

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ¹

А. А. Пушкарев, О. С. Мариев

Вопрос связи инновационной активности и роста производительности является достаточно популярным среди исследователей, однако единого мнения относительно этой связи не существует. Целью данного исследования является анализ влияния ряда внешних факторов на уровне регионов и городов на производительность отдельных предприятий Уральского федерального округа. Для достижения поставленной цели используются данные на микроуровне для более чем 27 тысяч предприятий за период с 2006 по 2015 гг., а также данные на мезоуровне, публикуемые Росстатом. В качестве основного инструмента анализа используется панельная регрессия с фиксированными эффектами на уровне фирм. В работе рассмотрены как все уральские предприятия в целом, так и их отдельные подгруппы, обособленные по типу выпускаемой продукции и размеру. Основными результатами работы выделяются следующие. Наблюдается положительное влияние числа патентных заявок на душу населения и импорта технологий на производительность труда компаний, причем наибольшие эффекты наблюдаются для более «традиционных» промышленных групп, в то время как для высокотехнологичных отраслей эти показатели оказываются незначимыми. Это, а также негативное влияние расходов на инновации на зависимую переменную, указывает на недостаточный уровень развития более простых отраслей, что, в свою очередь, замедляет темпы роста технологически интенсивных отраслей промышленности. Среди уральских фирм наблюдается стабильное положительное влияние высокой специализации городов, что указывает на возможность успешного формирования промышленных кластеров и монопоселений. Отмечается также, что более крупные фирмы в УрФО более восприимчивы к внешним эффектам, таким как инновационный климат, пространственные эффекты, поэтому инновационная политика должна быть направлена именно на такие фирмы для получения наибольшей отдачи. Полученные результаты предлагается использовать в качестве рекомендации для формирования и совершенствования региональной инновационной политики.

Ключевые слова: инновации, производительность труда, региональная инновационная политика, пространственные эффекты, эконометрический анализ, Уральский федеральный округ

1. Введение

В настоящее время как в России, так и во многих других странах все больше внимания

уделяется вопросу инновационной деятельности и тому, как эта деятельность связана с различными экономическими показателями, как на микро-, так и на мезоуровне. При этом одними из наиболее заинтересованных в данном вопросе являются развивающиеся страны, так как широко известно, что высокие уровни

¹ Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ (проект № 16-06-00144 «Факторы пространственного развития в российской экономике»).

технического и технологического развития являются значимыми конкурентными преимуществами. Более того, существует распространенное мнение, что именно инновации позволили мировым лидерам занять свое текущее положение.

Во многом российская ситуация уникальна. Общеизвестно, что на данный момент экономика России в значительной степени зависит от добычи и продажи полезных ископаемых, а доля высоких технологий в экономике невысока. С другой стороны, Россия имеет большой задел для инновационного развития, выраженный в наследии СССР, высокой доле специалистов с высшим образованием, а также большом количестве ресурсов для реализации государственных проектов.

Сохранение мировой конкурентоспособности экономики в условиях ускоряющихся процессов глобализации является важным вызовом для многих стран, в том числе и для РФ. С учетом волатильности цен на природные ресурсы и относительно невысокой инновационной активности развитие технологически интенсивных отраслей и увеличение доли инновационных предприятий в экономике исключительно важны для современной России.

Так как одной из целей инновационной политики является повышение конкурентоспособности предприятий и их продукции, важно учитывать влияние инновационной активности на производительность фирм. При этом при разработке инновационных и научно-технических стратегий необходимо учитывать региональные особенности, в которых существуют предприятия, так как это может в значительной степени повлиять на эффективность проводимой политики.

Важным аспектом анализа инновационной политики и оценки ее результатов является учет особенностей регионов. Данная работа посвящена анализу влияния инновационных и пространственных факторов на производительность фирм УрФО. Стоит отметить, что анализируется производительность отдельных фирм, на микроуровне. Для российской литературы такие исследования достаточно редки и, как правило, рассматривают только отдельные регионы или отрасли. Стоит отметить, что вопрос модификации и совершенствования инновационной политики России и ее регионов крайне актуален, что подтверждается современными исследованиями в данной области [5, 2].

Результаты данного исследования позволяют оценить степень влияния различных внешних

инновационных показателей («инновационного климата») на показатели отдельных фирм в округе. Это, в свою очередь, может быть использовано при формировании и модификации региональной инновационной политики.

Работа построена следующим образом: в разделе 2 рассматриваются актуальные теоретические и практические исследования, посвященные связи инноваций и производительности; в разделе 3 описываются используемые эмпирические данные и эконометрическая модель, а также методика расчета пространственных показателей; раздел 4 представляет результаты эконометрического исследования на микро- и мезоуровне и их интерпретацию; раздел 5 включает исследование.

2. Обзор исследований

Множество ранних исследований объясняло часть роста производительности ростом в капитале и труде, оставшаяся же часть объяснялась остатком Солоу [24]. С того момента было проведено множество исследований, пытавшихся объяснить этот остаток с точки зрения технологического роста, в частности это отмечено в работах Ц. Грилихеса [12]. Идеи об эффектах технологий на производительность фирм были расширены рядом работ, которые уже затрагивали непосредственное влияние инноваций на рост производительности, рассматривая такие составляющие инноваций, как НИОКР и знания. В рамках данной проблемы часто отмечается основополагающая работа Stéron, Duguet и Mairesse (1998), предложившая так называемую CDM-модель [8], основная идея которой заключается в том, что инновационный ресурс (источник знаний, исследования) приводит к созданию инновационного выпуска, выраженного в знаниях, технологиях, ноу-хау, который в свою очередь может быть применен в производстве для повышения производительности. Зарубежными авторами было проведено множество исследований, подтверждающих положительное влияние инноваций и инновационного климата на производительность. Примерами таких работ являются Griffith и др. (2006) [11], Chudnovsky и др. (2006) [7], Masso и Vahter (2008) [19], а также большое количество эмпирических исследований, рассматривающих примеры отдельных стран, отраслей промышленности и регионов.

