

Роль знаний, навыков и возможностей в формировании региональных стартапов в сфере информационных технологий

Михаэль Фрич

Профессор, Факультет экономики и делового администрирования (Faculty of Economics and Business Administration), m.fritsch@uni-jena.de

Йенский университет им. Фридриха Шиллера (Friedrich Schiller University Jena), Германия, Carl-Zeiß-Straße, 307743 Jena, Germany

Михаэль Вюрвих

Профессор, Факультет экономики и бизнеса (Faculty of Economics and Business), m.wyrwich@rug.nl

Университет Гронингена (University of Groningen), Нидерланды, Nettelbosje 2, 9747 AE Groningen, Netherlands

Аннотация

В статье рассматривается возникновение новых компаний в сфере информационных технологий (ИТ) на примере регионов Федеративной Республики Германия. Больше всего таких стартапов создаются в городах или плотно заселенных районах, располагающих значительным числом высших учебных заведений и исследовательских организаций.

Эмпирический анализ ясно показывает, что наличие профильных знаний крайне важно для деятельности новых ИТ-компаний, а укрепление региональной базы знаний должно стать ключевым элементом всех политических инициатив, направленных на стимулирование предпринимательства в данном секторе.

Ключевые слова: инновационные стартапы; информационные технологии; университеты; региональные базы знаний

Цитирование: Fritsch M., Wyrwich M. (2019) Regional Emergence of Start-Ups in Information Technologies: The Role of Knowledge, Skills and Opportunities. *Foresight and STI Governance*, vol. 13, no 2, pp. 62–71. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.62.71

Масштабы влияния информационных технологий (ИТ) на экономическое развитие и жизнь общества в целом в последние десятилетия неуклонно растут, и в обозримом будущем эта тенденция сохранится. Присутствие значительного числа динамичных ИТ-компаний на региональном уровне может стимулировать создание новых рабочих мест и расширение спектра услуг, основанных на соответствующих знаниях и компетенциях.

В статье анализируются территориальные аспекты создания новых ИТ-компаний, исследуются вопросы их неравномерного распределения между регионами и роль, которую играют в этом процессе знания, навыки и экономия за счет агломерационного эффекта (*agglomeration economy*, далее — агломерационная экономия). Представлены данные о динамике пространственного распределения ИТ-стартапов в Германии в 2009–2016 гг. и результаты эмпирического анализа.

Предпосылки для формирования ИТ-стартапов в регионах

Анализ литературы, посвященной региональным детерминантам предпринимательской деятельности, позволяет выделить две группы факторов, от которых зависит создание ИТ-стартапов в регионе: знания и доступность ресурсов. Согласно теории перетока (*spillover theory*) [Acs et al., 2009, 2013] ключевым источником бизнес-идей (предпринимательских возможностей), которые могут трансформироваться в стартапы, служат знания, генерируемые крупными компаниями, университетами, государственными научно-исследовательскими институтами и т. д. Роль пространственного фактора состоит в том, что новые знания, хотя и распространяются беспрепятственно, тем не менее сохраняют связь с регионами своего происхождения [Asheim, Gertler, 2006; Boschma, 2005]. Близость к источнику повышает шансы на получение необходимой информации и применение ее на практике. Поскольку основатели новых фирм стремятся размещать их неподалеку от своего места жительства [Figueiredo et al., 2002; Dahl, Sorenson, 2009], стартапы будут, скорее всего, расположены вблизи источников знаний и других необходимых ресурсов (кадровых, финансовых и др.).

Основными оценочными индикаторами в нашем исследовании служили:

- наличие в регионе вузов с дифференциацией классических университетов и университетов прикладных наук (*Fachhochschulen*)¹;

- размер вузов с точки зрения бюджета;
- интенсивность финансирования из внешних источников (доля средств, выделенных третьими сторонами, в совокупном бюджете вуза). В ряде случаев внешнее финансирование предоставляется исключительно на конкурсной основе, поэтому его масштаб можно считать показателем качества исследований²;
- доля занятых в ИТ-секторе (сегменты аппаратного и программного обеспечения) в общей численности трудоспособного населения региона.

Приведенные показатели, в особенности последний, также дают представление о наличии квалифицированного персонала. Помимо них на формирование ИТ-стартапов существенно влияет динамика агломерационных процессов, связанная с плотностью населения. Агломерационная экономия может быть достигнута благодаря наличию крупного и насыщенного рынка труда с широким спектром квалификаций, финансовых институтов и услуг поддержки [Helsley, Strange, 2011]. Агломерационные издержки (*agglomeration diseconomies*) чаще всего обусловлены интенсивной конкуренцией за ресурсы, ведущей к росту арендной и заработной платы. Высокая плотность населения и географическая близость способствуют активизации прямых контактов между различными игроками, что обеспечивает эффективный обмен знаниями и обучение [Jacobs, 1969; Helsley, Strange, 2011; Glaeser, Sacerdote, 2000; Storper, Venables, 2004].

Приведенные данные позволяют сделать гипотезу о наличии положительной связи между различными индикаторами, характеризующими уровень знаний и плотности населения, с одной стороны, и интенсивностью формирования новых ИТ-компаний в регионе — с другой. Оценочные коэффициенты источников знаний могут служить индикаторами их значимости. Сопоставив вклад образовательной и научной деятельности классических университетов и университетов прикладных наук в производство знаний, покажем, какой фактор играет в этом ключевую роль — само по себе наличие вузов, их размер или качество выполняемых исследований. В табл. 1 приведены краткое описание и интерпретация соответствующих индикаторов.

