

Ю.Е. Бальчева

## Влияние человеческого потенциала и характеристик качества инновационного процесса на масштабы распространения инновационной деятельности

---

В работе исследуется влияние различных характеристик инновационного процесса на масштабы распространения инновационной продукции и общие масштабы экономической деятельности инновационно-активных предприятий. С этой целью используются данные Федеральной службы государственной статистики за период с 2000 по 2020 гг. в региональном разрезе. Данные включают общие экономические показатели и показатели инновационной активности предприятий регионов РФ. В результате предварительного анализа данных было отобрано 11 показателей, часть из которых содержала пропуски в данных и выбросы. В случае, если объект наблюдения (регион) содержал более 1 пропуска в данных, рассматриваемых в качестве независимых переменных, строка, содержащая данный объект, удалялась. Если объект содержал один пропуск или выброс в независимых переменных, происходила замена на медиану. Пропуск или выброс в зависимой переменной приводил к удалению строки целиком. Для анализа влияния различных показателей на инновационную активность предприятий были вычислены лаги, характеризующие количество лет, на которое сдвигается значение независимой переменной относительно целевой. В результате проведенных преобразований объем выборки составил 1288 наблюдений.

В качестве показателя масштаба распространения инновационной продукции рассматривалась доля инновационной продукции во всей отгруженной продукции инновационно-активных предприятий. Максимальное значение показателя составило 0,97, минимальное – 0, среднее – 0,12. Общий вклад инновационно-активных предприятий в экономику региона оценивался как удельный вес всех продаж инновационных предприятий ко всем продажам региональных предприятий. Максимальное значение показателя для регионов РФ за исследуемый период времени – 1, минимальное – 0, среднее – 0,43. В работе анализировалось влияние следующих факторов на выбранные показатели: затраты на инновационную деятельность, характеристики качества выпускаемой инновационной продукции, исследовательский потенциал, а также характеристики среды, в наибольшей

степени воздействующие на вовлеченность компаний в инновационный процесс. Поскольку влияние факторов на конечный результат инновационной деятельности, выраженной в выпуске инновационной продукции, имеет отсроченный эффект, для каждого анализируемого показателя был определен оптимальный временной лаг, максимизирующий его влияние на масштабы распространения инновационной продукции на рынке (для традиционных и инновационных предприятий). Оптимальные значения временных лагов были определены эмпирически на основе корреляционного анализа и оценки значимости коэффициентов линейной регрессии. Для предварительного анализа данных и обучения моделей был использован пакет Anaconda Jupiter Notebook (Python 3).

Установлено, что между показателями удельного веса продаж инновационной продукции во всех продажах инновационно-активных предприятий региона и отношением объема выпуска инновационно-активных промышленных предприятий ко всем промышленным предприятиям отсутствует линейная взаимосвязь (коэффициент корреляции  $-0,16$ ). Значимая положительная взаимосвязь между этими показателями свидетельствовала бы о пропорциональной зависимости интенсивности и масштабов деятельности инновационно-активных предприятий, когда сконцентрированность инновационно-активных предприятий на основном выпуске инновационной продукции приводила бы к поглощению этими предприятиями всего рынка, и наоборот, низкий процент продаж инновационной продукции предприятиями, выпускающими новую продукцию, ассоциировался бы с низкой вовлеченностью этих компаний в экономическую деятельность региона. В свою очередь, отсутствие такой взаимосвязи показывает, что статус инновационно-активного предприятия не подразумевает одинакового поведения на различных рынках и может быть во многом обусловлен отличающейся структурой промышленности и распределением предприятий по размерным классам в российских регионах.

Далее для анализа взаимосвязи показателей масштаба и стабильности деятельности инновационно-активных предприятий проводится разделение этих показателей на квартили с целью более детального анализа конкретных регионов и их стратегий. Значения 25 %, 50 % и 75 % квартиля для показателя  $x_6$  следующие: 3 %, 8 % и 17 %, для показателя  $x_{10}$ : 0,25, 0,39 и 0,61 соответственно. Для каждого показателя объекты разделяются на четыре группы, в зависимости от расположения значений относительно квартилей: от 0 – 25 % квантиля, 25 % – 50 %, 50 % – 75 %, 75 % – 100 % квартиль. Таким образом, сформировано 16 групп регионов в зависимости от сочетаний квартилей по двум показателям. Для области, в которой максимальны оба показателя, характерен наибольший вклад инновационных

---

предприятий в экономику региона, при этом для данных компаний максимальна доля продаж инновационной продукции среди всех продаж инновационной и традиционной продукции. Обратная ситуация характерна для области с наименьшими значениями показателя: инновационно-активные предприятия практически не вносят вклад в экономику региона, при этом в незначительном объеме продаж значительно преобладает традиционная, а не инновационная продукция. В областях с низкими значениями масштаба распространения инновационной продукции и высоким вкладом инновационных предприятий в экономику региона преобладает следующая ситуация: усилия инновационно-активных предприятий сконцентрированы на выпуске традиционной продукции, и им удается добиться масштабного ее распространения. Такой стратегии, в частности, придерживаются многие крупные российские предприятия [1], имеющие статус инновационных и в значительном количестве выпускающих обычную, не инновационную продукцию. Для противоположной области, наоборот, характерны низкие продажи всей выпускаемой продукции инновационно-активными предприятиями, при этом продукция является в основном инновационной, то есть новой для рынка или предприятия.

