

Для цитирования: Пушкарев А. А., Жуков А. Н., Нагиева К. М. Влияние агломерационных эффектов и инновационной активности на динамику производительности российских компаний // Журнал экономической теории. — 2020. — Т. 17. — № 2. — С. 368-382

<https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.11>

УДК 338.1

JEL O47

А. А. Пушкарев, А. Н. Жуков, К. М. Нагиева

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
(Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: a.a.pushkarev@urfu.ru)

ВЛИЯНИЕ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ И ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ НА ДИНАМИКУ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ¹

Основная цель данного исследования — оценить эффекты от инноваций и агломерационных эффектов на динамику производительности в российских компаниях. Для этого нами используются микроданные 55,8 тыс. российских компаний обрабатывающих отраслей за период с 2006 по 2015 год включительно. В отличие от более ранних исследований в этой области мы используем квантильную регрессию для общей выборки, а также для групп регионов по их уровню технологической интенсивности. Полученные результаты демонстрируют значимое влияние всех рассмотренных в работе индикаторов инновационной активности и агломерационных эффектов на рост производительности фирм. Мы наблюдаем положительные эффекты затрат на инновации и числа патентных заявок и негативные эффекты от импорта технологий и доли инновационно активных предприятий в регионе. Для агломерационных эффектов обнаружено положительное влияние специализации и локализации, при этом эффекты локализации имеют перевернутую U-форму.

Ключевые слова: производительность труда, инновации, пространственные эффекты, региональная инновационная политика, квантильная регрессия

1. Введение

Вопрос влияния внешних факторов на производительность и ее динамику широко рассматривался как в теоретических работах, так и в эмпирических исследованиях. Хотя известно, что динамика производительности определяется динамикой факторов производства, они не могут объяснить изменение производительности полностью. Оставшаяся доля вариации, как правило, объясняется остатком Солоу, который включает в себя технический прогресс, внешние эффекты, снижение издержек от факторов производства, не учитываемых напрямую (Solow, 1957).

В данной работе мы рассматриваем влияние экстерналий — инноваций в регионе и пространственных эффектов, а именно эффектов локализации и специализации — на рост производительности фирм. Исследование данных факторов позволит нам сформулировать рекомендации по модификации экономической политики, направленные на увеличение и поддержание международной конкурентоспособности российских компаний.

В отличие от существующих исследований, затрагивающих аналогичную проблематику,

для российских фирм мы учитываем высокую неоднородность отечественных предприятий по уровню динамики производительности, применяя подход квантильной регрессии для эконометрического моделирования. Другой важной особенностью данной работы является рассмотрение отдельных групп отраслей, разделенных по уровню технологической интенсивности. Мы предполагаем, что среди этих групп могут наблюдаться существенные различия в эффектах рассматриваемых индикаторов на производительность.

В работе протестирован ряд гипотез. В первую очередь, мы ожидаем положительный эффект от инновационной активности на рост производительности труда во всех рассматриваемых квантилях. Ожидается, что данный эффект будет более сильным для фирм с высокими темпами роста производительности и меньшим для отстающих фирм. Мы предполагаем, что эффекты от локализации будут иметь перевернутую U-форму, то есть положительные эффекты от локализации должны нарастать до некоторого уровня, после которого будет происходить ослабление этих эффектов. В-третьих, мы ожидаем увидеть различия в эффектах в зависимости от технологической интенсивности отраслей. Мы предполагаем

¹ © Пушкарев А. А., Жуков А. Н., Нагиева К. М. Текст. 2020.

также, что более технологически интенсивные компании должны испытывать большие эффекты от стимулирования инноваций.

Работа построена следующим образом: в разделе 2 представлен обзор литературы, посвященной эффектам рассматриваемых нами факторов на рост производительности компаний; в разделе 3 описана методика исследования и используемые данные; раздел 4 представляет результаты оценки как для всех российских фирм, так и для отдельных групп отраслей; в разделе 5 обобщены основные результаты исследования.

2. Обзор литературы

Хотя вопрос влияния инноваций на производительность широко изучается, не существует единого мнения о направлении влияния инноваций на рост производительности фирм.

Большинство исследователей сходятся во мнении, что эффект инноваций на производительность положителен. Р. Гриффит и др. (Griffith et al., 2006), используя структурную модель для Франции, Германии, Испании и Великобритании, рассмотрели связь инновационного выпуска, расходов на НИОКР и производительности. Результаты исследования продемонстрировали положительную связь между инновациями и производительностью для Франции, Испании, и Великобритании. А для Германии были найдены положительные эффекты от расходов на НИОКР (Griffith et al., 2006).

Д. Чудновский и др. (Chudnovsky et al., 2005) провели исследование влияния инноваций на производительность для фирм Аргентины за период с 1992 по 2001 год. Авторы наблюдают положительные эффекты от инноваций, утверждая, что фирмы, занимавшиеся инновациями, ощутили больший рост производительности, чем фирмы, в инновациях не участвовавшие.

Массо и Вахтер (Masso, Vahter, 2008) построили ряд структурных эконометрических моделей, оценив влияние различных типов инноваций на производительность эстонских фирм. Результаты указывают на положительный эффект как от процессных, так и от продуктовых инноваций.

В работе N. Wang и др. (2020) проводится сравнение эффектов от внутренних разработок и приобретения станков и прочего оборудования с внедренными технологиями на основе предприятий немецкой промышленности, а также комбинации этих двух подходов к созданию инноваций. Авторы приходят к выводу,

что комбинация подходов дает наиболее сильные положительные эффекты на создание новых продуктов, а для процессных инноваций наблюдается значимое улучшение качества и уменьшение стоимости продукции. В своей модели мы также будем учитывать собственные расходы на инновации и получение технологий извне, но на уровне регионов.

С другой стороны, существует ряд исследований, демонстрирующих отрицательные эффекты от инноваций или их отсутствие в некоторых случаях. Как правило, такие исследования указывают на негативные эффекты в краткосрочном и среднесрочном периодах (Raffo et al., 2008; Duguet, 2006; Janz et al., 2004; Lööf, Heshmati, 2006).

Что касается пространственных эффектов, существует ряд исследований, затрагивающих оценку их влияния на производительность. Работа П. Мартина и др. (Martin et al., 2011), посвященная французским компаниям, используя коэффициенты локализации и урбанизации, анализирует влияние размещения на производительность фирм. Результаты указывают на положительное влияние уровня локализации практически для всех рассмотренных предприятий. Результаты, полученные другими авторами (Brunow, Blien, 2014), также указывают на то, что присутствует положительный эффект концентрации экономической деятельности. В этом исследовании положительные эффекты на уровне фирм сохранялись даже при учете ряда контрольных переменных. Для российских фирм К. Гончар и Т. Ратникова (Gonchar, Ratnikova, 2012) находят, что наличие кластеров в регионе положительно влияет на производительность фирм и наиболее сильно проявляется в городах с населением 100–250 тысяч человек. А производительность труда в городских агломерациях на 17–21 % выше, чем у фирм, расположенных вне агломераций.

Исследование, посвященное кластерам во Франции и оценке их влияния на индикаторы отдельных фирм, демонстрирует ограниченную эффективность кластеризации. В данном исследовании положительные значимые эффекты от нахождения в кластере наблюдались лишь для 2 % фирм (L. Fontagne et al., 2013).

Таким образом, в рассмотренной нами литературе указываются различные точки зрения на влияние инновационной активности и пространственных эффектов на производительность фирм и ее динамику. Тем не менее, большинство исследователей сходятся во мнении, что эти эффекты положительные, как

минимум, в долгосрочном периоде. Далее мы перейдем к эмпирической оценке данных эффектов для российских компаний.