Интерпретация данных

Источником сведений о создании новых компаний послужила «Панель предприятий» (*Enterprise Panel*), формируемая Центром европейских экономических

¹ Классические университеты существенно отличаются от университетов прикладных наук, в частности в отношении целей и сфер деятельности, масштабов и направлений подготовки кадров и исследований [Warning, 2007]. Университеты прикладных наук в основном предоставляют преддипломное образование с фокусом на практическом применении теоретических концепций и методов исследований, ученой степени (PhD) они не присуждают. Курсы здесь более структурированы, чем в классических университетах, а учебные группы компактнее. Университеты прикладных наук обычно нацелены на удовлетворение потребностей региональной экономики. Соответственно их партнерами в сфере исследований и разработок (ИиР) в первую очередь выступают местные малые и средние фирмы. Напротив, классические университеты в большей степени сосредоточены на фундаментальных исследованиях, их территориальный охват значительно шире, и сотрудничают они преимущественно с крупными предприятиями. В целом университеты прикладных наук значительно меньше классических по численности персонала и студентов.

² Мы не располагаем сведениями о численности студентов и преподавателей, специализирующихся в области компьютерных наук, что могло бы стать хорошим альтернативным индикатором.

Табл. 1. Индикаторы региональных детерминант стартап-активности в сфере ИТ

Индикатор	Характеризует...
Наличие вузов с департаментами компьютерных наук Размер департаментов компьютерных наук местных вузов	Наличие знаний в сфере ИТ и предпринимательских возможностей; наличие персонала, обладающего соответствующими навыками
Интенсивность внешнего финансирования вузовских исследований	Качество (уровень) региональных исследований и знаний
Доля занятых в аппаратном сегменте сектора ИТ Доля занятых в программном сегменте сектора ИТ	Наличие знаний в сфере ИТ и персонала, обладающего соответствующими навыками
Плотность населения	Наличие ресурсов (кадровых, финансовых и др.), уровень прямых контактов, другие виды агломерационной экономики и убытков
<i>Источник:</i> составлено авторами.	

исследований (ZEW-Mannheim) на основе данных крупнейшего немецкого кредитно-рейтингового агентства Creditreform (подробнее см. [Bersch et al., 2014]). Как и многие другие источники информации о стартапах, эта статистика, возможно, не полностью учитывает самые мелкие предприятия, не использующие труд постоянных наемных работников (т. е. индивидуальных предпринимателей). Однако если бизнес зарегистрирован, привлекает персонал, обращается за банковским кредитом или ведет экономическую деятельность в заметных масштабах, учитываются даже индивидуальные предприниматели, информация о деятельности которых агрегируется начиная с даты фактического создания. Тем самым удается статистически охватить множество мелких игроков и корректно отразить момент основания предприятий. Используемые данные относятся к периоду 2009–2016 гг. и описывают деятельность только головных офисов (штаб-квартир), открытие филиалов не учитывается.

Стартапы рассматривались в целом и по группам в зависимости от направления деятельности: (1) производство программного и аппаратного обеспечения и услуги консалтинга; (2) розничная продажа и лизинг ИТ-оборудования. Предприятия первой группы, кроме того, делились на категории «программное обеспечение», «аппаратное обеспечение» и «прочие услуги». Наибольший интерес представляют переменные, характеризующие число новых компаний согласно разным секторальным определениям.

Данные о вузах извлечены из профильной статистики, публикуемой Федеральным статистическим ведомством Германии (Statistisches Bundesamt)³, где, в частности, указано, занимается ли вуз образовательной и научной деятельностью в области компьютерных наук и финансируется ли такая деятельность из бюджета либо из внешних источников. Данные о доле внешнего финансирования в совокупном объеме

средств на ИиР позволили разработать индикатор качества деятельности департаментов компьютерных наук в отдельности для классических университетов и университетов прикладных наук с учетом их числа. Результаты расчетов использовались для анализа категориальных переменных. В каждом регионе присутствуют максимум два университета обоих типов, располагающие департаментами компьютерных наук (табл. 2), масштабы деятельности которых оценивались в зависимости от объемов их бюджета⁴.

Данные о региональной специализации были получены из «Панели истории организаций» (Establishment History Panel), использующей статистику занятости в Германии и учитывающей все немецкие предприятия с хотя бы одним наемным работником, за которого платят взносы на социальное страхование [Spengler, 2008]. Эта статистика позволила оценить уровень специализации регионов на производстве ИТ-оборудования и сопутствующих услугах. Иными словами, мы использовали абсолютные показатели занятости в ИТ-индустрии и процентную долю занятых в ее сервисном сегменте.

Поскольку нас интересуют новейшие тенденции стартап-индустрии, для оценки соответствующей динамики в различных сегментах ИТ-сектора в 2009–2016 гг. применялись средние показатели региональных детерминантов за период 2000–2008 гг. Тем самым были сглажены фактор экономического кризиса 2008 г. и эффект одновременности (*simultaneity bias*). В пространственном отношении эмпирический анализ охватил 97 немецких «регионов планирования» (*planning regions*) — функционально консолидированных территориальных единиц наподобие «зон рынка труда» (*labor-market areas*) в США. Функциональный экономический регион городов Гамбурга и Бремена охватывает также сопредельные регионы планирования, входящие в состав соответствующих территорий⁵. В итоговую выборку вошли

³ Режим доступа: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/_inhalt.html, дата обращения 15.03.2019. Подробнее см. также [Fritsch, Aamoucke, 2013].