С другой стороны, существует ряд исследований, указывающих на негативный эффект инноваций на производительность фирм (Raffo и др. (2008) [22], Duguet (2006) [9], Janz и др. (2004) [13], Löf и Heshmati (2006) [17]).

И хотя литературы, подтверждающей такую точку зрения, относительно меньше, единства взглядов на инновации и производительность не существует. Это во многом может быть связано с отсутствием единого мнения о том, какие индикаторы можно применять для оценки инноваций. В частности, многие исследования в первую очередь ориентируются на НИОКР, не учитывая особенности видов инновационной деятельности.

Стоит также отметить, что существует достаточно малое количество российских исследований, посвященных данной проблеме, и еще меньшее количество из них используют статистический, математический и эконометрический аппарат на микроуровне.

Для выбора объясняющих переменных эконометрической модели нами используется ряд современных исследований, затрагивающих вопрос изменения и оценки инновационной активности. Так, в работе О.П. Ивановой приводится анализ методов оценки инновационного развития, в частности указывается популярность такого показателя инновационной деятельности, как число патентных заявок, помимо этого отмечаются *EIS*-методика, индекс Новой экономики, методика ОЭСР. Также в рамках данного исследования используются показатели числа исследователей в регионе, доля инновационно активных предприятий, затраты на инновации, объем инновационной продукции. Результаты в целом указывают на положительное влияние инноваций на производительность [2].

Работа О.С. Мариева и И.В. Савина, посвященная моделированию факторов региональной инновационной активности, использует следующие показатели: инновационный выпуск организации, внутренние издержки на НИОКР, число выданных патентов, число использованных в производстве передовых технологий, число сотрудников отделов НИОКР [4].

Некоторые исследования учитывают только сам факт участия в инновационной деятельности, используя в качестве индикаторов дамми-переменную внедрения инноваций [15, 25].

Junge (2012) подходит к вопросу измерения инноваций более детально и рассматривает не только инновации как таковые, но и их типы. Так, при моделировании используется качественный показатель, принимающий различные значения в зависимости от того, какие типы инноваций внедрялись той или иной компанией в течение года. В ходе исследования подтверждается положительная связь инновационной активности и производительности.

Причем, согласно результатам, более положительные эффекты наблюдаются для фирм, не ограничивающихся одним типом инноваций. Например, фирмы, проводящие продуктовые и маркетинговые инновации, более производительны, чем фирмы, ограничивающиеся одним типом инноваций [14].

Были рассмотрены и работы, анализирующие эффекты пространственной концентрации и специализации на производительность. Так, в работе Fontagne и др. (2013) анализируется связь принадлежности французских компаний к кластерам и их микроэкономических показателей. Согласно результатам исследования, положительные эффекты проявляются только в 2 % фирм, принадлежащих к экспортным кластерам, что указывает на ограниченную эффективность кластеризации производств [16].

Работа Martin и др. (2011), также посвященная французским компаниям, используя коэффициенты локализации и урбанизации, анализирует влияние размещения на производительность фирм. Результаты работы указывают на крайне слабое влияние уровня урбанизации, но при этом наблюдается положительное влияние уровня локализации практически для всех рассмотренных фирм [18].

Ряд исследований, посвященных пространственным эффектам и агломерациям, также затрагивает вопрос их связи с инновациями. Так, отмечается, что фирмы, расположенные в агломерациях, как правило, более склонны к внедрению инноваций, что в свою очередь оказывает положительное влияние на производительность [20, 23].

Подводя итог данного раздела, в первую очередь стоит отметить, что хотя консенсуса относительно связи инноваций и производительности не существует, как правило, исследования указывают на то, что большинство индикаторов инновационной активности оказывает положительное влияние на производительность. Причем степень этого влияния значительно варьируется.

3. Используемые данные

Для эконометрической части исследования используется база данных российских предприятий, относящихся к сельскому хозяйству, добыче полезных ископаемых и обрабатывающей промышленности. Данные получены из базы данных Ruslana, предоставляемой Bureau Van Dijk, и содержат в себе экономическую информацию по 27108 предприятиям за период с 2006 по 2015 гг.