3. Методические основы анализа и используемые данные

В рамках данного исследования мы оцениваем методом квантильной регрессии (Koenker, Bassett, 1978) эконометрическую модель следующего вида:

$$\begin{aligned} \text{prodgrowth}_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 ta_{i,t} + \beta_2 \text{importtech}_{j,t} + \\ & + \beta_3 \text{patentap}_{j,t} + \beta_4 \text{innovspend}_{j,t} + \\ & + \beta_5 \text{innovshare}_{j,t} + \beta_6 \text{lloc}_{g,t} + \beta_7 \text{lloc}_{g,t}^2 + \\ & + \beta_8 \text{core}_{u,g,t} + \beta_9 \text{grpc}_{j,t} + \beta_{10} \text{nex}_{j,t} + fe_t + fe_u, \end{aligned}$$

где $\text{prodgrowth}_{i,t}$ — % роста производительности труда фирмы i -й в период времени t , рассчитываемый как

$$\frac{\text{prodgrowth}_{i,t} - \text{prodgrowth}_{i,t-1}}{\text{prodgrowth}_{i,t-1}} \times 100.$$

Здесь производительность труда рассчитана как отношение добавленной стоимости к количеству сотрудников. Аналогичный метод использовался для оценки производительности И.В. Савиным и др. (2019, 2020); $ta_{i,t}$ — совокупные активы фирмы i в период времени t ; $\text{importtech}_{j,t}$ — импорт технологий на душу населения (долл. США) в регионе j в период времени t ; $\text{patentap}_{j,t}$ — число патентных заявок на душу населения в регионе j в период времени t ; $\text{innovspend}_{j,t}$ — расходы на инновации на душу населения (долл. США) в регионе j в период

времени t ; $\text{innovshare}_{j,t}$ — доля инновационно активных предприятий в регионе j в период времени t ; $\text{lloc}_{g,t}$ — показатель локализации для города g в период времени t ; $\text{core}_{u,g,t}$ — показатель концентрации отрасли u города g в период времени t ; $\text{grpc}_{j,t}$ — ВРП на душу населения (долл. США) в регионе j в период времени t ; $\text{nex}_{j,t}$ — чистый экспорт на душу населения (млн долл. США) в регионе j в период времени t ; fe_t, fe_u — фиксированные эффекты года t и отрасли u , соответственно.

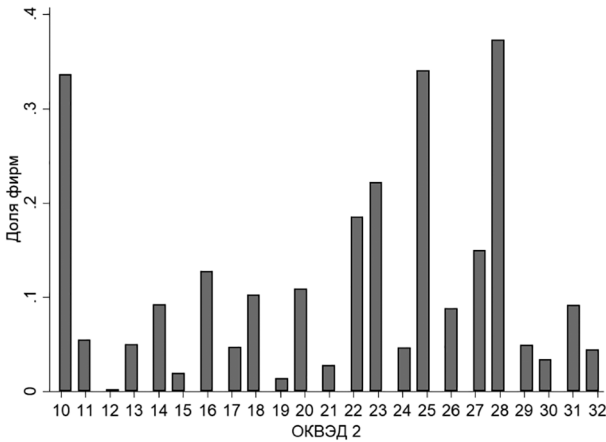
Таким образом, мы стремимся оценить влияние на рост производительности труда российских предприятий двух основных групп показателей — индикаторов инновационной активности в регионе и показателей пространственных эффектов в месте регистрации предприятия, учитывая дамми-переменные на уровне фирмы и региона.

С помощью квантильной регрессии мы оцениваем описанную выше модель как по выборке в целом, так и для отдельных групп отраслей, классифицированных по их технологической интенсивности. Мы прибегаем к данной методике, так как российские фирмы существенно отличаются друг от друга по росту производительности, что проиллюстрировано в таблице 1. В таком случае оценки, полученные традиционным методом наименьших квадратов (МНК), являются ненадежными. Более того, такой метод позволит нам оценить различия в факторах, влияющих на фирмы с разным ростом производительности. Квантильные оценки получены с применением фиксированных эффектов по методике, что описана в схо-

Таблица 1

Список отраслей, входящих в каждую группу по уровню технологической интенсивности

Название группы	Коды	Названия отраслей
Высокоинтенсивные отрасли	21, 26	Производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов; Производство компьютерной, электронной и оптической продукции
Средневысокоинтенсивные отрасли	20, 27–30	Производство химикатов и химических продуктов; Производство электрооборудования; Производство машин и оборудования; Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов; Производство другого транспортного оборудования
Средне-низкоинтенсивные отрасли	19, 22–25	Производство кокса и продуктов его переработки; Производство резиновых и пластмассовых изделий; Производство других неметаллических минеральных продуктов; Производство металлов; Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования
Низкоинтенсивные	10–18, 31–32	Производство продуктов питания, напитков, табачных изделий, текстиля, одежды, кожи и сопутствующих товаров, древесины и изделий из дерева, бумаги, печать и тиражирование записанных носителей; Производство мебели; Другое производство



Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana.

Рис. 1. Распределение фирм по отраслям ОКВЭД 2

жем исследовании (Сапау, 2011). Такой подход позволит получить более устойчивые оценки для неоднородных российских фирм. Помимо квантильных регрессий, для сравнения в работе приводятся оценки, полученные с МНК для тех же переменных.

Для исследования влияния пространственных эффектов мы используем показатель локализации $lloc_{g,t}$, рассчитываемый по следующей формуле:

$$lloc_{g,t} = \ln(revcity_{u,g,t} - rev_{i,t} + 1),$$

где $revcity_{g,u,t}$ — общая выручка отрасли u города g в период времени t , а $rev_{i,t}$ — выручка фирмы i в период времени t . Таким образом, этот показатель будет равен 0 в случае, если в городе существует только одна фирма в отрасли u . Мы также включаем квадрат данного показателя для исследования формы зависимости между данным показателем и ростом производительности фирм.

Другим индикатором пространственных эффектов, используемым нами, является доля

выручки отрасли в общей выручке города, что отражает специализацию населенного пункта:

$$core_{u,g,t} = \frac{revcity_{u,t}}{revcity_{g,t}}.$$

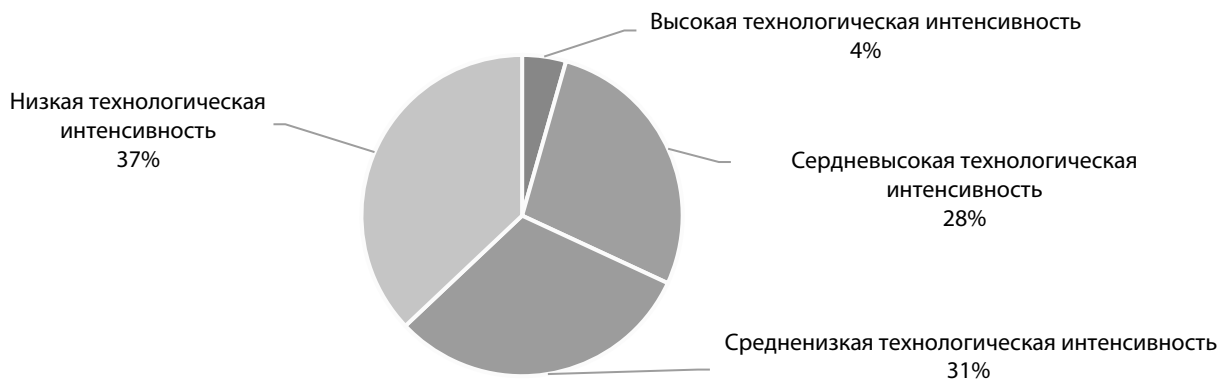
Показатели пространственных эффектов рассчитаны на уровне населенных пунктов, так как это позволяет более точно оценить близость фирм, в том числе отличая моногорода. Для классификации отраслей используется ОКВЭД 2 на уровне трех знаков.

Для целей эмпирической оценки мы используем данные о 55,8 тысячах российских обрабатывающих компаний (раздел С классификатора ОКВЭД 2) за период с 2006 по 2015 год включительно. Данные получены из базы Ruslana, предоставляемой Bureau van Dijk. На рисунке 1 представлено распределение фирм по отраслям.