⁴ Мы не располагаем данными о численности студентов и преподавателей, специализирующихся в области компьютерных наук, которые могли бы послужить хорошим альтернативным индикатором.

⁵ Гамбург входит в состав регионов Шлезвиг-Гольштейн Юг и агломерации Гамбург-Юг. Бремен отнесен к региону агломерации Бремен. Берлин также можно было бы объединить с соседними регионами планирования, но в этом случае их общая территория значительно превосходила бы функциональную экономическую зону столицы.

Рис. 1. Интенсивность создания ИТ-стартапов на 10 000 чел. трудоспособного населения в Германии в 2009–2016 гг.



93 региона планирования: 71 — на территории, ранее известной как Западная Германия, и 22 — в бывшей Восточной Германии.

Региональное распределение германских ИТ-стартапов

Большинство стартапов Германии в сфере ИТ занимаются разработкой программного обеспечения, предоставлением других ИТ-услуг, а также продажей и лизингом ИТ-оборудования (см. табл. 2), и лишь около 3.7% выпускают аппаратное обеспечение. Среднее число ежегодно создаваемых в регионах страны ИТ-стартапов существенно варьирует. Как и предполагалось, в крупных городах они возникают значительно чаще, чем в сельской местности. Причина проста: в городах больше трудоспособного населения, включая потенциальных предпринимателей. Для того чтобы сравнить интенсивность создания новых предприятий по регионам, мы рассчитали отношение среднегодового прироста числа компаний в регионе в период 2009–2016 гг. к численности трудоспособного населения (в возрасте 18–64 лет, тыс. человек).

Как показано на рис. 1, даже с учетом демографической ситуации предпринимательская активность в сфере ИТ в регионах с такими крупными городами, как Берлин, Франкфурт, Гамбург, Мюнхен и Штутгарт, значительно выше, чем в менее густо-

Табл. 2. Сводная статистика

	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Число ИТ-стартапов				
Всего	88.323	129.867	4	776
Производство программного и аппаратного обеспечения, консалтинг	68.763	108.723	2	671
Производство аппаратного обеспечения	3.366	4.045	0	23
Производство программного обеспечения	32.419	54.069	1	368
Предоставление других услуг	33.118	51.557	1	280
Розничная продажа и лизинг ИТ-оборудования	19.602	23.019	2	109
Число университетов, занимающихся образовательной и научной деятельностью в сфере компьютерных наук				
Классические университеты	0.677	0.628	0	2
Университеты прикладных наук	0.699	0.586	0	2
Размер департамента компьютерных наук				
Классические университеты	6 985.305	6 009.895	12.718	29 415.537
Университеты прикладных наук	1 875.802	1 455.731	11.657	5 575.184
Интенсивность внешнего финансирования образовательной и научной деятельности университетов в сфере компьютерных наук				
Классические университеты	1 708.215	2 059.328	0	12 725.612
Университеты прикладных наук	452.137	1 487.645	0	13 464.313
Прочие индикаторы				
Доля занятых на предприятиях — производителях ИТ-оборудования	4 395.527	7 197.911	145.222	44 668.332
Доля занятых на предприятиях — поставщиках ИТ-услуг	0.887	0.147	0.276	0.997
Плотность населения	5.33	0.754	3.887	8.246

Источник: составлено авторами.

Табл. 3. Детерминанты создания ИТ-стартапов, 2009–2016 гг.

	I Все ИТ-стартапы	II	III	IV	V	VI Розничная ИТ-торговля и лизинг ИТ-оборудования
		Программное, аппаратное обеспечение ИТ и ИТ-консалтинг				
		Все	Аппаратное обеспечение для ИТ	Программное обеспечение для ИТ	Прочие ИТ-услуги	
Число университетов прикладных наук, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.619*** (0.182)	0.451** (0.214)	0.249 (0.344)	0.617*** (0.224)	0.313 (0.278)	1.024*** (0.243)
Два (Да=1)	0.913*** (0.247)	0.779*** (0.279)	0.625 (0.417)	0.825*** (0.298)	0.747** (0.347)	1.200*** (0.316)
Число классических университетов, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.694** (0.277)	0.467 (0.318)	0.614* (0.365)	0.521 (0.356)	0.405 (0.313)	1.410*** (0.268)
Два (Да=1)	0.855*** (0.295)	0.613* (0.330)	0.803** (0.393)	0.689* (0.368)	0.507 (0.333)	1.566*** (0.319)
Размер департамента компьютерных наук						
Классические университеты	-0.0298 (0.0498)	-0.00689 (0.0537)	0.0318 (0.0730)	0.00433 (0.0626)	-0.00986 (0.0516)	-0.126** (0.0516)
Университеты прикладных наук	-0.0896*** (0.0324)	-0.0561 (0.0375)	-0.0379 (0.0496)	-0.0764* (0.0397)	-0.0444 (0.0479)	-0.177*** (0.0371)
Интенсивность внешнего финансирования образовательной и научной деятельности университетов в области компьютерных наук						
Классические университеты	-0.0682 (0.0512)	-0.0655 (0.0547)	-0.126* (0.0673)	-0.0714 (0.0563)	-0.0677 (0.0554)	-0.0544 (0.0503)
Университеты прикладных наук	-0.00618 (0.0204)	-0.0199 (0.0240)	-0.0152 (0.0272)	-0.0216 (0.0272)	-0.0176 (0.0263)	0.0314 (0.0208)
Прочие индикаторы						
Численность занятых в производстве ИТ-оборудования и услуг	0.603*** (0.0608)	0.623*** (0.0661)	0.477*** (0.0770)	0.625*** (0.0754)	0.650*** (0.0722)	0.571*** (0.0709)
Занятость в сегменте ИТ-услуг/ Занятость в производстве ИТ-оборудования и услуг	0.552*** (0.121)	0.595*** (0.141)	0.320 (0.218)	0.577*** (0.150)	0.677*** (0.158)	0.451*** (0.138)
Плотность населения	0.245*** (0.0885)	0.231** (0.107)	0.255** (0.102)	0.245** (0.123)	0.226** (0.0992)	0.274*** (0.0650)
Константа	-1.735*** (0.305)	-2.083*** (0.361)	-3.960*** (0.375)	-3.016*** (0.417)	-2.900*** (0.350)	-3.053*** (0.302)
Количество наблюдений	93	93	93	93	93	93
Логарифмическое правдоподобие	-388.2	-370	-151.9	-309.7	-309.2	-275.2
Псевдо R-квадрат	0.239	0.240	0.290	0.259	0.264	0.256
<i>Примечания:</i> отрицательные биномиальные регрессии. Зависимая переменная — число стартапов в соответствующей отрасли. Робастные стандартные ошибки в скобках. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.						
<i>Источник:</i> составлено авторами.						