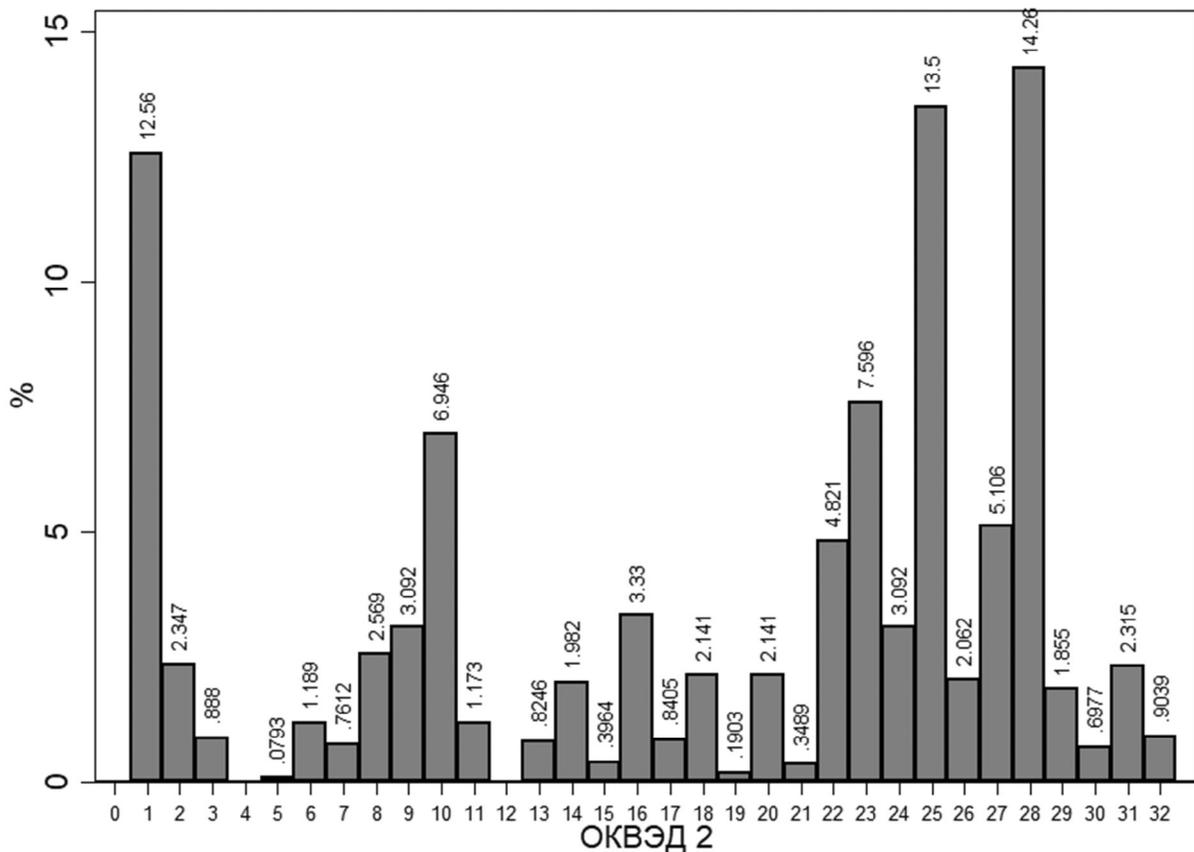


Рис. 1. Распределение фирм по отраслевым группам ОКВЭД 2, ед.

Компании в выборке не меняют своего местоположения и основного направления деятельности за весь период наблюдения. Фирмы расположены во всех регионах УрФО, покрывают почти все города федерального округа, а также значительную часть поселков, сел и других малых муниципальных образований. Такое большое покрытие позволяет утверждать, что анализ подобных данных позволит получить достаточно точные результаты, касающиеся пространственных эффектов.

В целях сравнимости полученных результатов с результатами аналогичных исследований, проведенных по данным других стран, в работе используется промышленная классификация ОКВЭД 2, которая является полным аналогом применяемой в европейских странах классификации NACE Rev. 2. Из анализа исключены все непромышленные предприятия. Необходимо отметить, что промышленное распределение фирм схоже с тем, что представлено Федеральной службой государственной статистики, что также служит подтверждением репрезентативности используемой базы данных. Графическое представление распределения представлено на рисунке 1.

Так, наиболее крупными отраслями промышленности в выборке уральских компаний

являются производство машин и оборудования (14,26 %), производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (13,5 %), а также производство прочей неметаллической минеральной продукции (7,6 %) и производство пищевых продуктов (6,9 %). Стоит также отметить, что доли наиболее «высокотехнологичных» отраслей, таких как производство лекарственных средств (код ОКВЭД 2–21), производство компьютеров и оптических изделий (код ОКВЭД 2–26), производство автомобилей (код ОКВЭД 2–29) достаточно небольшие и по отдельности не превышают 1–2,5 % в общем числе фирм.

При дальнейшем анализе для группировки промышленных отраслей применяется подход, описанный К. Павиттом (1984) [21], а также его модификация, предложенная П. В. Воробьевым и др. (2014) [1]. Согласно данному подходу все отрасли могут быть подразделены на группы по их отличительным особенностям, таким как отдача от масштаба, природа производимых продуктов, интенсивность использования научных достижений и инноваций. Методика разделения, описанная Воробьевым и др., использует аналогичную логику, но предлагает более детальное разделение отраслей, что позволит более четко отразить различия между

Таблица 1

Промышленная классификация

Классификация П. Воробьева и др.	Аналог в работе К. Павитта	Описание
Традиционные продукты	Традиционные продукты	Отрасли, производящие продукты, существующие уже долгое время, как правило традиционные товары
Базовые материалы	Масштабоинтенсивные	Отрасли с высокой отдачей от масштаба, производящие промежуточные товары
Простое оборудование	Специализированные поставщики	Отрасли, производящие технику, не попадающую в группу интегрирующего оборудования
Интегрирующее оборудование	Специализированные поставщики	Интегрирующие отрасли, производящие сложные технические продукты, состоящие из множества частей
Высокотехнологичные продукты	Научно интенсивные	Отрасли, активно использующие новые научные знания и технологии

Источники: [1; 21].

ними. В таблице 1 представлено более подробное описание использованной классификации с комментариями.

Помимо перечисленных групп в исследовании отдельно выделяются сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых, так как они обладают своими особенностями в размещении и производят продукт, отличный от продукта промышленных отраслей.

Предполагается, что для таких групп, как традиционные продукты, базовые материалы и сельское хозяйство, инновации и высококвалифицированные кадры будут играть наименьшую роль, так как для таких фирм более значимы отдача от масштаба и эффекты локализации, в то время как изучение и применение новых технологий будет оказывать слабое влияние в силу «отработанности» уже используемых технологий. А научно интенсивные отрасли и отрасли интегрирующего оборудования будут как предъявлять большой спрос на инновации, так и сами заниматься разработкой новых технологий, так как это является важной составляющей их деятельности и производимых продуктов. Инновационная политика в первую очередь должна фокусироваться на предприятиях именно этих отраслей, так как в них отдача от инноваций наибольшая.