Так, крупнейшими отраслями в выборке являются производство машин и оборудования, производство металлических изделий и производство пищевых продуктов. Такое распределение в целом соответствует официальной статистике Росстата. В дальнейшем, чтобы проанализировать связь влияния изучаемых эффектов на динамику производительности и отраслевых особенностей, мы также будем использовать классификацию отраслей по технологической интенсивности, предлагаемую Евростатом (полный список отраслей представлен в таблице 1).

На рисунке 2 представлено распределение предприятий по четырем группам технологической интенсивности.

Как видно из таблицы 2, большая часть фирм относится к низкотехнологичным отраслям, и только 4 % к высокотехнологичным. Далее мы приводим основные описательные статистики



Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana.

Рис. 2. Распределение фирм по группам отраслей

Описательная статистика основных показателей

Показатель	Число наблюдений	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение
Рост производительности (в %)	222094	40.90	1.16	22322.2
Общие активы (млн руб.)	340959	13.35	0.42	215.38
Импорт технологий на душу населения (шт.)	558760	0.52	0.17	1.17
Патентные заявки на душу населения (шт.)	558760	0.26	0.14	0.28
Расходы на инновацию на душу населения (млн руб.)	558560	0.005	0.002	0.006
Доля инновационно активных компаний в регионе (%)	558527	11.19	10.3	4.39
Коэффициент локализации	339042	12.49	15.99	8.01
Коэффициент концентрации	537671	0.08	0,01	0.23
ВРП на душу населения (тыс. руб.)	558760	280.55	207.53	211.71
Чистый экспорт на душу населения (млн руб.)	558760	1.17	0.26	4.36

Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana.

для всех наблюдений в целом. Аналогичные показатели рассчитаны и для каждой группы отраслей в отдельности и представлены в таблице 3.

Важно отметить, что как для выборки в целом, так и для отдельных групп отраслей по всем рассматриваемым переменным наблюдается высокая неоднородность, на что указывают существенные отличия между медианами и средними значениями, а также высокие значения стандартных отклонений (особенно для роста производительности). Наименьшая неоднородность в росте выручки наблюдается для предприятий низкотехнологичных и высокотехнологичных отраслей. В двух других группах этот показатель значительно выше. Группа фирм из средне-низкотехнологически интенсивных отраслей также уникальна тем, что в среднем имеет отрицательный рост производительности. Такие характеристики используемой выборки косвенно указывают на то, что МНК оценки могут оказаться менее надежными, тогда как квантильная регрессия устойчива для таких данных.

Столь высокое среднее значение роста производительности труда обусловлено наличием некоторых выбросов в нашей выборке. В данном случае более информативными являются показатели медиан. Здесь мы наблюдаем темпы роста, сравнимые с теми, что фигурируют в официальной статистике. Описательные статистики также указывают на то, что все инновационные показатели, учитываемые на уровне регионов, имеют невысокие значения, указывая на низкую инновационную активность в России.

4. Результаты

В рамках эконометрического анализа в начале была оценена методом МНК общая модель, учитывающая все группы отраслей. Результаты оценки представлены в первом столбце таблицы 4. Полученные оценки являются статистически незначимыми. А низкий коэффициент детерминации указывает на то, что используемые данные не могут быть объяснены такой моделью.

Однако, как отмечалось ранее, фирмы в выборке крайне различны по динамике производительности, поэтому далее мы будем использовать квантильный метод оценивания. В таблице 5 представлены результаты такой оценки для общей выборки. При такой оценке модели обладают гораздо более высокой объясняющей способностью (по псевдокоэффициенту детерминации), а переменные становятся, в большинстве своем, значимыми. Полученные оценки позволяют утверждать, что большинство рассматриваемых факторов, за исключением общих активов фирмы, имеют эффекты одинаковой направленности для всех квантилей. Так, мы наблюдаем положительные эффекты на рост производительности от числа патентных заявок в регионе, расходов на инновации, показателя специализации города. Для показателя локализации, как и в более ранних исследованиях, наблюдается обратная U-форма эффектов.

Стоит также отметить отрицательные эффекты, наблюдаемые в оценках. Так, мы видим, что для всех квантилей доля инновационных предприятий в регионе и затраты на импорт технологий являются факторами, за-

Таблица 3

Основные описательные статистики для групп отраслей

	Высокая технологическая интенсивность				Средневысокая технологическая интенсивность				Средненизкая технологическая интенсивность				Низкая технологическая интенсивность			
	Число наблюдений	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Число наблюдений	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Число наблюдений	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Число наблюдений	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение
Рост производительности	1071	107,72	6,75	1951,37	62939	181,36	0,11	27896,87	67052	-95,39	2,49	27055,95	81393	35,77	0,39	12421,24
Общие активы	16232	11,48	0,69	69,90	95588	14,32	0,43	197,60	103677	20,76	0,43	336,12	125462	6,71	0,37	47,29
Импорт технологий на душу населения	2472	0,58	0,27	1,15	153570	0,54	0,23	1,17	173380	0,53	0,17	1,21	207090	0,48	0,15	1,15
Патентные заявки на душу населения	2472	0,39	0,27	0,33	153570	0,28	0,16	0,29	173380	0,23	0,13	0,26	207090	0,25	0,13	0,29
Расходы на инновацию на душу населения	24713	0,006	0,003	0,006	153518	0,01	0,00	0,01	173322	0,01	0,00	0,01	207007	0,00	0,00	0,01
Доля инновационноактивных компаний	24714	12,72	13	4,55	153513	11,69	11,10	4,46	173302	11,01	10,10	4,27	206998	10,77	9,60	4,35
Коэффициент локализации	16166	13,89	17,19	7,98	95163	14,16	17,02	7,49	102963	12,80	16,18	7,65	124750	10,74	14,66	8,32
Коэффициент концентрации	24346	0,04	0,01	0,16	150337	0,07	0,01	0,19	167287	0,08	0,01	0,22	195701	0,11	0,01	0,26
ВРП на душу населения	2472	413,16	297,89	275,11	153570	275,91	201,06	204,68	173380	274,74	217,56	197,54	207090	273,02	201,54	214,39
Чистый экспорт на душу населения	2472	1,71	0,46	4,44	153570	1,35	0,40	4,29	173380	1,03	0,27	4,30	207090	1,09	0,18	4,44

Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana,

Результаты оценки квантильной регрессии

Переменные	МНК	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %
Общие активы	0,043	-0,689***	-0,094***	0,020***	0,029***	0,129***
	(0,036)	(0,012)	(0,003)	(0,002)	(0,003)	(0,011)
Импорт технологий на душу населения	-13,071	-9,804***	-10,392***	-11,132***	-11,636***	-11,394***
	(21,656)	(1,945)	(0,340)	(0,213)	(0,343)	(1,201)
Патентные заявки	243,078	137,008***	132,864***	129,668***	132,613***	127,726***
	(442,774)	(11,418)	(2,067)	(1,160)	(1,736)	(6,097)
Расходы на инновации на душу населения	5019,418	1595,277***	1511,563***	2117,587***	2570,025***	2329,844***
	(3333,202)	(368,413)	(65,499)	(39,455)	(60,413)	(221,087)
Доля иннов. активных компаний	-7,349	-3,393***	-3,645***	-4,41483***	-5,338***	-6,265***
	(9,851)	(0,532)	(0,094)	(0,057)	(0,091)	(0,320)
Коэффициент локализации	22,002	23,354***	19,139***	19,346***	18,896***	16,814***
	(28,243)	(1,235)	(0,218)	(0,132)	(0,206)	(0,719)
Коэффициент локализации ²	-1,065	-0,946***	-0,881***	-0,929***	-0,940***	-0,911***
	(1,590)	(0,067)	(0,012)	(0,007)	(0,011)	(0,039)
Коэффициент концентрации	31,205	12,264	19,366***	23,007***	26,126***	38,931***
	(102,478)	(7,617)	(1,355)	(0,835)	(1,298)	(4,523)
ВРП на душу населения	-0,363	-0,294***	-0,283***	-0,263***	-0,267***	-0,262***
	(0,251)	(0,017)	(0,003)	(0,002)	(0,002)	(0,009)
Чистый экспорт на душу населения	-0,792	-2,073***	-1,878***	-1,381***	-0,543***	1,049***
	(4,488)	(0,506)	(0,090)	(0,055)	(0,083)	(0,294)
Ф.Э. отраслей	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Ф.Э. годов	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Псевдо R ²	0,0004	0,1283	0,1445	0,1481	0,1205	0,0788