населенных. Обращает на себя внимание цепь регионов с максимальной интенсивностью появления новых ИТ-стартапов, тянущаяся вдоль Рейна — от Дюссельдорфа до Карлсруэ. Аутсайдером в этом отношении оказалась Восточная Германия, что объясняется общими низкими темпами возникновения новых предприятий на территории бывшей социалистической ГДР в рассматриваемый период.

Более высокая активность по созданию ИТ-стартапов в крупных городах объясняется комплексом причин. Для открытия таких предприятий требуются специальные знания (в особенности неявные), доступные лишь жителям некоторых регионов [Boschma, 2005]. Поскольку во всех крупных

городах Германии присутствует как минимум один вуз с департаментом компьютерных наук, вероятность приобрести необходимые знания здесь выше по сравнению с сельской местностью. Исследования в области компьютерных наук рассматриваются как ресурс для разнообразных предпринимательских возможностей [Acs et al., 2009, 2013]. Как уже отмечено, основатели новых компаний склонны размещать их вблизи своего местожительства и источника знаний, преимущественно сосредоточенных в крупных городах. Наконец, последние сами предъявляют высокий спрос на ИТ-продукцию, прежде всего на услуги, предоставление которых требует прямого взаимодействия провайдера с заказчиком.

Табл. 4. Корреляционная матрица

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
[1]	1														
[2]	0.997 (0.000)	1													
[3]	0.955 (0.000)	0.953 (0.000)	1												
[4]	0.987 (0.000)	0.993 (0.000)	0.94 (0.000)	1											
[5]	0.992 (0.000)	0.993 (0.000)	0.944 (0.000)	0.971 (0.000)	1										
[6]	0.932 (0.000)	0.901 (0.000)	0.886 (0.000)	0.878 (0.000)	0.911 (0.000)	1									
[7]	0.484 (0.000)	0.471 (0.000)	0.492 (0.000)	0.472 (0.000)	0.459 (0.000)	0.507 (0.000)	1								
[8]	0.273 (0.008)	0.264 (0.011)	0.308 (0.003)	0.226 (0.030)	0.295 (0.004)	0.292 (0.004)	0.206 (0.048)	1							
[9]	0.386 (0.000)	0.378 (0.000)	0.397 (0.000)	0.374 (0.000)	0.374 (0.000)	0.39 (0.000)	0.895 (0.000)	0.218 (0.036)	1						
[10]	0.195 (0.060)	0.184 (0.077)	0.221 (0.033)	0.159 (0.128)	0.204 (0.050)	0.232 (0.025)	0.256 (0.013)	0.901 (0.000)	0.262 (0.011)	1					
[11]	0.351 (0.001)	0.34 (0.001)	0.359 (0.000)	0.337 (0.001)	0.335 (0.001)	0.376 (0.000)	0.886 (0.000)	0.213 (0.041)	0.985 (0.000)	0.256 (0.013)	1				
[12]	0.171 (0.101)	0.159 (0.128)	0.183 (0.080)	0.139 (0.184)	0.175 (0.094)	0.212 (0.041)	0.193 (0.064)	0.738 (0.000)	0.242 (0.020)	0.833 (0.000)	0.244 (0.018)	1			
[13]	0.705 (0.000)	0.684 (0.000)	0.709 (0.000)	0.657 (0.000)	0.697 (0.000)	0.748 (0.000)	0.638 (0.000)	0.411 (0.000)	0.636 (0.000)	0.436 (0.000)	0.618 (0.000)	0.377 (0.000)	1		
[14]	0.075 (0.473)	0.072 (0.491)	0.045 (0.671)	0.073 (0.485)	0.073 (0.486)	0.083 (0.429)	0.065 (0.539)	-0.098 (0.349)	0.041 (0.697)	-0.065 (0.535)	0.038 (0.717)	-0.048 (0.646)	-0.104 (0.320)	1	
[15]	0.68 (0.000)	0.656 (0.000)	0.661 (0.000)	0.655 (0.000)	0.645 (0.000)	0.739 (0.000)	0.514 (0.000)	0.25 (0.016)	0.469 (0.000)	0.28 (0.007)	0.471 (0.000)	0.276 (0.007)	0.784 (0.000)	0.091 (0.387)	1