Что касается пространственной концентрации, предлагаются два показателя:

— индикатор локализации,

$$lloc = \ln(revcity_{i,j,t} - rev_{g,t} + 1), \quad (1)$$

где $revcity_{i,j,t}$ — выручка города i , отрасли j (3 знака ОКВЭД 2), в году t , а $rev_{g,t}$ — выручка фирмы g в году t ;

— доля выручки отрасли в общей выручке города, показатель специализации,

$$core = \frac{revcity_{i,j,t}}{revcity_{i,t}}, \quad (2)$$

где $revcity_{i,t}$ — общая выручка города i в году t , а $revcity_{i,j,t}$ — выручка города i , отрасли j (3 знака ОКВЭД 2), в году t . Оба данных показателя рассчитаны на уровне отдельных городов, так как это позволяет наиболее точно оценить близость предприятий и их связь. Под выручкой города понимается общая выручка всех предприятий выборки, находящихся в этом городе. Для группировки производств для данных расчетов используется классификация ОКВЭД 2 на уровне трех знаков, что с одной стороны позволяет избежать излишнего обобщения, а с другой — объединить принципиально похожие производства в группы.

В таблице 2 представлены средние значения и стандартные отклонения рассчитанных индексов по группам отраслей и размерам предприятий.

Различия наблюдаются среди типов промышленности. Так, сельскохозяйственные предприятия располагаются в городах с более низким индексом локализации, а производства, связанные с составными продуктами, техникой, высокими технологиями, как правило, располагаются в городах с более высокой концентрацией, так как особенности их производства требуют сотрудничества с другими производителями. Различия видны и в показателе $core$, который гораздо более высок для более «простых», с технологической точки зрения, отраслей, таких как сельское хозяйство. Этот результат подчеркивает необходимость ком-

Таблица 2

Средние значения и стандартные отклонения пространственных индексов

Отрасль, размер предприятия	Среднее значение <i>lloc</i>	Станд. отклонение <i>lloc</i>	Среднее значение <i>core</i>	Станд. отклонение <i>core</i>
Уральский ФО	10,914	8,353	0,148	0,314
<i>Тип отрасли</i>				
Сельское хозяйство	3,935851	6,460079	0,51513	0,469397
Добыча ископаемых	14,02844	8,623673	0,3183532	0,4016857
Традиционные продукты	9,673357	7,862505	0,0641083	0,2161483
Базовые материалы	12,76366	7,816475	0,0753329	0,2076422
Простое оборудование	14,05952	7,149235	0,0550981	0,1476224
Интегрирующее оборудование	12,61512	8,484173	0,1950174	0,2904853
Высокотехнологичные продукты	11,73557	7,437881	0,0249799	0,1111564
<i>Размер предприятия</i>				
Микропредприятия	11,26013	7,945303	0,01755058	0,3325615
Малые	11,39461	7,732279	0,0412927	0,1630139
Средние	11,61907	8,075418	0,0861959	0,2400212
Крупные	10,77417	8,354665	0,1528724	0,3204141
Очень крупные	10,43271	8,584447	0,2186268	0,3668123

Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana.

плексного подхода к стимулированию инноваций в высокотехнологичных отраслях, который не должен ограничиваться названными отраслями, но должен поддерживать и отрасли, с ними связанные. А также подтверждает ряд исследований, посвященных пространственным особенностям размещения различных фирм.

Что касается различия средних значений по размеру фирмы — они достаточно невелики, и каких-либо закономерностей в их различиях не наблюдается, кроме повышающейся доли *core*. Это достаточно объяснимо, так как чем крупнее компания, тем больше долю прибыли города она производит.

Для проведения эконометрического анализа на основании актуальных исследований, описанных в предыдущем разделе, а также ряда других [6, 10, 26], была выбрана следующая спецификация модели:

$$\begin{aligned}
 lprod_{g,t} = & \ln(ta)_{g,t} + \sum INNOV_{k,t} + \\
 & + \sum SPAT_{i,j,t} + \sum HCAP_{k,t} + \\
 & + \sum CONTROL_{k,t} + Fixed Effects, \quad (3)
 \end{aligned}$$

где $lprod_{g,t}$ — натуральный логарифм производительности труда компании g в году t ; $\ln(ta)_{g,t}$ — натуральный логарифм совокупных активов компании g в году t ; $\sum INNOV_{k,t}$ — вектор инновационных показателей региона k в году t , состоящий из:

— *import_tech_per_cap* — импорт технологий на душу населения (долл. США),
 — *patent_ar_per_cap* — число патентных заявок на душу населения,

— *innov_spend_per_cap* — расходы на инновации на душу населения (долл. США),

— *innov_share* — доля предприятий, вовлеченных в инновационную деятельность;

$\sum SPAT_{i,j,t}$ — вектор индикаторов пространственных эффектов города i , отрасли j (3 знака ОКВЭД 2) в году t :

— $lloc^2$ — квадрат показателя локализации,

— *core* — доля выручки отрасли в общей выручке города,

$\sum HCAP_{k,t}$ — вектор показателей человеческого капитала региона k в году t , состоящий из:

— *stud_per_cap* — число студентов на душу населения;

$\sum CONTROL_{k,t}$ — вектор контрольных переменных региона k в году t , состоящий из:

— *grp_per_cap* — ВВП на душу населения (долл. США),

— *nex_per_cap* — чистый экспорт на душу населения (млн долл. США),

— *dens_road* — плотность автомобильных дорог;

Fixed Effects — фиксированные эффекты на уровне фирм.