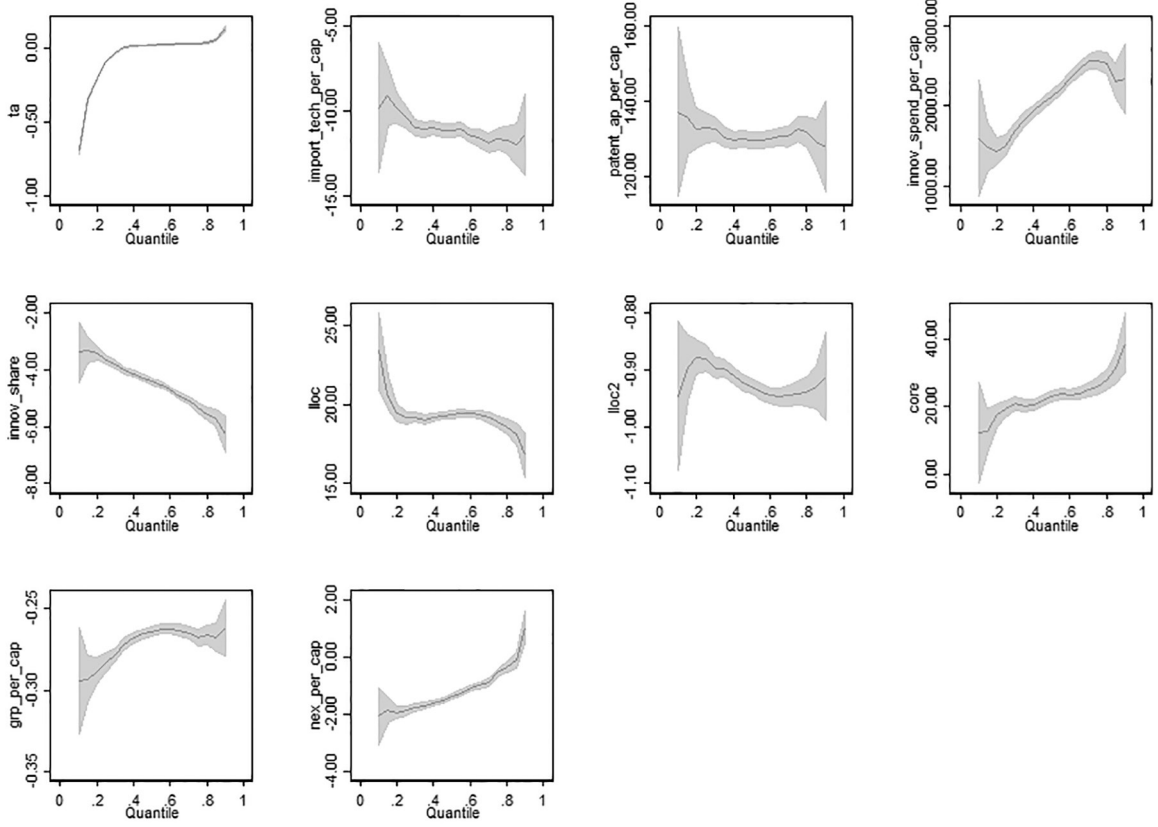
Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana. В скобках представлены стандартные ошибки. *** значим на 99,9 %-ном уровне; ** значим на 99 %-ном уровне; * значим на 95 %-ном уровне.

медляющими рост производительности. Такой результат ожидаем, так как фирмам, уже имеющим высокие темпы роста, со временем становится труднее увеличивать скорость роста производительности за счет заимствованных технологий. Аналогично, нарастающий негативный эффект от доли инновационных фирм в регионе означает, что рост числа конкурентов, наращивающих свою производительность через инновации, сильнее может замедлить тех, кто до этого имел высокие темпы роста. В то же время величина эффектов различается между квантилями. Иллюстрация этих различий представлена на рисунке 3.

Мы наблюдаем ряд показателей, эффекты которых практически не меняются в зависимости от квантилей. Это, например, импорт технологий и число патентных заявок. Можно сказать, что эти факторы одинаково влияют как на фирмы с высокими темпами роста производительности, так и на фирмы с низким темпом роста производительности. Наблюдается ряд оценок, которые линейно связаны с кванти-

лями (за исключением крайних квантилей). Например, эффект инновационных расходов увеличивается с увеличением темпа роста производительности. То есть фирмы, имеющие более высокие темпы роста производительности, будут получать больший положительный эффект от расходов на инновации. Это может быть объяснено тем, что такие фирмы уже имеют существенный опыт инновационной деятельности, а значит могут эффективнее финансировать инновации. Аналогично ведут себя и коэффициенты индикатора специализации. При этом, с ростом темпов увеличения производительности, усиливаются и негативные эффекты от доли инновационных предприятий в регионе. Такой результат указывает на то, что наличие сильной конкуренции может замедлить динамично развивающиеся фирмы гораздо сильнее, чем фирмы изначально с низким ростом производительности.

Полученные оценки также демонстрируют, что общие активы фирмы оказывают негативный эффект на фирмы с наименьшими темпами



Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana.

Рис. 3. Связь оценок показателей и квантилей роста производительности

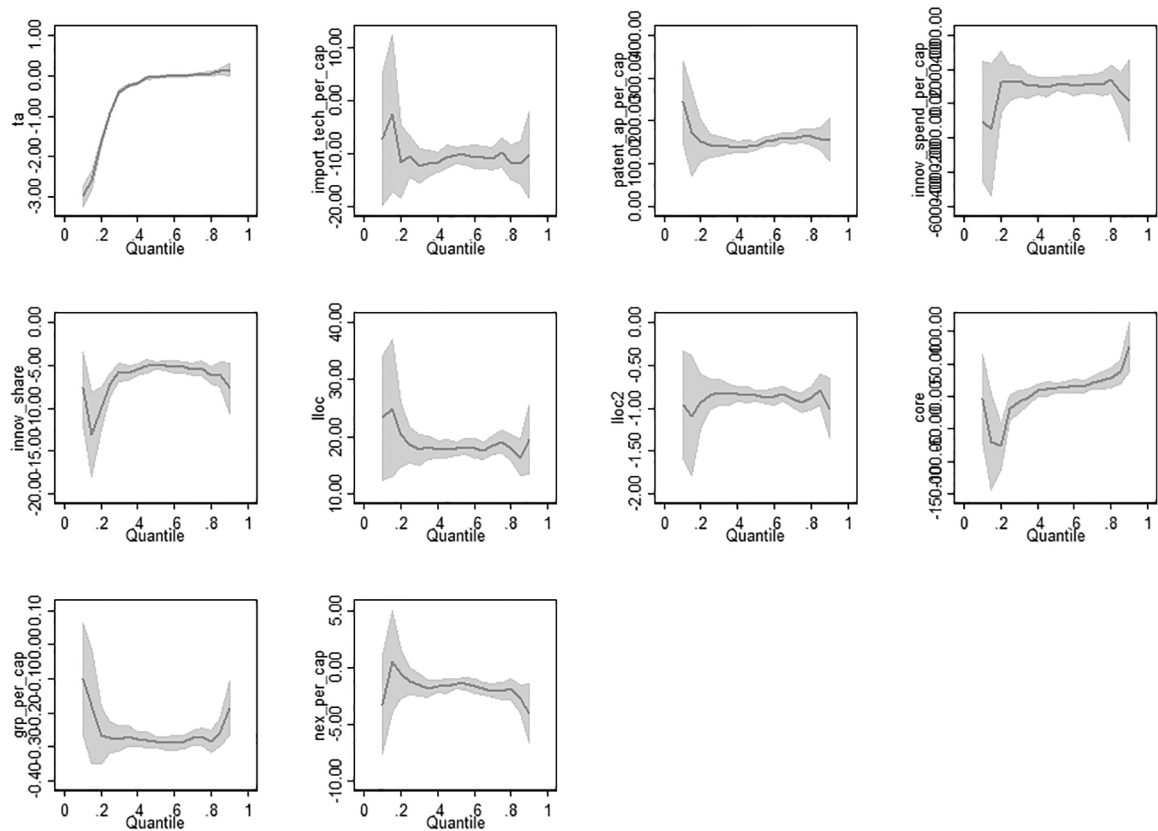


Рис. 4. Связь оценок показателей и квантилей роста производительности по группам отраслей. Высокая технологическая интенсивность