Условные обозначения:

- [1] — число ИТ-стартапов (всего);
 [2] — число ИТ-стартапов (аппаратное, программное обеспечение и консалтинг);
 [3] — число ИТ-стартапов (аппаратное обеспечение);
 [4] — число ИТ-стартапов (программное обеспечение);
 [5] — число ИТ-стартапов (прочие услуги);
 [6] — число ИТ-стартапов (розничная торговля и лизинг);
 [7] — число классических университетов, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук;
 [8] — число университетов прикладных наук, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук;
 [9] — размер департамента компьютерных наук классических университетов;
 [10] — размер департамента компьютерных наук университетов прикладных наук;
 [11] — интенсивность внешнего финансирования образовательной и научной деятельности классических университетов в сфере компьютерных наук;
 [12] — интенсивность внешнего финансирования образовательной и научной деятельности университетов прикладных наук в сфере компьютерных наук;
 [13] — доля занятых в производстве аппаратного обеспечения для ИТ;
 [14] — доля занятых в производстве ИТ-услуг;
 [15] — плотность населения.

Источник: составлено авторами.

Эмпирический анализ

Для выявления факторов возникновения инновационных стартапов был выполнен многомерный анализ. За зависимую переменную был взят среднегодовой прирост числа ИТ-предприятий в регионе за период 2009–2016 гг. — общий и по подгруппам «программное обеспечение», «аппаратное обеспечение», «ИТ-консалтинг», «розничная ИТ-торговля и лизинг ИТ-оборудования». Поскольку независимая переменная (число стартапов) носила количественный характер, использовался метод отрицательной биномиальной оценки. Во избежание искажающе-

го влияния обратной причинно-следственной связи (*reverse causality issues*) независимыми переменными служили среднегодовые значения за период 2000–2008 гг. Число классических университетов и университетов прикладных наук выражено в целых числах, все прочие независимые переменные логарифмически преобразованы⁶.

Представленные в табл. 3 основные результаты отражают существенную положительную корреляцию между совокупным числом новых ИТ-стартапов, с одной стороны, и количеством классических университетов и университетов прикладных наук — с другой. Оценочные коэффициенты показывают,

⁶ Отрицательные значения не предусмотрены. Исходные переменные масштабированы так, чтобы наименьшие значения выше нуля после логарифмического преобразования принимали положительное значение. Значения, равные нулю до преобразования, остаются без изменений. Иными словами, показатели объема и интенсивности внешнего финансирования образовательной и научной деятельности в области компьютерных наук были умножены на коэффициент 10 000.

Табл. 5. Детерминанты создания ИТ-стартапов: чистый эффект наличия университетов (проверка робастности)

	I Все ИТ-стартапы	II	III	IV	V	VI Розничная ИТ-торговля и лизинг ИТ-оборудования
		Программное, аппаратное обеспечение для ИТ и ИТ-консалтинг				
		Все	Аппаратное обеспечение для ИТ	Программное обеспечение для ИТ	Прочие ИТ-услуги	
Число университетов прикладных наук, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.452*** (0.165)	0.459*** (0.173)	0.245 (0.176)	0.492*** (0.177)	0.438** (0.183)	0.425*** (0.158)
Два (Да=1)	1.170*** (0.361)	1.216*** (0.359)	1.014*** (0.341)	1.108*** (0.363)	1.320*** (0.362)	0.989** (0.386)
Число классических университетов, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.788*** (0.171)	0.827*** (0.180)	0.616*** (0.148)	0.922*** (0.179)	0.762*** (0.194)	0.661*** (0.165)
Два (Да=1)	2.017*** (0.418)	2.103*** (0.453)	1.585*** (0.339)	2.282*** (0.492)	1.972*** (0.422)	1.705*** (0.319)
Прочие индикаторы						
Константа	3.306*** (0.130)	2.997*** (0.138)	0.377** (0.152)	2.145*** (0.145)	2.327*** (0.147)	1.997*** (0.127)
Количество наблюдений	93	93	93	93	93	93
Логарифмическое правдоподобие	-473	-449.7	-187.5	-379.6	-385.3	-341.4
Псевдо R-квадрат	0.0726	0.0768	0.124	0.0916	0.0824	0.0774
<i>Примечания.</i> Робастные стандартные ошибки в скобках. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. <i>Источник:</i> составлено авторами.						

что эта зависимость носит более выраженный характер в регионах с двумя университетами одного типа. Подобные регионы независимо от типа университета могут рассчитывать на появление одного дополнительного ИТ-стартапа в расчете на 10 тыс. человек трудоспособного населения по сравнению с регионами, где вузов нет. При наличии одного университета любого типа соответствующий показатель прироста составляет 0.5. Для того чтобы проверить, обусловлены ли подобные выводы мультиколлинеарностью с показателями размера и другими региональными переменными, такими как плотность населения, были использованы модели, включающие только индикаторы обоих типов университетов (т. е. без индикаторов размера). Результаты (табл. 4) оказались сходны с расчетами, полученными с помощью полной модели (табл. 5).

