой степени новизны. Закупка машин и оборудования характерна для всех режимов и существенно повышает вероятность «старта» инноваций. Чрезмерные затраты на обучение, новые организационные и маркетинговые подходы негативно влияют на успешность инновационной деятельности.
* Секторальная специфика сильнее проявляется при менее «продвинутых» режимах. Влияние отраслевой специфики на выбор инновационных режимов наиболее значимо для имитаторов на местном рынке.
* В текущей конфигурации инновационной системы России сотрудничество предприятий с вузами не оказывает значимого влияния на старт и успешность инноваций. Гораздо ощутимее взаимодействие с научными организациями, причем для всех инновационных режимов. Стоит подчеркнуть, что эффект от сотрудничества с отраслевыми и академическими институтами заметно выше в случае, когда компании активно задействованы в разработке новых для рынка инноваций.
* Наибольший эффект на успешность инновацинной деятельности оказывает взаимодействие с клиентами. Сотрудничество с клиентами при планировании и реализации инноваций способствует реализации самых «продвинутых» режимов.
* Российские представительства международных компании зоной своих стратегических интересов видят не международные, а локальные или национальные рынки. Судя по статистическим оценкам, прямые иностранные инвестиции лучше всего «вписываются» в режим «имитаторы на национальном рынке».
* Важным результатом является следующее наблюдение: наличие государственной финансовой поддержки оказывает статистически значимый позитивный эффект для старта инноваций, не гарантируя при этом их успешное завершение. Одновременно принадлежность государству оказывает негативный (и статистически значимый) эффект на вероятность старта и успеха инноваций.

#  ЗаключенИЕ

Сформулируем основной вывод из эмпирических исследований инновационного поведения компаний: современная инновационная политика не должна концентрироваться исключительно на достижении агрегированных характеристик инновационной системы.

Типологии, сконструированные на уровне предприятий, демонстрируют, что гетерогенность участников инновационного процесса не позволяет с достаточной степенью эффективности адресовать регулирующие меры, ориентируясь исключительно на секторный уровень. В составе каждого сектора функционируют различные типы инноваторов, осуществляющие принципиально разные функции в инновационной системе: генерации нового технологического знания, переноса и диффузии инноваций, обеспечения спроса на продукцию, массового тиражирования нового технологического опыта.

Этот факт делает систематическое наблюдение и классификацию стратегий инновационного поведения компаний крайне ценным инструментом как для исследователей, так и для разработчиков инновационной политики. В связи с этим, именно изучение различных аспектов инновационной деятельности, сопровождающееся постоянно обновляемой оценкой характера взаимодействий между различными участниками национальной инновационной системы является основным и перспективным подходом к построению эффективной инновационной политики. Вопросы эти требуют глубокой проработки, регулярного обновления микроданных и развития моделей и методов анализа инновационного процесса.

# Литература

1. Arundel A., Hollanders H. 2. Innovation scoreboards: indicators and policy use // Innovation policy in Europe: measurement and strategy. 2008. С. 29.

2. Kline S.J., Rosenberg N. An overview of innovation // The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth. 1986. С. 275-305.

3. McCullagh P., Nelder J.A. Generalized linear models. Chapman & Hall/CRC, 1989.

4. OECD. Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data // Luxembourg: Eurostat. 2005.

5. Pakes A., Griliches Z. Patents and R and D at the firm level: A first look // NBER working paper. 1980. № 561.

6. Индикаторы инновационной деятельности: Статистический сборник. М.: Минобрнауки России, Росстат, ГУ-ВШЭ, 2009.

7. Кузнецова И.А., Гостева С.Ю., Грачева Г.А. Методология и практика статистического измерения инновационной деятельности в экономике России: современные тенденции // Вопросы статистики. 2008. № 5.