Таблица 5

Результаты оценки квантильных регрессий по группам отраслей

Показатели	Высокая технологическая интенсивность					Средневысокая технологическая интенсивность				
	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %
Общие активы	-3.399*** (0.128)	-0.850*** (0.028)	-0.067*** (0.015)	0.023 (0.024)	0.093 (0.073)	-0.418*** (0.016)	-0.073*** (0.005)	0.044*** (0.005)	0.075*** (0.006)	0.337*** (0.010)
Импорт технологий на душу населения	-13.648* (6.241)	-15.643*** (1.843)	-12.202*** (0.913)	-13.316*** (1.477)	-15.151*** (4.343)	-2.509 (2.725)	-8.807*** (0.627)	-10.601*** (0.565)	-11.235*** (0.684)	-7.480*** (1.510)
Патентные заявки на душу населения	211.631*** (47.812)	141.986*** (12.232)	131.362*** (5.491)	142.362*** (7.848)	145.378*** (25.966)	125.883*** (15.993)	133.578*** (3.752)	119.781*** (3.035)	122.934*** (3.448)	121.891*** (7.744)
Расходы на инновационно-активную душу населения	683.1528 (1745.448)	1657.578*** (485.294)	1634.039*** (228.518)	1788.203*** (334.214)	456.315 (1011.521)	984.746 (571.066)	1383.208*** (132.958)	2360.534*** (114.664)	2406.147*** (133.268)	2524.786*** (298.775)
Доля инновационно-активных компаний	-9.968*** (2.148)	-5.992*** (0.612)	-4.513*** (0.288)	-5.638*** (0.430)	-7.366*** (1.408)	-2.115** (0.739)	-3.557*** (0.170)	-4.537*** (0.147)	-4.883*** (0.177)	-6.072*** (0.396)
Коэффициент локализации	19.798*** (4.952)	16.488*** (1.300)	18.484*** (0.622)	19.032*** (0.918)	21.753*** (2.738)	23.735*** (1.648)	19.525*** (0.385)	17.918*** (0.339)	18.403*** (0.409)	16.736*** (0.905)
Коэффициент локализации ²	-0.8145** (0.279)	-0.746*** (0.073)	-0.894*** (0.035)	-0.939*** (0.052)	-1.144*** (0.154)	-0.968*** (0.085)	-0.915*** (0.020)	-0.865*** (0.018)	-0.910*** (0.021)	-0.866*** (0.047)
Коэффициент концентрации	15.377 (36.949)	-27.087** (9.599)	14.55** (4.625)	30.577*** (6.711)	94.733*** (20.116)	42.405*** (12.060)	24.359*** (2.893)	43.334*** (2.552)	40.531*** (3.040)	52.202*** (6.651)
ВРП на душу населения	-0.092 (0.067)	-0.255*** (0.017)	-0.259*** (0.008)	-0.271*** (0.011)	-0.218*** (0.035)	-0.260*** (0.024)	-0.267*** (0.006)	-0.255*** (0.005)	-0.248*** (0.005)	-0.239*** (0.011)
Чистый экспорт на душу населения	-1.998 (2.111)	-1.465** (0.501)	-1.449*** (0.242)	-1.418*** (0.349)	-2.389* (1.151)	-1.317 (0.740)	-1.651*** (0.171)	-1.268*** (0.146)	-1.329*** (0.167)	-0.293 (0.364)
Ф.Э. отраслей	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Ф.Э. годов	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Псевдо R ²	0.0234	0.0481	0.0885	0.0726	0.027	0.0081	0.0181	0.0213	0.0985	0.0589

Окончание табл. на след. стр.

Окончание табл. 5

Показатели	Средняя технологическая интенсивность					Низкая технологическая интенсивность				
	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %
Общие активы	-0.337*** (0.015)	-0.041*** (0.003)	0.022*** (0.002)	0.029*** (0.004)	0.124*** (0.014)	-2.670*** (0.076)	-0.039*** (0.010)	0.007 (0.007)	-0.027 (0.014)	-0.094** (0.036)
Импорт технологий на душу населения	-4.277 (3.629)	-10.991*** (0.591)	-12.016*** (0.389)	-12.105*** (0.610)	-12.627*** (2.183)	-18.391*** (3.253)	-10.153*** (0.543)	-10.703*** (0.403)	-11.093*** (0.700)	-10.017*** (1.801)
Патентные заявки на душу населения	137.944** (22.606)	128.694** (3.769)	130.413*** (2.247)	129.462*** (3.266)	146.783*** (11.956)	141.064** (17.654)	133.578** (3.181)	137.379*** (2.115)	148.102*** (3.354)	142.860*** (8.437)
Расходы на инновационно-технологическую индустрию на душу населения	1461.804* (702.210)	1538.289*** (118.432)	2075.533*** (74.452)	2512.483*** (112.264)	2649.770*** (432.365)	2448.477*** (573.331)	1795.234*** (98.813)	2440.645*** (67.322)	2803.425*** (108.774)	2552.500*** (281.684)
Доля инновационно-активных компаний	3.373*** (0.981)	-3.541*** (0.164)	-4.394*** (0.105)	-5.323*** (0.161)	-6.436*** (0.595)	-4.178*** (0.895)	-3.783*** (0.152)	-4.413*** (0.109)	-5.319*** (0.186)	-6.009*** (0.475)
Коэффициент локализации	27.135*** (2.431)	20.365*** (0.403)	20.179*** (0.254)	19.852*** (0.386)	18.958*** (1.409)	24.606*** (2.067)	19.016*** (0.354)	20.627*** (0.253)	22.409*** (0.419)	21.048*** (1.054)
Коэффициент локализации ²	-1.121*** (0.130)	-0.943*** (0.022)	-0.975*** (0.014)	-0.995*** (0.021)	-1.053*** (0.076)	-1.033*** (0.117)	-0.858*** (0.020)	-0.981*** (0.014)	-1.081*** (0.024)	-1.090*** (0.059)
Коэффициент концентрации	-42.399** (14.718)	21.318*** (2.465)	23.016*** (1.583)	22.792*** (2.400)	53.181*** (8.711)	32.036** (11.095)	17.905*** (1.878)	20.746*** (1.379)	12.041*** (2.359)	16.199** (5.920)
ВРП на душу населения	-0.305*** (0.030)	-0.283*** (0.005)	-0.266*** (0.003)	-0.271*** (0.004)	-0.298*** (0.017)	-0.313*** (0.027)	-0.302*** (0.005)	-0.275*** (0.003)	-0.279*** (0.005)	-0.254*** (0.012)
Чистый экспорт на душу населения	-4.320*** (0.938)	-2.215*** (0.158)	-1.372*** (0.102)	-0.318* (0.150)	2.862*** (0.538)	-2.385** (0.816)	-1.677*** (0.139)	-1.217*** (0.100)	-0.811*** (0.173)	0.678 (0.443)
Ф.Э. отраслей	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Ф.Э. годов	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Псевдо R ²	0.2592	0.2493	0.1926	0.1070	0.0384	0.0209	0.0551	0.0727	0.0452	0.0119

Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana. В скобках представлены стандартные ошибки. *** значим на 99,9 %-ом уровне; ** значим на 99 %-ом уровне; * значим на 95 %-ом уровне.