Контринтуитивными фактами оказались отрицательная связь размеров университета прикладных наук с совокупной интенсивностью создания ИТ-стартапов и отсутствие заметного влияния на этот показатель размеров и объемов внешнего финансирования департамента компьютерных наук классических университетов. Как видно, масштабы деятельности университетских подразделений, занимающихся компьютерными науками, существенной роли не играют.

Число занятых в региональном секторе ИТ положительно связано с интенсивностью создания новых

стартапов. Более отчетливым этот эффект становится в случае, когда занятость сконцентрирована в сегменте ИТ-услуг (рост на 10% доли работающих в нем влечет за собой увеличение примерно на 6% общего числа ИТ-стартапов). Согласно теории перетока знаний [Acs et al., 2009, 2013], высокая доля работников, имеющих практический опыт в ИТ, стимулирует появление в секторе новых игроков. Наконец, плотность населения существенно и положительно связана с числом стартапов: превосходство на 10% в этом отношении одного региона над другим дает опережение на 2.5% по числу ИТ-стартапов. Если исключить из модели показатель плотности населения, то оценочные коэффициенты других переменных оказываются сопоставимыми (табл. 6).

Показал свою продуктивность и анализ ИТ-стартапов по подгруппам. Здесь эффект наличия в регионе вузов ярче всего проявился в сфере программного обеспечения, ИТ-торговли и лизинга ИТ-оборудования. В отношении стартапов, занимающихся производством аппаратного обеспечения, статистически значимым оказался эффект лишь в регионах, располагающих двумя классическими университетами. На создание стартапов, предоставляющих прочие ИТ-услуги, значимо влияет только наличие в регионе двух университетов прикладных наук. При использовании модели, учитывающей исключительно наличие вузов в регионе, статистически значимыми оказываются все индикаторы (табл. 5).

Табл. 6. Детерминанты создания ИТ-стартапов без учета плотности населения (проверка робастности)

	I Все ИТ-стартапы	II	III	IV	V	VI Розничная ИТ-торговля и лизинг ИТ-оборудования
		Программное, аппаратное обеспечение для ИТ и ИТ-консалтинг				
		Все	Аппаратное обеспечение для ИТ	Программное обеспечение для ИТ	Прочие ИТ-услуги	
Число университетов прикладных наук, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.649*** (0.181)	0.474** (0.207)	0.133 (0.327)	0.634*** (0.219)	0.324 (0.261)	1.044*** (0.262)
Два (Да=1)	0.899*** (0.229)	0.758*** (0.253)	0.396 (0.391)	0.778*** (0.263)	0.715** (0.317)	1.152*** (0.337)
Число классических университетов, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.622** (0.261)	0.391 (0.300)	0.536 (0.368)	0.446 (0.348)	0.333 (0.291)	1.351*** (0.254)
Два (Да=1)	0.896*** (0.262)	0.649** (0.294)	0.778** (0.385)	0.734** (0.340)	0.536* (0.289)	1.612*** (0.298)
Размер департамента компьютерных наук						
Классические университеты	-0.0537 (0.0560)	-0.0290 (0.0589)	7.30e-05 (0.0818)	-0.0205 (0.0675)	-0.0331 (0.0570)	-0.156*** (0.0565)
Университеты прикладных наук	-0.104*** (0.0338)	-0.0691* (0.0380)	-0.0372 (0.0463)	-0.0899** (0.0401)	-0.0570 (0.0478)	-0.193*** (0.0405)
Интенсивность внешнего финансирования образовательной и научной деятельности университетов в области компьютерных наук						
Классические университеты	-0.0373 (0.0500)	-0.0356 (0.0520)	-0.0887 (0.0680)	-0.0398 (0.0530)	-0.0373 (0.0543)	-0.0215 (0.0520)
Университеты прикладных наук	0.000488 (0.0194)	-0.0147 (0.0224)	-0.0120 (0.0253)	-0.0159 (0.0254)	-0.0105 (0.0253)	0.0421* (0.0228)
Прочие индикаторы						
Численность занятых в производстве ИТ-оборудования и услуг	0.730*** (0.0409)	0.743*** (0.0442)	0.629*** (0.0573)	0.757*** (0.0520)	0.768*** (0.0474)	0.717*** (0.0515)
Занятость в сегменте ИТ-услуг/ Занятость в производстве ИТ-оборудования и услуг	0.682*** (0.126)	0.713*** (0.144)	0.438* (0.236)	0.703*** (0.149)	0.787*** (0.165)	0.609*** (0.145)
Плотность населения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Константа	-1.319*** (0.271)	-1.695*** (0.297)	-3.630*** (0.388)	-2.633*** (0.346)	-2.522*** (0.319)	-2.614*** (0.334)
Количество наблюдений	93	93	93	93	93	93
Логарифмическое правдоподобие	-394.1	-374.5	-154.7	-313.7	-313.1	-280.7
Псевдо R-квадрат	0.227	0.231	0.278	0.249	0.254	0.242
<i>Примечания.</i> Робастные стандартные ошибки в скобках. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. <i>Источник:</i> составлено авторами.						

