

БЛИЗОСТЬ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАНИЦЕ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКИХ ФИРМ

М. Г. КУЗЫК, Ю. В. СИМАЧЕВ
НИУ ВШЭ, Россия

Цель исследования: выявление и анализ факторов близости российских фирм к технологической границе; специфики инновационной деятельности фирм, находящихся на разном расстоянии от технологической границы; взаимосвязи положения относительно технологической границы с конкурентоспособностью фирм. **Методология исследования:** эконометрический анализ результатов выборочного анкетного обследования свыше 700 российских фирм неэнергетических отраслей, проведенного в 2019 г. **Результаты исследования:** выявлено, что значимыми факторами технологического лидерства российских фирм являются их величина, рыночная мощь, внедрение инноваций, прежде всего процессных, а также финансирование НИОКР, в том числе выполняемых силами сторонних организаций. Заимствование передовых технологий и решений характерно как для отстающих компаний, так и для фирм-лидеров, однако последние демонстрируют большую открытость к внешним знаниям и активность в поиске передовых решений и практик, прежде всего за рубежом. Прямые иностранные инвестиции способствуют скорее догоняющему технологическому развитию, нежели опережающему. Выявлена положительная связь между близостью фирм к технологической границе и их конкурентоспособностью: технологические лидеры при прочих равных демонстрируют более высокий уровень производительности труда и экспортной активности, а также их положительную динамику; для таких фирм более, чем для остальных, характерен рост выручки и доли рынка. **Оригинальность и вклад авторов:** при существенном внимании, уделяемом в современной экономической литературе вопросам конкурентоспособности фирм и их позиционирования относительно технологической границы, во взаимосвязи друг с другом эти вопросы рассматриваются крайне редко. Исследование отчасти восполняет данный пробел. Авторами применен новаторский подход к определению близости фирм к технологической границе на основе двух признаков — уровня используемых технологий и новизны производимых продуктов (оказываемых услуг). Выявлены характерные черты российских фирм, находящихся на разном расстоянии от технологической границы, и особенности их инновационного поведения. Показано, что наряду

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ. Адрес организации: Центр исследований структурной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Славянская пл., 4, Москва, 109074, Россия.

© М. Г. Кузык, Ю. В. Симачев, 2023

<https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.203>

с внедрением передовых технологий у российских фирм имеются и иные пути обеспечения конкурентоспособности.

Ключевые слова: технологическая граница, конкурентоспособность, инновации, исследования и разработки, производительность труда, доля рынка, экспорт.

JEL: O30, O32, O33.

ВВЕДЕНИЕ

В течение нескольких десятилетий вопросы взаимосвязанности и взаимообусловленности *технологического развития* и *конкурентоспособности* национальных экономик, отраслей и фирм не сходят со страниц экономической литературы. По меткому выражению Яна Фагерберга, технологии и конкурентоспособность относятся к числу самых популярных «модных словечек» (buzz-words). На основании обзора значительного числа теоретических и эмпирических работ автор приходит к выводу, что исследования и инновации играют важную роль в обеспечении конкурентоспособности многих отраслей, причем отнюдь не только высокотехнологичных, экономик малых и больших стран. «Признание того, что поддержка инноваций и распространения технологий является наиболее эффективным способом повышения конкурентоспособности, может действительно привести к ускоренному росту и повышению благосостояния по всему миру» [Fagerberg, 1996, p. 49].

Технологии и инновации принято рассматривать в качестве одной из ключевых составляющих конкурентоспособности не только национальных экономик и отраслей, но и отдельных фирм [Guan et al., 2006; Cetindamar, Kilitcioglu, 2013]. Вместе с тем их влияние на конкурентоспособность разных категорий фирм существенно различается. Так, в ряде работ показано, что НИОКР оказывают более значимое воздействие на производительность и конкурентоспособность фирм в знаниеемких и высокотехнологичных отраслях [Griliches,

Mairesse, 1982; Cuneo, Mairesse, 1983; Ver-spagen, 1995; Wakelin, 2001; Tsai, Wang, 2004; Ortega-Argiles, Potters, Vivarelli, 2008; Montresor, Vezzani, 2015; Kancs, Siliverstovs, 2016]. Также отмечается, что при важности для всех секторов как продуктовых, так и процессных инноваций они играют разную роль в обеспечении конкурентоспособности фирм в разных типах отраслей [Bogliacino, Pianta, 2009].

Различия во влиянии инноваций и НИОКР на конкурентоспособность фирм могут в существенной мере объясняться их расстоянием до *технологической границы* — наиболее передового уровня производства товаров и оказания услуг. В ряде исследований показано, что для фирм, расположенных вблизи технологической границы, характерна не только более высокая интенсивность НИОКР [Della Malva, Santarelli, 2016; Bournakis, Mallick, 2018], но и большая отдача от соответствующих вложений [Coad, 2011; Rocha et al., 2018].