роста производительности. Это может быть связано как с качеством этих активов, так и с тем, как они используются разными фирмами. Как демонстрируется в работе Savin et al. (2020), общие активы — достаточно неточный показатель для оценки производительности.

Чтобы еще больше уточнить наши результаты, далее мы строим четыре квантильные модели для каждой из групп отраслей, разделенных по уровню технологической интенсивности. В таблице 5 и на рисунках 4–7 представлены результаты оценки модели на основе данных фирм по группам отраслей.

Мы находим, что для одних и тех же квантилей направленность эффектов постоянна (за исключением эффекта общих активов), вне зависимости от технологической интенсивности группы отраслей. Тем не менее, степень влияния одних и тех же факторов различается, более того, форма связи между квантилями роста производительности и эффектами исследуемых показателей также различна.

Так, в первом квантиле, где находятся самые медленно растущие фирмы, мы наблюдаем наибольший эффект от числа патентных заявок в регионе для фирм из группы наиболее технологически интенсивных отраслей. Для таких фирм также характерен наиболее силь-

ный негативный эффект от доли инновационно активных предприятий в регионе. Можно предположить, что такой результат обусловлен тем, что технологически интенсивные отрасли тесно связаны с инновациями, и большое количество конкурентов, внедряющих инновации, будет замедлять рост уже отстающих фирм. В то же время положительный эффект от затрат на инновации и значимость этого эффекта нарастают с уменьшением технологической интенсивности отраслей. Эффект локализации оказывается наиболее сильным для фирм со средне-низкой и низкой технологической интенсивностью.

Для фирм второго квантиля наблюдаются аналогичные закономерности, но менее выраженные. Стоит отметить, что для фирм из отраслей с высокой технологической интенсивностью показатель специализации в данном квантиле отрицательный, для остальных же групп — его эффект положительный. Возможно, это связано с тем, что высокотехнологичная продукция связана с более сложным производственным процессом и большим числом фирм, участвующих в цепочке создания ценности.

Оценки для третьего квантиля близки для предприятий из всех групп отраслей. Это указывает на то, что для предприятий с медиан-

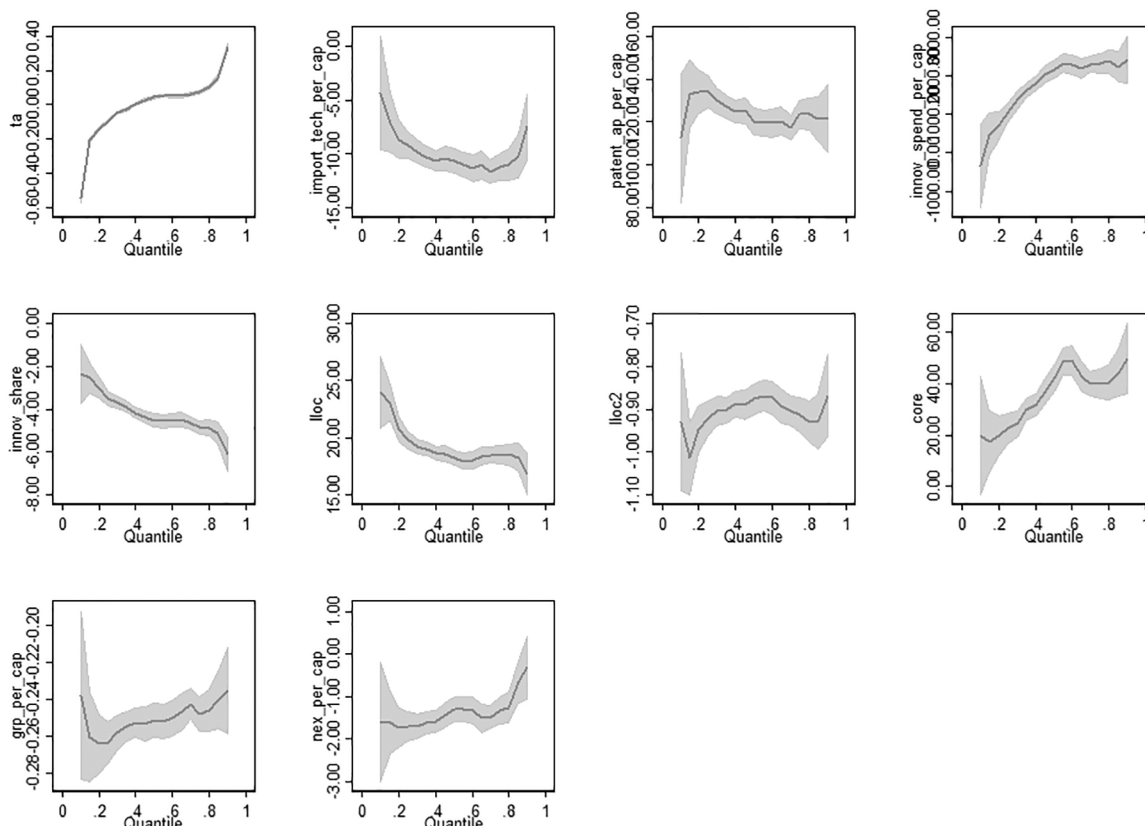


Рис. 5. Связь оценок показателей и квантилей роста производительности по группам отраслей. Средневысокая технологическая интенсивность

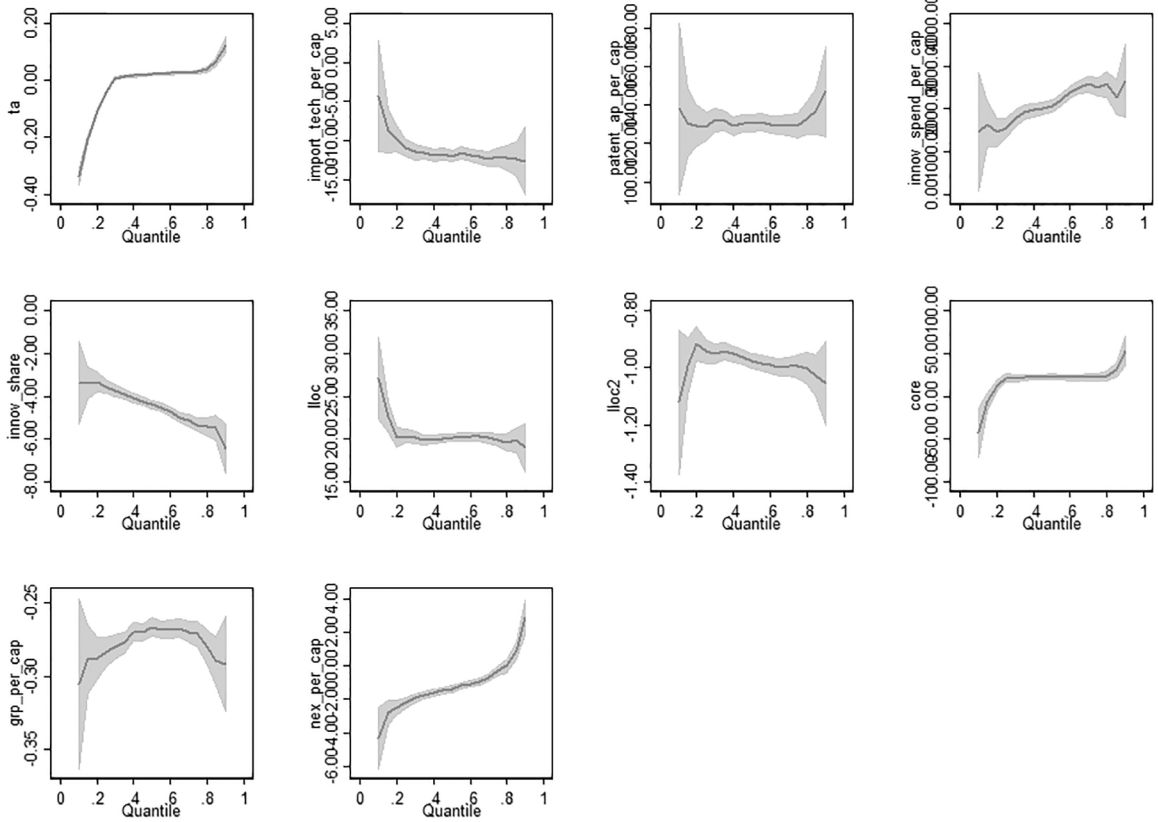


Рис. 6. Связь оценок показателей и квантилей роста производительности по группам отраслей. Среднезкая технологическая интенсивность