В таблице 3 представлены основные показатели описательной статистики для всех рассматриваемых в модели переменных. Важно отметить высокий показатель стандартного отклонения для всех исследуемых индикаторов, что указывает на большие различия среди российских компаний и среди регионов.

Стоит отметить, что для большинства показателей было получено достаточно высокое стандартное отклонение, что указывает на

Описательная статистика используемых переменных

Переменная	Число набл.	Среднее	Станд. откл.	Мин.	Макс.
<i>lprod</i>	27,461	8,083655	1,665324	-0,7637597	17,22608
<i>lta</i>	36,932	13,28711	2,70147	2,8778	24,88713
<i>import_tec~p</i>	63,060	0,9371511	2,432529	0	14,45212
<i>patent_ap_~p</i>	63,060	0,0001832	0,0002385	0	0,0010129
<i>innov_spen~p</i>	63,060	5,90713	4,387777	0,1387058	30,48087
<i>innov_share</i>	63,060	10,89624	2,690453	4,2	15
<i>lloc²</i>	36,723	188,9035	155,5219	0	662,8884
<i>core</i>	59,834	0,148235	0,314397	0	1
<i>stud_per_cap</i>	63,060	0,0500153	0,0247062	0,0048689	0,1277694
<i>grp_per_cap</i>	63,060	345,199	349,847	68,20414	2673,738
<i>nex_per_cap</i>	63,060	5876,9	11041,53	-872,6103	43205,09
<i>dens_road</i>	63,060	88,78289	46,71325	1,4	194,7006

Источник: собственные оценки авторов по данным Ruslana.

большие различия между фирмами и регионами УрФО, в которых они расположены.

4. Эконометрический анализ и результаты

В рамках эконометрического анализа была сначала оценена общая модель, включающая все группы отраслей и размеры фирм, результаты оценки представлены на рисунке 2. Все абсолютные показатели взвешены на душу населения, денежные показатели представлены в реальных ценах. Моделирование произведено с учетом возможной гетероскедастичности данных, полученная модель протестирована на наличие мультиколлинеарности.

Индикаторы инновационной активности региона оказывают неоднозначное влияние на производительность отдельных фирм в выборке. Так, такие показатели, как число патентных заявок или объем импорта технологий оказывают значимое положительное влияние на производительность, в то время как два других инновационных показателя оказывают отрицательное воздействие. Такой результат может подтверждать неэффективность проводимой инновационной политики для предприятий в целом и указывать на необходимость специализации политики по отраслевому признаку. Важно отметить, что положительно влияние импорта технологий. Этот факт указывает на целесообразность стимулирования импорта инноваций как первого шага на пути инновационного развития. Отрицательное влияние доли инновационных предприятий подтверждает наличие положительного влияния благоприятного инновационного климата в регионе на производительность компаний в нем.

Пространственные эффекты также оказываются значимыми на высоком уровне.

Показатель *core* имеет положительный эффект, а индекс локализации — отрицательный. По нашему мнению, такой результат может свидетельствовать о двух важных особенностях российской экономики. Во-первых, это может быть аргументом в пользу развития специализированных городов и региональных кластеров. Во-вторых, отрицательное значение индекса локализации показывает, что в российских городах, имеющих высокий показатель локализации, имеются факторы, ограничивающие рост производительности предприятий, которые могут быть выражены в излишней конкуренции, зятности бюрократических процедур и других институциональных факторах.

Контрольные переменные значимы, и имеют ожидаемые знаки. Негативный эффект чистого экспорта объясняется тем, что основными экспортируемыми товарами в России являются природные ресурсы, производимые отраслями с невысокой производительностью труда.

Для получения более точных результатов было проведено моделирование эффектов инноваций и пространственных эффектов на основе подвыборок, разделенных по группам отраслей и размерам фирм. Полученные результаты указывают, с одной стороны, на устойчивость пространственных эффектов, и с другой, на наличие значимых отличий в эффектах инноваций при использовании подвыборок.

Важные результаты получены при анализе подвыборок по отраслевым группам (см. табл. 4). Как и в случае регионов, эффекты показателей пространственной концентрации, как правило, значимы и варьируются в зависимости от отрасли. Наиболее слабые эффекты наблюдаются в сельском хозяйстве и добыче