Масштабы деятельности департаментов компьютерных наук, по-видимому, не имеют значения, в то время как численность занятых в секторе ИТ положительно связана с интенсивностью создания ИТ-стартапов во всех подгруппах, включая ИТ-услуги. Единственное исключение: доля занятых в сервисном сегменте не оказывает существенного влияния на количество стартапов, занимающихся производством аппаратного обеспечения для ИТ. Возможно, это обусловлено тем, что опыт работы в сегменте программного обеспечения не слишком релевантен для производства ИТ-оборудования. Наконец, выявлена значимая положительная связь между плотностью населения и созданием ИТ-стартапов в

различных подгруппах. При исключении из модели индикатора плотности населения оценочные коэффициенты существенно не меняются (см. табл. 6).

В ходе заключительной проверки на робастность результаты базовых моделей (табл. 2) были воспроизведены с помощью метода наименьших квадратов. В качестве итоговой переменной использовалось логарифмически преобразованное число стартапов. Полученные результаты соответствуют расчетам по базовым моделям с таким лишь единственным существенным отличием, как более яркий эффект от наличия в регионе вузов. Положительной связи между плотностью населения и интенсивностью создания стартапов, занимающихся производством

Табл. 7 Детерминанты создания ИТ-стартапов: логарифмически преобразованное количество стартапов, метод наименьших квадратов (проверка робастности)

	I Все ИТ-стартапы	II	III	IV	V	VI Розничная ИТ-торговля и лизинг ИТ-оборудования
		Программное, аппаратное обеспечение для ИТ и ИТ-консалтинг				
		Все	Аппаратное обеспечение для ИТ	Программное обеспечение для ИТ	Прочие ИТ-услуги	
Число университетов прикладных наук, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.748*** (0.180)	0.573*** (0.213)	0.369 (0.325)	0.762*** (0.232)	0.467* (0.245)	1.124*** (0.288)
Два (Да=1)	1.089*** (0.232)	0.951*** (0.264)	0.729* (0.387)	1.010*** (0.287)	0.972*** (0.295)	1.308*** (0.340)
Число классических университетов, осуществляющих образовательную и научную деятельность в сфере компьютерных наук						
Отсутствие (Да=0)	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.	Контр.
Один (Да=1)	0.749*** (0.236)	0.547* (0.277)	0.928** (0.450)	0.606* (0.310)	0.482* (0.256)	1.400*** (0.219)
Два (Да=1)	0.901*** (0.261)	0.668** (0.289)	1.189** (0.480)	0.743** (0.320)	0.579** (0.274)	1.634*** (0.290)
Размер департамента компьютерных наук						
Классические университеты	-0.0489 (0.0527)	-0.0292 (0.0553)	-0.0504 (0.0919)	-0.0246 (0.0615)	-0.0362 (0.0546)	-0.143** (0.0603)
Университеты прикладных наук	-0.107*** (0.0308)	-0.0710** (0.0352)	-0.0332 (0.0507)	-0.0883** (0.0376)	-0.0645 (0.0414)	-0.190*** (0.0428)
Интенсивность внешнего финансирования образовательной и научной деятельности университетов в области компьютерных наук						
Классические университеты	-0.0487 (0.0496)	-0.0446 (0.0521)	-0.0683 (0.0852)	-0.0449 (0.0542)	-0.0385 (0.0535)	-0.0332 (0.0532)
Университеты прикладных наук	-0.00323 (0.0199)	-0.0175 (0.0221)	-0.00962 (0.0254)	-0.0221 (0.0245)	-0.0144 (0.0236)	0.0342 (0.0226)
Прочие индикаторы						
Численность занятых в производстве ИТ-оборудования и услуг	0.567*** (0.0591)	0.588*** (0.0630)	0.543*** (0.0777)	0.593*** (0.0677)	0.590*** (0.0670)	0.529*** (0.0690)
Занятость в сегменте ИТ-услуг/ Занятость в производстве ИТ-оборудования и услуг	0.510*** (0.124)	0.556*** (0.137)	0.306 (0.260)	0.524*** (0.135)	0.612*** (0.154)	0.380*** (0.142)
Плотность населения	0.288*** (0.0896)	0.275** (0.108)	0.105 (0.131)	0.272** (0.124)	0.298*** (0.0981)	0.306*** (0.0704)
Константа	-1.783*** (0.337)	-2.160*** (0.395)	-3.955*** (0.452)	-3.056*** (0.447)	-2.959*** (0.383)	-3.006*** (0.308)
Количество наблюдений	93	93	93	93	93	93
R-квадрат	0.901	0.890	0.741	0.872	0.880	0.844
<i>Примечания.</i> Робастные стандартные ошибки в скобках. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. <i>Источник:</i> составлено авторами.						

аппаратного обеспечения для ИТ, также не выявлено (табл. 7). В целом на основе оценочных коэффициентов и результатов проверок на робастность можно заключить, что более важную роль, чем плотность населения, играет наличие в регионе вузов. Эффект от них в отношении создания стартапов, по-видимому, не зависит от плотности населения и связанной с ней агломерационной экономии.

Заключение

Основные результаты эмпирического анализа детерминантов создания новых компаний в секторе ИТ в региональном разрезе можно кратко сформу-

лировать следующим образом. Прежде всего, ИТ-стартапы сконцентрированы в крупных городах. Вероятность их появления в сельской местности невелика. Географическая концентрация новых ИТ-компаний определяется в первую очередь наличием университетов, занимающихся образовательной и научной деятельностью в области компьютерных наук. Вузы, располагающие профильными подразделениями, могут внести существенный вклад в формирование ИТ-навыков у трудоспособного населения региона и служат источниками новых знаний, открывающих перспективные предпринимательские возможности в данной области. На частоту возникновения новых ИТ-стартапов в регионе влияет не

размер вузовских департаментов компьютерных наук и не уровень выполняемых ими научных исследований, а само наличие этих подразделений.