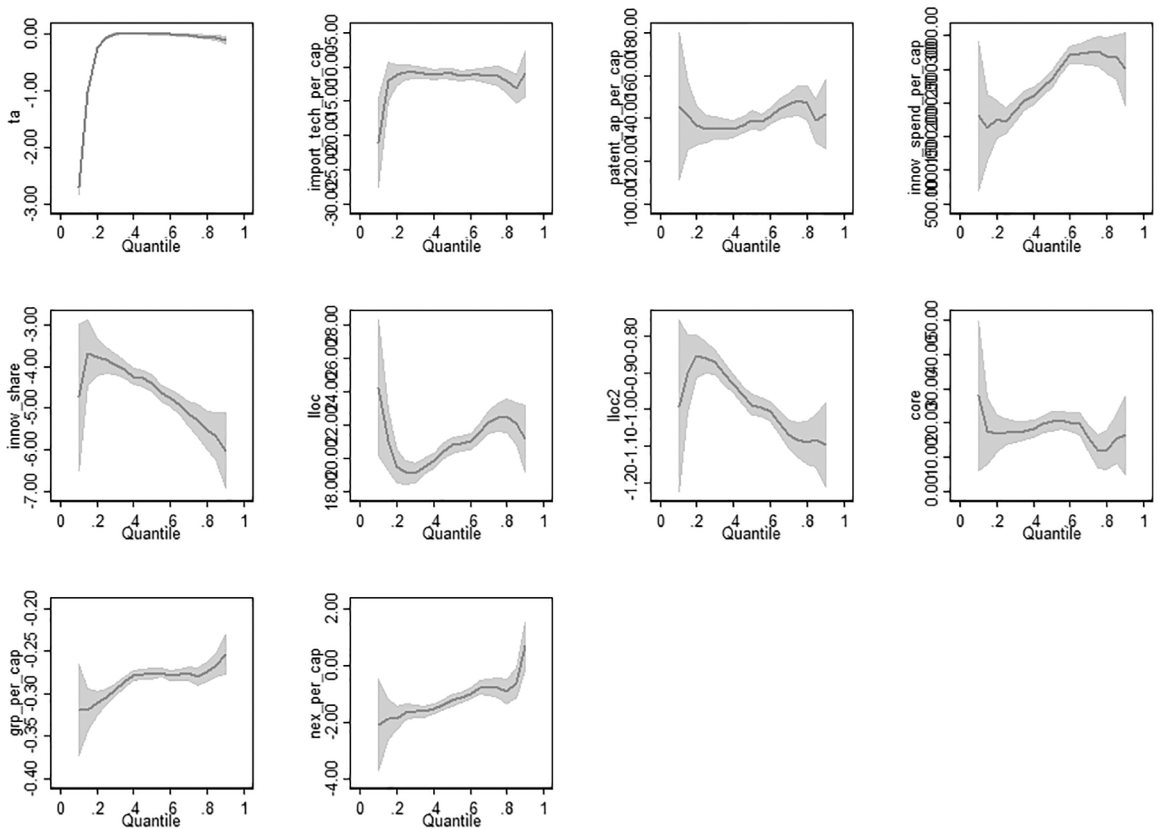


Рис. 7. Связь оценок показателей и квантилей роста производительности по группам отраслей. Низкая технологическая интенсивность

ными темпами роста производительности факторы, сдерживающие и стимулирующие этот рост, одинаковы все зависимости от технологической интенсивности компаний.

Для фирм из наиболее технологически интенсивных отраслей четвертого и пятого квантилей наблюдаются самые сильные негативные эффекты от импорта технологий и доли инновационно активных фирм по сравнению с эффектами для фирм из других групп. Стоит также отметить, что в отличие от других квантилей наиболее быстро наращивающие производительность технологически интенсивные фирмы испытывают наиболее сильные положительные эффекты локализации.

Как было отмечено ранее, мы также наблюдаем отличные формы зависимости между темпами роста производительности и рассматриваемыми эффектами. Так, например, для фирм в высокотехнологичных отраслях оцененные коэффициенты при инновационных и пространственных показателях не демонстрируют систематического роста и снижения и как правило находятся на одном и том же уровне для всех квантилей. Для трех других групп с увеличением роста производительности наблюдается усиление эффектов от доли инновационно активных предприятий и расходов на инновации. У показателей пространственных эффектов не наблюдается тренда в изменении оцененных коэффициентов.

Для всех квантилей и групп отраслей наблюдается обратная U-форма эффектов от локализации, что подтверждает результаты, полученные в более ранних исследованиях.

5. Заключение

В данном исследовании был проведен анализ влияния показателей инновационной активности и пространственных эффектов на динамику производительности российских компаний. Мы использовали данные о 55, 8 тыс. российских предприятий обрабатывающих отраслей за период с 2005 по 2015 год. Чтобы учесть высокую гетерогенность роста

производительности российских фирм, нами был использован квантильный метод оценки регрессионной модели.

Мы наблюдаем значимое влияние всех индикаторов инновационной активности и пространственных эффектов на динамику производительности во всех квантилях. Тем не менее, влияние инновационных показателей неоднозначно. Влияние числа патентных заявок, а также затрат на инновации имеют положительные эффекты, в то же время эффекты от импорта технологий и числа инновационно активных фирм являются отрицательными. В таком случае регулирующими органами могут быть введены стимулирующие меры, направленные на разработку принципиально новых технологий, или стимулирующие расходы на инновационную деятельность.

Мы наблюдаем положительные эффекты локализации и специализации. При этом, как и предполагалось, эффекты от локализации имеют форму перевернутой U-кривой. Эти результаты могут быть использованы как аргумент создания высокоспециализированных зон и территорий, особых экономических зон, что в свою очередь будет стимулировать ускорение роста производительности.

Полученные нами в данной работе результаты, однако, обладают рядом ограничений. Во-первых, из-за недостатка данных мы не можем разграничить эффекты от разных типов активов. Мы предполагаем, что эти эффекты могут быть различны, а их разделение позволило бы уточнить результаты. Во-вторых, показатели инноваций рассчитываются Росстатом только на уровне регионов, что снижает точность оценок для данных показателей. Мы также не рассматриваем индивидуальные затраты фирм на инновации, так как такая информация отсутствует в базе Ruslana, что было бы, безусловно, важным фактором роста производительности предприятий. В дальнейшем нами также планируется уточнить эконометрические модели, расширив их дополнительными индикаторами.

Благодарность

Исследование проведено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-310-00413). Авторы выражают благодарность руководителю проекта И. В. Савину за высказанные замечания и предложения в ходе работы над исследованием.

Список источников

Савин И. В., Мариев О. С., Пушкарев А. А. Выживает сильнейший? Измерение конкурентного отбора на примере Уральского федерального округа // Экономический журнал ВШЭ. — 2019. — Т. 23. — № 1. — С. 90–117. — DOI: 10.17323/1813-8691-2019-23-1-90-117.