Таблица 4

Результаты моделирования для предприятий различных отраслей

Переменная	Всего	С/Х	Добыча ископаемых	Традиционные	Базовые материалы	Простое оборудование	Интегрирующее оборудование	Высокотехнологичные
<i>Ita</i>	0,3388638*** -0,007	0,331703*** -0,024	0,3095251*** -0,024	0,3169455*** -0,017	0,361927*** -0,012	0,3469594*** -0,015	0,355312*** -0,048	0,3055826*** -0,041
<i>import_tec~p</i>	0,0267138*** -0,004	0,0712806*** -0,012	0,011031 -0,013	0,017373* -0,009	0,013978 -0,009	0,0311307*** -0,01	0,041411 -0,05	-0,03667 -0,023
<i>patent_ap~p</i>	406,8701*** -33,612	984,3894*** -89,672	62,62707 -119,251	349,6552*** -74,756	280,3451*** -59,214	238,2439*** -72,282	250,8966 -197,933	471,8582* -227,616
<i>innov_spen~p</i>	-0,0167984*** -0,003	-0,0335041*** -0,01	0,002099 -0,007	-0,0227985*** -0,007	-0,0216341*** -0,005	-0,0287141*** -0,006	0,022331 -0,022	-0,00788 -0,02
<i>innov_share</i>	-0,0415499*** -0,005	-0,0346502*** -0,012	-0,0424* -0,017	-0,0338657*** -0,011	-0,052198*** -0,01	-0,0328976*** -0,011	-0,0648 -0,034	-0,1025115*** -0,038
<i>Itoc²</i>	-0,000696*** 0	0,0000244 -0,001	-0,00038 -0,001	-0,00049 0	-0,0010576*** 0	-0,00073 0	-0,00078 -0,001	-0,00158 -0,001
<i>core</i>	1,179239*** -0,086	0,7886145*** -0,165	1,179685*** -0,299	0,9828729*** -0,177	1,417707*** -0,184	1,389868*** -0,284	1,947407*** -0,472	1,542677* -0,747
<i>stud_per_cap</i>	-7,865834*** -1,351	-11,67808*** -3,437	-24,77787*** -5,082	-8,791665*** -2,803	-11,96546*** -2,674	-3,0445 -2,997	-15,4799 -12,569	-14,3025 -8,419
<i>grp_per_cap</i>	0,0002392** 0	-0,0006382 0	0,0005961*** 0	-0,00063 0	3,69E-05 0	-0,0005933* 0	-0,00078 -0,002	-0,00227 -0,001
<i>nex_per_cap</i>	-0,0000147*** 0	-3,76E-06 0	-0,0000234*** 0	-0,0000152*** 0	-0,0000135** 0	-5,57E-06 0	-4,2E-05 0	9,07E-08 0
<i>dens_road</i>	-0,0010443* 0	-0,0052967*** -0,001	-0,0002 -0,002	-0,00054 -0,001	-0,00097 -0,001	-0,00167 -0,001	0,00326 -0,003	0,005073 -0,003
<i>_cons</i>	4,357141*** -0,166	4,182106*** -0,472	4,977856*** -0,584	5,06766*** -0,37	4,82156*** -0,308	4,44302*** -0,359	4,027008*** -1,109	6,704134*** -1,191
<i>N</i>	27108 Yes	4227 Yes	2401 Yes	5291 Yes	8513 Yes	5651 Yes	402 Yes	623 Yes
<i>fe</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>r2o</i>	.2374695	.1676531	.2818436	.2260635	.2998702	.2169648	.2556329	.0681736

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

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: mn
 R-sq:
 within = 0.1145
 between = 0.2323
 overall = 0.2375
 corr(u_i, Xb) = -0.2999

Number of obs = 27,108
 Number of groups = 5,504
 Obs per group:
 min = 1
 avg = 4.9
 max = 10
 F(11,21593) = 253.86
 Prob > F = 0.0000

lprod	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lta	.3388638	.0071978	47.08	0.000	.3247555 .3529721
import_tech_per_cap	.0267138	.0044391	6.02	0.000	.018013 .0354147
patent_ap_per_cap	406.8701	33.61226	12.10	0.000	340.9876 472.7526
innov_spend_per_cap	-.0167984	.0027911	-6.02	0.000	-.0222691 -.0113277
innov_share	-.0415499	.0050019	-8.31	0.000	-.0513539 -.0317458
lloc2	-.000696	.0001779	-3.91	0.000	-.0010448 -.0003473
core	1.179239	.0864564	13.64	0.000	1.009778 1.3487
stud_per_cap	-7.865834	1.351308	-5.82	0.000	-10.5145 -5.217171
grp_per_cap	.0002392	.0000791	3.02	0.003	.0000841 .0003942
nex_per_cap	-.0000147	2.04e-06	-7.23	0.000	-.0000187 -.0000107
dens_road	-.0010443	.0004136	-2.52	0.012	-.001855 -.0002336
_cons	4.357141	.1657147	26.29	0.000	4.032328 4.681954
sigma_u	1.3437702				
sigma_e	.85591052				
rho	.71138852	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u_i=0: F(5503, 21593) = 7.70 Prob > F = 0.0000

Рис. 2. Результаты оценки эконометрической модели зависимости логарифма производительности фирм от внешних показателей

полезных ископаемых, что логично, учитывая, что для этих отраслей более важно географическое положение. Отмечаются крайне различные эффекты инновационной активности. Так, положительные и значимые эффекты от инновационной активности наблюдаются в более «простых» отраслевых группах, таких как традиционные отрасли, базовые материалы и простое оборудование, в частности положительный эффект оказывают импорт технологий, патентные заявки. Для высокотехнологичных же групп эффекты от инноваций либо незначимы, либо крайне слабы. Вполне возможно, это может быть объяснено недостатком финансирования предприятий этих групп, для внедрения инноваций в которых требуются большие ресурсы в силу более высокой сложности производственного процесса. В качестве другого объяснения можно отметить тот факт, что качество инноваций и человеческого капитала в российской экономике невысоко, что

не позволяет повышать производительность более сложных и научно интенсивных производств. Такие результаты подчеркивают необходимость диверсификации инновационной политики по отраслевому признаку. Помимо этого, государственные расходы на инновации оказались либо незначимыми, либо отрицательными для всех групп. Это указывает на то, что современная инновационная политика в Уральском федеральном округе неэффективна и может быть усовершенствована.

Неоднозначность оценок эффектов инноваций как в общем, так и в данном случае может объясняться неполноценностью имеющихся данных об инновационных показателях, в силу того, что, как было отмечено ранее, количественная оценка инновационного процесса сложна и неоднозначна. А также то, что расходы на инновации могут иметь слабый моментальный эффект на производительность, но более значимый долгосрочный эффект.