Выявлена значимая положительная связь между долей трудоспособного населения региона, занятого в сфере ИТ-услуг, и числом новых ИТ-стартапов. Это лишний раз подтверждает, что наличие специальных знаний влияет на интенсивность предпринимательской активности в рассматриваемом секторе. Плотность населения и связанная с ней агломерационная экономия могут способствовать активизации создания новых ИТ-компаний в регионе, однако эффект плотности населения как таковой существенно ниже, чем фактор наличия вузов.

Полученные результаты соответствуют теории перетока знаний [Acs et al., 2009, 2013], в соответствии с которой наличие профильных знаний способствует созданию новых предприятий. Таким образом, укрепление региональной базы знаний должно стать ключевым аспектом любых политических инициатив, направленных на стимулирова-

ние создания ИТ-стартапов в регионах. Поскольку университеты, специализирующиеся в области компьютерных наук, как правило, расположены в крупных городах, столь плотно заселенные территории обладают «географическим преимуществом» в ИТ-секторе по сравнению с сельскими районами.

Возможным ограничением нашего исследования служит неполнота отражения в статистике стартапов деятельности индивидуальных предпринимателей, которые не используют труд наемных работников. Однако такое невнимание к микропредприятиям можно считать преимуществом, поскольку благодаря этому в анализе учитывались лишь стартапы, способные значимо влиять на развитие экономики своего региона. Дальнейшие исследования помогут дополнить полученные результаты за счет качественной оценки выбора места создания ИТ-компаний их основателями и роли местных условий, таких как региональная база знаний, в принятии соответствующих решений и развитии предпринимательства.

Библиография

- Acs Z.J., Braunerhjelm P., Audretsch D.B., Carlsson B. (2009) The Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship // *Small Business Economics*. Vol. 32. P. 15–30. Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s11187-008-9157-3>, дата обращения 21.04.2019.
- Acs Z.J., Audretsch D.B., Lehmann E. (2013) The knowledge spillover theory of entrepreneurship // *Small Business Economics*. Vol. 41. P. 767–774. Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s11187-013-9505-9>, дата обращения 21.04.2019.
- Asheim B.T., Gertler M.S. (2006) The geography of innovation: Regional innovation systems // *The Oxford Handbook of Innovation* / Eds. J. Fagerberg, D.C. Mowery, R.R. Nelson. Oxford: Oxford University Press. P. 291–317. Режим доступа: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0011>, дата обращения 21.04.2019.
- Bersch J., Gottschalk S., Müller B., Niefert M. (2014) The Mannheim Enterprise Panel (MUP) and Firm Statistics for Germany. ZEW Discussion Paper 14-104. Mannheim: ZEW. Режим доступа: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp14104.pdf>, дата обращения 21.04.2019.
- Boschma R. (2005) Proximity and innovation: A critical assessment // *Regional Studies*. Vol. 39. P. 61–74. Режим доступа: <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1254767>, дата обращения 21.04.2019.
- Dahl M.S., Sorenson O. (2009) The Embedded Entrepreneur // *European Management Review*. Vol. 6. P. 172–181. Режим доступа: <https://doi.org/10.1057/emr.2009.14>, дата обращения 21.04.2019.
- Figueiredo O., Guimaraes P., Woodward D. (2002) Home-Field Advantage: Location Decisions of Portuguese Entrepreneurs // *Journal of Urban Economics*. Vol. 52. P. 341–361. Режим доступа: [https://doi.org/10.1016/S0094-1190\(02\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S0094-1190(02)00006-2), дата обращения 21.04.2019.
- Fritsch M., Aamoucke R. (2013) Regional Public Research, Higher Education, and Innovative Start-ups: An Empirical Investigation // *Small Business Economics*. Vol. 41. P. 865–885. Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s11187-013-9510-z>, дата обращения 21.04.2019.
- Fritsch M., Aamoucke R. (2017) Fields of Knowledge in Higher Education Institutions, and Innovative Start-Ups — An Empirical Investigation // *Papers in Regional Science*. Vol. 96. P. S1–S27. Режим доступа: <https://doi.org/10.1111/pirs.12175>, дата обращения 21.04.2019.
- Glaeser E., Sacerdote B. (2000) The Social Consequences of Housing // *Journal of Housing Economics*. Vol. IX. P. 1–23.
- Helsley R.W., Strange W.C. (2011) Entrepreneurs and Cities: Complexity, Thickness and Balance // *Regional Science and Urban Economics*. Vol. 41. P. 550–559. Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2011.04.001>, дата обращения 21.04.2019.
- Jacobs J. (1969) *The Economy of Cities*. New York (NY): Random House.
- Spengler A. (2008) The Establishment History Panel // *Schmollers Jahrbuch / Journal of Applied Social Science Studies*. Vol. 128. P. 501–509. Режим доступа: <https://doi.org/10.3790/schm.128.3.501>, дата обращения 21.04.2019.
- Storper M., Venables A.J. (2004) Buzz: Face-to-face contact and the urban economy // *Journal of Economic Geography*. Vol. 4. P. 351–370. Режим доступа: <https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh027>, дата обращения 21.04.2019.
- Warning S. (2007) *The economic analysis of universities: Strategic groups and positioning*. Cheltenham: Edward Elgar.