Далее для анализа связи выбранных базовых характеристик инновационного процесса с другими показателями применяется следующая процедура. Для всех наблюдений, относящихся к определенной области, рассчитывается значение показателя с учетом лага. Далее каждое полученное значение относится к одной из четырех групп: менее 25 % квартиля, от 25 % до 50 % квартиля, от 50 % до 75 % квартиля, более 75 % квартиля. В зависимости от преобладающей группы область принимает одно из четырех значений (от минимального – менее 25 % квартиля до максимального – более 75 % квартиля).

Для зависимости удельного веса новой для рынка продукции во всех продажах инновационной продукции с трехлетним лагом наблюдаются следующие тенденции. В случае, когда масштаб распространения инновационной продукции на рынке минимален, новизна продукции за три года до этих наблюдений была также минимальна. Таким образом, возможны две ситуации. Во-первых, предприятия регионов, относящихся к первому столбцу, могли не быть ориентированы на развитие инновационной деятельности в рассматриваемый период времени, в связи с этим, они не стремились к внедрению новой продукции и, как следствие, через три года масштабы производства инновационной продукции неизбежно снизились. Во-вторых, такая ситуация могла возникнуть из-за высоких рисков инновационной деятельности, не позволивших реализовать новую продукцию на основе собственных или внешних инноваций. Для наблюдений, харак-

теризующихся большими масштабами распространения инновационной продукции на рынке, наблюдаются более высокие показатели новизны продукции, причем максимальные значения характерны для наблюдений с наименьшим вкладом инновационно-активных предприятий в экономику региона. Это может быть обусловлено различными типами поведения инновационно-активных предприятий: те из них, которые не склонны к наращиванию выпуска традиционной продукции взамен инновационной и смогли добиться определенных результатов в распространении инновационной продукции на локальном рынке, имели максимальный удельный вес новой для рынка инновационной продукции. В случае, когда инновационные компании занимают значительную долю регионального рынка не только за счет инновационной продукции, степень рыночной новизны реализованных инноваций ниже, чем в предыдущем случае.

Наибольший вес экспортируемой инновационной продукции во всех продажах инновационной продукции приходится на предприятия с высокими масштабами распространения инновационной продукции на рынке и с наиболее значительным вкладом этих компаний в экономику региона. В ситуации, когда масштаб распространения инноваций на локальном рынке минимальный, – минимальным оказывается и доля экспорта такой продукции. Вероятно, невысокое качество продукции, возникшее, в том числе, из-за невысокого уровня ее рыночной новизны, не позволяет компаниям не только добиться масштабной инновационной диффузии, но и экспортировать эту продукцию. Также низкие значения экспорта характерны для наблюдений с низким вкладом инновационных компаний в экономику региона. По всей видимости, здесь имеет место ориентация на внутренний рынок, а высокая новизна продукции в этих регионах была обусловлена не созданием радикальных инноваций, новых для общероссийского рынка, а имитацией продукции, известной на внешних рынках, но новой для локальных. По этой причине экспорт остается на минимальном уровне, продукция не является экспортоспособной [5].

Влияние рассматриваемых базовых характеристик на удельный вес затрат на технологические инновации во всем объеме отгруженной продукции инновационно-активных предприятий, очевидно, должен повышаться по мере снижения вклада инновационно-активных предприятий в экономику региона. Такая тенденция возникает вследствие большего объема выпуска, в том числе не инновационной продукции, предприятиями регионов, находящихся в верхней строчке таблицы. Тем не менее, существует еще одна тенденция. Чем больше удельный вес инновационной продукции во всей отгруженной продукции инновационно-активных предприятий, тем выше затраты на инновационную продукцию. Таким образом,

чем больше склонность инновационно-активных предприятий к инновационной деятельности, т.е. чем сложнее и технологичнее выпускаемая продукция, тем большие затраты необходимы для обеспечения процессов ее создания и производства.