Таблица 5

Результаты моделирования для предприятий разных размеров

Переменная	Всего	Микро	Малые	Средние	Крупные	Очень крупные
<i>lta</i>	0,3388638***	0,1717529	0,1595485**	0,2836876***	0,3196692***	0,387926***
	-0,007	-0,204	-0,058	-0,013	-0,012	-0,013
<i>import_tec~p</i>	0,0267138***	-0,0772119	0,026875	0,0555134***	0,0260407***	0,0230167***
	-0,004	-0,504	-0,07	-0,01	-0,008	-0,006
<i>patent_ap~p</i>	406,8701***	27,98741	902,3251**	429,8745***	455,4704***	276,8115***
	-33,612	-429,608	-280,587	-67,032	-57,474	-52,213
<i>innov_spen~p</i>	-0,167984***	-0,0161826	-0,0616715*	-0,0251894***	-0,0279596***	-0,00676
	-0,003	-0,068	-0,031	-0,006	-0,005	-0,004
<i>innov_share</i>	-0,0415499***	-0,1007438	0,044335	0,011068	-0,0436174***	-0,072886***
	-0,005	-0,078	-0,052	-0,01	-0,008	-0,008
<i>lloc²</i>	-0,000696***	0,0046011	0,000867	-0,00055	-0,00048	-0,0010006***
	0	-0,002	-0,001	0	0	0
<i>core</i>	1,179239***	3,645232	0,028681	0,6224375***	0,9095235***	1,886616***
	-0,086	-1,886	-1,483	-0,156	-0,14	-0,154
<i>stud_per_cap</i>	-7,865834***	1,270237	25,15916	9,219177**	-5,19029*	-18,70918***
	-1,351	-36,073	-13,363	-2,882	-2,237	-2,077
<i>grp_per_cap</i>	0,0002392**	0,0008125	-0,00191	0,000462	0,000171	0,0002587**
	0	-0,006	-0,002	0	0	0
<i>nex_per_cap</i>	-0,0000147***	-1,91E-05	-7,75E-09	-9,77e-06*	-,0000204***	-0,0000153***
	0	0	0	0	0	0
<i>dens_road</i>	-,0010443*	0,0023196	0,004479	-0,00132	-0,00059	-0,00104
	0	-0,007	-0,004	-0,001	-0,001	-0,001
<i>_cons</i>	4,357141***	5,08107	3,567246*	3,547637***	4,558342***	4,318587***
	-0,166	-3,284	-1,44	-0,323	-0,271	-0,288
<i>N</i>	27108	59	357	7020	10272	9400
<i>fe</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>r2o</i>	0,2374695	0,361336	0,051072	0,105734	0,089945	0,1297

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

Оценки контрольных переменных в целом совпадают с результатами полученной по общей модели, причем большинство из показателей незначимо для двух наиболее технологично интенсивных отраслей, что подчеркивает их отличие от традиционных отраслей, а значит и необходимость особого подхода к ним.

Было также проведено исследование отдельных размеров фирм (см. табл. 5). В данном анализе результаты оказались достаточно ожидаемыми и следуют общей логике того, что мелкие фирмы, как правило, слабо ощущают влияние внешних факторов, так как ориентированы на крайне мелкий или узкий рынок. Для этих фирм наиболее значимым в модели оказался показатель совокупных активов компании. Для средних и крупных фирм влияние более суще-

ственное. В частности, для средних фирм оказались значимыми все используемые показатели. Для компаний других размеров — большинство. Наблюдаются положительные эффекты от расходов на инновации, доли инновационных компаний в регионе, патентных заявок. Наиболее сильный эффект расходов на инновации наблюдается для очень крупных предприятий. Эффекты пространственных индексов схожи с полученными в основной модели. Такой результат может свидетельствовать о том, что инновационная политика в первую очередь должна быть направлена на более крупные предприятия, причем финансовые инструменты поддержки приносят наибольшую пользу очень крупным компаниям, а для средних и больших компаний более важен инновационный климат в регионе, где они ведут деятельность.

В ходе исследования отдельных частей выборки были выявлены значительные различия в эффектах исследованных показателей между регионами, типами отраслей, размерами фирм. Эти различия должны учитываться при формировании инновационной политики, направленной на повышение конкурентоспособности российских предприятий. При этом было отмечено повсеместное отрицательное влияние числа студентов на производительность фирм, что подтверждает тезис о разрыве высшего образования и производства, несоответствии получаемых в ходе обучения квалификаций запросам производственного и инновационного процесса.

5. Заключение

В целом стоит отметить достаточно низкую долю не только высокотехнологичных отраслей в промышленности УрФО, но и инновационно активных предприятий в целом. Такая ситуация характерна и для всей России [3], на фоне чего наблюдается относительно невысокая производительность уральских компаний.

Основными результатами данной работы являются следующие. В среднем для фирм Уральского федерального округа инновации и инновационный климат оказывают значимое влияние на производительность компаний. Тем не менее, полученные результаты для отдельных показателей неоднозначны. Так, отмечается положительный эффект от импорта технологий и числа патентных заявок на душу населения, в то время как расходы на внедрение инноваций и число инновационных компаний в регионе оказывают негативное влияние на логарифм производительности. Такие результаты могут быть обусловлены тем, что на данный момент в УрФО уровень вовлеченности в инновационный процесс относительно невысок, а экономика больше ориентирована на более традиционные промышленные отрасли. Это в свою очередь приводит к недостаточной развитости технологической базы, без которой получение положительных эффектов от стимулирования внедрения инноваций и благоприятного инновационного климата в регионе затруднено.

Пространственные эффекты демонстрируют, что в реалиях экономики УрФО повышенная локализация негативно связана с производительностью, в то время как «специализация» городов, наоборот, положительно влияет на данный показатель. Причем такие результаты наблюдаются для всех промышленных групп. Это служит важным аргументом в

пользу создания высокоспециализированных зон, технопарков, поддержки и модернизации уже существующих моногородов.