- Savin I. V., Mariyev O. S., Pushkarev A. A.* Оценка рыночного отбора в России: когда размер (фирмы) имеет значение // Вопросы экономики. — 2020. — № 2. — С. 101–124 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-2-101-124>.
- Brunow S., Blien U.* Agglomeration effects on labor productivity: An assessment with microdata // *Norface Migration DP*. — 2014. — No. 14.
- Canay I. A.* A simple approach to quantile regression for panel data // *The Econometrics Journal*. — 2011. — No.14. — P. 368–386.
- Chudnovsky D., Lopez A., Pupato G.* Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992–2001) // *Research Policy*. — 2006. — Vol. 35. — P. 266–288.
- Duguet E.* Innovation height, spillovers and TFP growth at the firm level: Evidence from French manufacturing // *Economics of Innovation and New Technology*. — 2006. — Vol. 15(4–5). — P. 415–442.
- Fontagné L., Koenig P., Mayneris F., Poncet S.* Cluster policies and firm selection: evidence from France // *Journal of Regional Science*, Wiley Blackwell. — 2013. — Vol. 53. — No. 5. — P. 897–922.
- Gonchar K., Ratnikova T.* Explaining the productivity advantages of manufacturing firms in Russian urban agglomerations // *NRU–HSE WP BRP*. — 2012. — No. 22.
- Griffith R. et al.* Innovation and Productivity across Four European Countries // *Oxford Review of Economic Policy*. — 2006. — Vol. 22 — No. 4. — P. 483–498.
- Janz N., Löff H., Peters B.* Firm Level Innovation and Productivity — Is there a Common Story Across Countries // *Problems and Perspectives in Management*. — 2004. — No. 2. — 22 p.
- Koenker R., Bassett G. Jr.* Regression Quantiles // *Econometrica*. — 1978. — Vol. 46. — No. 1. — P. 33–50.
- Löff H., Heshmati.* On the Relationship Between Innovation and Performance: a Sensitivity Analysis // *Economics of Innovation and New Technology*. — 2006. — Vol. 15. — No. 4–5. — P. 317–344.
- Martin P., Mayer T., Mayneris F.* Spatial concentration and plant-level productivity in France // *Journal of Urban Economics*. — 2011. — Vol. 69. — P. 182–195.
- Masso J., Vahter P.* Technological innovation and productivity in late-transition Estonia: econometric evidence from innovation surveys // *The European Journal of Development Research*. — 2008. — Vol. 20. — No. 2. — P. 240–261.
- Raffo J., Lhuillery S., Miotti L.* Northern and Southern Innovativity: A Comparison across European and Latin American Countries // *European Journal of Development Research*. — 2008. — Vol. 20. — No. 2. — P. 219–239.
- Savin I., Mariyev O., Pushkarev A.* Measuring market selection in Russia: Comparative analysis of different performance indicators // *IMES 2020 Proceedings*. — 2020.
- Solow R. M.* Technical Change and the Aggregate Production Function // *The Review of Economics and Statistics*. — 1957. — Vol. 39. — No. 3. — P. 312–320.
- Wang N., Xiao M., Savin I.* Complementarity Effect in the Innovation Strategy: Internal R&D and Acquisition of Capital with Embodied Technology // *The Journal of Technology Transfer*. — 2020 [Electronic resource]. URL: <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09780-y>.

Информация об авторах

Пушкарёв Андрей Александрович — старший преподаватель, кафедра эконометрики и статистики, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: a.a.pushkarev@urfu.ru).

Жуков Алексей Николаевич — кандидат экономических наук, доцент кафедры эконометрики и статистики, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: al_zhukov@mail.ru).

Нагиева Карина Махир-кызы — аспирант, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина.

For citation: Pushkarev, A. A., Zhukov, A. N., & Nagieva, K. M. (2020). Impact of the Agglomeration Effect and Innovation Activity on the Productivity Movement of Russian Companies. *Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii* [Russian Journal of Economic Theory], 17 (2), 368–382

Pushkarev A. A., Zhukov A. N., Nagieva K. M.

Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Eltsin
(Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: a.a.pushkarev@urfu.ru)

Impact of the Agglomeration Effect and Innovation Activity on the Productivity Movement of Russian Companies

The main goal of this study is to evaluate the effects of innovations and agglomeration effects on productivity movement in the Russian companies. We have used the microdata of 55,8 thousand Russian processing industries for the period from 2006 to 2015 inclusive. Unlike earlier studies in this area, we use the quantile regression for the overall sample, as well as for regions groups according to their level of technological intensity. The obtained results demonstrate a significant impact of all the indicators of innovation activity and agglomeration effects considered on the growth of firms' productivity. We observe the

positive effects of innovation costs and the number of patent applications, and the negative effects of technology imports and the share of innovatively active enterprises in the region. A positive effect of specialization and localization has been found for the agglomeration effects, while the localization effects have an inverted U-shape.

Keywords: labor productivity, innovation, spatial effects, regional innovation policy, quantile regression

Acknowledgements

The study has been supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No. 18-310-00413). The authors express gratitude to I. V. Savin for his comments and suggestions during the work on the study.

References

- Savin, I., Mariev, O., & Pushakrev, A. (2019). Vyzhivaet silneyshii? [Survival of the Fittest? Measuring the Strength of Market Selection on the Example of the Urals Federal District]. *HSE Economic Journal*, 23(1), 90–117. (In Russ.)
- Savin, I. V., Mariev, O. S., & Pushakrev, A. A. (2020). Otsenka rynochnogo otbora v Rossii: kogda razmer (firmy) imeet znachenie [Measuring the strength of market selection in Russia: When the (firm) size matters]. *Voprosy Ekonomiki*, 2, 101–124. (In Russ.)
- Brunow, S., & Blien, U. (2014). Agglomeration effects on labor productivity: An assessment with microdata. *Norface Migration DP*, 14.
- Canay, I. A. (2011). A simple approach to quantile regression for panel data. *The Econometrics Journal*, 14, 368–386
- Chudnovsky, D., Lopez, A., & Pupato, G. (2006). Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992–2001). *Research Policy*, 35, 266–288.
- Duguet, E. (2006). Innovation height, spillovers and TFP growth at the firm level: Evidence from French manufacturing. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4–5), 415–442.
- Fontagné, L., Koenig, P., Mayneris, F., & Poncet S. (2013). Cluster policies and firm selection: evidence from France. *Journal of Regional Science, Wiley Blackwell*, 53, 5, 897–922.
- Gonchar, K., & Ratnikova, T. (2012). Explaining the productivity advantages of manufacturing firms in Russian urban agglomerations. *NRU–HSE WP BRP*, 22.
- Griffith, R. et al. (2006). Innovation and Productivity across Four European Countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4), 483–498.
- Janz, N., Löf, H., & Peters, B. (2004). Firm Level Innovation and Productivity — Is there a Common Story Across Countries. *Problems and Perspectives in Management*, 2, 22 p.
- Koenker, R., Basset, G. Jr. (1978). Regression Quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33–50.
- Löf, H., & Heshmati. (2006). On the Relationship Between Innovation and Performance: a Sensitivity Analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4–5), 317–344.
- Martin, P., Mayer, T., & Mayneris, F. (2011). Spatial concentration and plant-level productivity in France. *Journal of Urban Economics*, 69, 182–195.
- Masso, J., & Vahter, P. (2008). Technological innovation and productivity in late-transition Estonia: econometric evidence from innovation surveys. *The European Journal of Development Research*, 20(2), 240–261.
- Raffo J., Lhuillery S., & Miotti L. (2008). Northern and Southern Innovativity: A Comparison across European and Latin American Countries. *European Journal of Development Research*, 20(2), 219–239.
- Savin, I., Mariev, O., & Pushakrev, A. (2020). Measuring market selection in Russia: Comparative analysis of different performance indicators. *IMES 2020 Proceedings*.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320.
- Wang, N., Xiao, M., & Savin, I. (2020). Complementarity Effect in the Innovation Strategy: Internal R&D and Acquisition of Capital with Embodied Technology. *The Journal of Technology Transfer*.

Authors

Andrey Alexandrovich Pushkarev — Senior Lecturer, Department of Econometrics and Statistics, Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Eltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: a.a.pushkarev@urfu.ru).

Alexey Nikolaevich Zhukov — PhD in Economics, Associate Professor of Econometrics and Statistics, Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Eltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: al_zhukov@mail.ru).

Karina Mahir-kizi Nagieva — PhD student, Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Eltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail:).