Для показателя удельного веса инвестиций в отгруженной продукции инновационно-активных предприятий первая тенденция совпадает с аналогичной тенденцией для затрат на технологические инновации. По мере снижения вклада инновационно-активных предприятий во всю отгруженную продукцию региона, удельный вес инвестиций повышается. Это связано с уменьшением знаменателя рассматриваемой дроби. Вторая тенденция, напротив, противоположная. Так, чем выше масштабы распространения инновационной продукции инновационными предприятиями, тем меньше удельный вес инвестиций в основной капитал. Этот вывод подтверждает результаты, полученные в различных исследованиях, что в регионах РФ имеет место обратная зависимость между интенсивностью инновационной деятельности и объемом инвестиционных вложений [3].

Структура затрат на технологические инновации также зависит от рассматриваемых базовых характеристик. Преобладание затрат на исследования и разработки во всех затратах на технологические инновации с трехлетним лагом характерно для наблюдений с высокими масштабами распространения инновационной продукции и не минимальными значениями отношений продаж инновационно-активных ко всем предприятиям региона. Причем, такие затраты могут быть связаны не только с непосредственной разработкой новой продукции собственными силами предприятиями региона, а также с участием в кооперационных процессах и наращиванием необходимого абсорбционного потенциала для обеспечения возможностей применения внешних технологий в инновационном процессе [4]. Для наблюдений, характеризующихся низкими значениями двух базовых показателей: инновационно-активные предприятия носят низкий вклад в отгруженную продукцию региона, а также выпускают продукцию, в которой значительно преобладает традиционная, а не инновационная, наблюдается наименьшее стремление к вложениям в исследования и разработки. И как следствие, новизна инновационной продукции, а также ее конкурентоспособность на внешних рынках оказываются на минимальном уровне.

Преобладание затрат на машины и оборудование в общей структуре затрат на технологические инновации приводит к тому, что с большой вероятностью через двухлетний промежуток времени масштабы распространения инновационной продукции будут находиться на среднем или низком уровне. В преобладающем большинстве случаев, такая ситуация вызвана

не значительными затратами на приобретение нового оборудования для расширения производства, а низкими затратами на технологические инновации в целом, и покупка оборудования, по всей видимости, необходима для поддержания минимальной инновационной активности. Исключение – области с низким вкладом инновационно-активных предприятий и достаточным уровнем распространения инновационной продукции инновационно-активными предприятиями. Высокие затраты на технологические инновации и значительная склонность к приобретению оборудования могут быть необходимы для расширения рыночного влияния как следствие внедрения нового продукта или процесса, снижающего себестоимость выпуска традиционной продукции.

Наличие определенной доли сотрудников с высшим образованием является важным, но недостаточным условием [2] для достижения инновационно-активными предприятиями региона высоких показателей удельного веса инновационной продукции во всех продажах этих предприятий. Влияние удельного веса сотрудников с высшим образованием рассматривается с трехлетним лагом, из-за отсроченного влияния процессов создания инноваций на масштабы распространения продукции на рынке. Низкая доля сотрудников с высшим образованием характерна для наблюдений с минимальным участием инновационно-активных предприятий в экономической деятельности региона, но при этом стремящихся к выпуску инновационной, а не традиционной, продукции на уровне выше 25 % квартиля от всех наблюдений. Во многом обратная ситуация наблюдается при рассмотрении удельного веса занятых в исследованиях и разработках в общем числе занятых. Такая закономерность, напротив, характерна для наблюдений со значительным участием инновационно-активных предприятий в экономике региона, но выпускают они при этом главным образом неинновационную продукцию. Таким образом, для обеспечения производственного процесса, масштабного не только с позиции инновационных региональных компаний, но и с точки зрения всех региональных предприятий, необходимо обеспечение квалифицированным персоналом, но не исследовательским потенциалом ввиду не очень высокого уровня новизны процесса. Напротив, для реализации инновационного процесса с высокой рыночной новизной выпускаемой продукции, значительными масштабами распространения в выборке инновационно-активных предприятий, необходим высокий научно-исследовательский потенциал.

### Литература

1. Голиченко, О.Г. Стабильность и вариативность патентной активности российских предприятий в региональном разрезе / О.Г. Голиченко, Ю.Е. Балычева // Инновации. – 2013. – № 5 (175). – С. 87-92.

- 
2. Голиченко, О.Г. Влияние инновационной активности предприятий на уровень занятости в российской промышленности / О.Г. Голиченко, Ю.Е. Балычева // Друкеровский вестник. – 2019. – № 4 (30). – С. 35-44.
  3. Никонова, М.А. Инновационная активность в регионах России / М.А. Никонова // Федерализм. – 2019. – № 2 (94).
  4. Самоволева, С.А. Экспорт инноваций и абсорбция зарубежных технологических знаний / С.А. Самоволева // Экономика и математические методы. – 2021. – Т. 57. № 2. – С. 21-33.
  5. Balycheva, Y. Innovative businesses in Russian science cities / Y. Balycheva, S. Samovoleva // Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE, Kalamata, 19–20 сентября 2019 года. Vol. 1. – Kalamata, 2019. – P. 110-116.

© Балычева Ю.Е., 2023