Более подробное моделирование, рассматривающее особенности влияния исследуемых инновационных факторов на производительность фирм, также дает ряд интересных результатов. В частности, на показатель производительности труда высокотехнологичных предприятий рассмотренные факторы оказывают крайне слабое влияние, их основные эффекты проявляются в более «простых» промышленных группах. Такой результат может свидетельствовать о том, что в настоящее время развитие высокотехнологичных отраслей сильно ограничено из-за того, что вспомогательные отрасли еще не достигли достаточного уровня технологий. Это также может демонстрировать неэффективность или недостаточную специализированность инновационной политики, проводимой в уральских регионах. Иными словами, при разработке краткосрочной и среднесрочной инновационной политики имеет смысл фокусироваться на предприятиях более «традиционных» промышленных групп, дабы создать фундамент для дальнейшего развития интегрирующих и высокотехнологичных отраслей.

Что касается отдельных размеров фирм, то полученные в ходе работы результаты ожидаемы и в целом следуют логике усиления влияния внешних эффектов с увеличением размера фирмы. Таким образом, для получения наибольшей отдачи от увеличения производительности фирм инновационная политика должна быть направлена в первую очередь на крупные и очень крупные предприятия.

Продолжением представленного исследования может стать модификация предложенной эконометрической модели, так как полученные модели обладают относительно невысоким коэффициентом детерминации. В частности, может быть учтен ряд контрольных микроэкономических факторов, влияющих на производительность; оценены внешние эффекты человеческого капитала, потенциала рынка; могут быть расширены и протестированы индикаторы пространственной концентрации. Важным продолжением исследования может стать проведение сравнительного анализа результатов, полученных на аналогичных данных из других федеральных округов России или регионов иных стран, что позволит более четко выявить описанные в работе закономерности. В целях прогнозирования успешности региональной инновационной политики также

может быть проведен ряд симуляций с использованием фиктивных данных для оценки влияния инновационного климата и мер его улучшения на производительность фирм.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Воробьев П. В., Давидсон Н. Б., Кисляк Н. В., Кузнецов П. Д. Разнообразие и концентрация отраслей в российских городах как факторы экономической эффективности // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. — 2014. — № 6. — С. 4–18.
2. Иванова О. П. Формирование инновационной региональной среды как детерминанты повышения конкурентоспособности предприятий // Проблемы современной экономики. — 2010. — № 2. — С. 47–55.
3. Кузнецов Е. Б. Национальный доклад об инновациях в России 2015. — М.: Министерство экономического развития РФ, 2015. — 146 с.
4. Мариев О. С., Савин И. В. Факторы инновационной активности российских регионов: моделирование и эмпирический анализ // Экономика региона. — 2010. — № 3. — С. 235–244.
5. Суховой А. Ф., Голова И. М. Обоснование трансформации приоритетов научно-технологического развития регионов РФ в условиях глобального кризиса // Экономика региона. — 2016. — Т. 12. — Вып. 3. — С. 911–923.
6. Berger M. The innovation-productivity link — comparing Thailand with a sample of OECD countries // Fourth Conference on Micro Evidence on Innovation in Developing Economies. — 2010. — 38 p.
7. 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.
8. Crepon B., Duguet E., Mairesse J. Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level // Economics of Innovation and New Technology. — 1998. — Vol. 7, 2. — P. 115–58.
9. 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.
10. Fritsch M., Aamoucke R. Regional public research, higher education, and innovative start-ups: an empirical investigation // Small Business Economics. — 2013. — Vol. 41. — P. 865–885.
11. Griffith R. et al. Innovation and Productivity across Four European Countries // Oxford Review of Economic Policy. — 2006. — Vol. 22. — Issue 4. — P. 483–498.
12. Griliches Z. Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth // Bell Journal of Economics. — The RAND Corporation. — 1979. — Vol. 10(1). — P. 92–116.
13. Janz N., Lööf 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.
14. Junge M., Severgnini B., Srensen A. Evidence on the Impact of Education on Innovation and Productivity // Working Papers from Copenhagen Business School. — 2012. — Vol. 2. — P. 1–31.
15. Kirner E., Kinkel S., Jaeger A. Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms: An empirical analysis of German industry // Research Policy. — 2009. — Vol. 38. — P. 447–458.
16. Lionel Fontagne, Pamina Koenig, Florian Mayneris, Sandra Poncet. Cluster Policies and Firm Selection: Evidence from France // Journal of Regional Science. — 2013. — Vol. 53. — Issue 5. — P. 897–922.
17. Lööf H., Heshmati. On the Relationship Between Innovation and Performance: a Sensitivity Analysis // Economics of Innovation and New Technology. — 2006. — Vol. 15. — Issue 4–5. — P. 317–344.
18. Martin P., Mayer T., Mayneris F. Spatial concentration and plant-level productivity in France // Journal of Urban Economics. — 2011. — Vol. 69. — P. 182–195.
19. 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. — Issue 2. — P. 240–261.
20. Neffke F. Productive Places. The Influence of Technological Change and Relatedness on Agglomeration Externalities // PhD thesis. — 2009. — Utrecht University, Utrecht. — 201 p.
21. Pavitt K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory // Research Policy. — 1984. — Vol. 13. — P. 343–373.
22. 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(2). — P. 219–239.
23. Schmutzler J., Lorenz E. Tolerance, agglomeration and enterprise innovation performance: a multi-level analysis of Latin American regions // Gredeg. — 2015. — No. 43. — P. 1–30.
24. Solow R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function // The Review of Economics and Statistics. — 1957. — Vol. 39. — No. 3. — P. 312–320.
25. Srholec M. A multilevel analysis of innovation in developing countries // Industrial and Corporate Change. — 2011. — Vol. 20. — Issue 6. — P. 1539–1569.
26. Zhang H. How does agglomeration promote the product innovation of Chinese firms? // China Economic Review. — 2015. — Vol. 35. — P. 105–120.