Фирмы, находящиеся вдали от технологической границы, имеют широкие возможности для развития и роста на основе заимствования более передовых технологий [Acemoglu, Aghion, Zilibotti, 2003; Aghion, Howitt, 2009; Della Malva, Santarelli, 2016; König, Lorenz, Zilibotti, 2016]¹. Для таких

¹ Важно заметить, что речь идет именно о потенциальной возможности заимствования: как справедливо отмечает Мария Луиза Манкузи, чем дальше фирмы находятся от технологической границы (или, иначе говоря, чем больше разрыв между ними и технологическими лидерами), тем ниже их способность к «абсорбции» и использованию передовых внешних знаний, которые в су-

фирм более характерны улучшающие, а не радикальные инновации [Fagerberg, Srholec, Verspagen, 2010; Cirera, 2015]. При приближении к технологической границе стратегия разработки новых технологий становится более целесообразной, чем стратегия заимствования [Polterovich, Tonis, 2003]. У фирм, находящихся на технологической границе или в непосредственной близости от нее, возможности заимствования технологий объективно ограничены [König, Lorenz, Zilibotti, 2016]. Самые передовые технологии обеспечивают их обладателям уникальные конкурентные преимущества и потому практически не продаются на свободном рынке. Таким образом, фирмам, завоевавшим технологическое лидерство или претендующим на него, необходимо разрабатывать новые технологии [Балацкий, Екимова, 2019]. По этой причине вблизи технологической границы критическое значение приобретают инвестиции в НИОКР и наличие квалифицированного персонала [Della Malva, Santarelli, 2016], а также аутсорсинг [Acemoglu, Aghion, Zilibotti, 2003].

В целом, несмотря на большое внимание, уделяемое исследователями вопросам конкурентоспособности фирм и их позиционирования относительно технологической границы, во взаимосвязи друг с другом эти вопросы, как ни удивительно, рассматриваются крайне редко. В тех случаях, когда это происходит, авторы зачастую ограничиваются констатацией того, что технологическое лидерство обеспечивает фирмам значимые конкурентные преимущества, приобретаемые ими благодаря инновациям, прежде всего в форме освоения передовых продуктов, услуг или производственных технологий (см., напр.: [Koh, Wong, 2005; Coad, 2011]).

В настоящем исследовании рассматриваются следующие вопросы:

- факторы, влияющие на положение фирм относительно технологической границы;
- специфика инновационной деятельности фирм, находящихся на разном расстоянии от технологической границы;
- взаимосвязь положения относительно технологической границы с конкурентоспособностью фирм.

Статья имеет следующую структуру. В первом разделе представлены используемые методический подход и данные. Во втором — результаты эмпирического анализа. В заключении проводится обобщение и краткое обсуждение полученных результатов.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД И ДАННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В целом единый общепринятый подход к выявлению технологической границы на сегодняшний день отсутствует². В на-

² В качестве «маркеров» технологической границы на практике чаще всего используется производительность труда [Bartelsman, Haskel, Martin, 2008; Iacovone, Crespi, 2010; Parteka, Wolszczak-Derlacz, 2011; Della Malva, Santarelli, 2016; Балацкий, Екимова, 2020] либо совокупная факторная производительность [Griffith, Redding, Van Reenen, 2004; Fukao et al., 2011; Bhaumik, Driffield, Zhou, 2016; Bournakis, Mallick, 2018], а иногда и оба показателя [Andrews, Criscuolo, Gal, 2015].

Каждый из принятых «стандартных» подходов имеет существенные недостатки. Высокий уровень производительности труда может обеспечиваться отнюдь не только передовым технологическим уровнем фирм, но и рядом других факторов, таких как монопольное положение на локальных рынках, уникальная роль в производственных цепочках и т.п. [Симачев и др., 2021]. Совокупная факторная производительность, которая нередко «в первом приближении» интерпретируется как уровень используемых технологий (см., напр.: [Acemoglu, 2007]), фактически отражает влияние на производство всех остальных факторов, кроме физического и человеческого капитала, включая состояние институциональной среды [Бессонов, 2004; Timmer,

существенной мере генерируются именно технологическими лидерами [Mancusi, 2008].

шем исследовании для идентификации технологической границы на микроуровне и оценки степени удаленности от нее отдельных фирм мы считаем целесообразным взять за основу широко известный, однако ранее напрямую не использовавшийся подход, сформулированный С. Кортумом [Kortum, 1997], согласно которому *технологическая граница определяется использованием наиболее эффективных методов (технологий) производства либо выпуском самых передовых товаров*.

Информационной основой для исследования послужили результаты опроса руководителей 713 предприятий и организаций четырех отраслей российской экономики, официально отнесенных к числу базовых несырьевых³: обрабатывающей промышленности, сельского хозяйства, строительства и транспорта. Опрос был проведен в июле — сентябре 2019 г. в 23 субъектах РФ семи федеральных округов⁴. Выборка квотировалась по отраслям и подотраслям, представительству малого, среднего и крупного бизнеса в каждой из подотраслей, а также по региональной принадлежности компаний. Структура выборки в разрезе ключевых рассматриваемых категорий представлена в приложении.

Для оценки положения фирм относительно технологической границы использовались вопросы анкеты, в которых опрошенным руководителям предлагалось оценить: технологический уровень воз-

главляемых ими фирм отдельно по отношению к российским и зарубежным компаниям аналогичного или близкого профиля (в категориях: значительно ниже, примерно равный, значительно выше); уровень новизны продукции (услуг), освоенных компанией за последние 5 лет (в категориях: компания не осваивала новые продукты (услуги), новые для самой компании, новые для России, новые для мира).

Преимущества данного подхода состоят в том, что используемые вопросы, во-первых, изначально задают четкую качественную градацию альтернатив, которую удобно транслировать в категории, отражающие близость компаний к технологической границе, во-вторых — позволяют наряду с мировой выделить также российскую технологическую границу. Очевидным же недостатком использования самооценок респондентов является их возможный субъективизм, однако важно заметить, что опрошенные руководители были весьма осторожны в оценках как технологического уровня возглавляемых ими фирм (о превосходстве над зарубежными конкурентами заявили лишь 0,8% респондентов), так и уровня новизны предлагаемых рынку продуктов и услуг (мировую новизну отметили 0,6% опрошенных, российскую — 8%).

Что же касается *конкурентоспособности*, то в эмпирических исследованиях в качестве ее индикаторов чаще всего используются уровень производительности труда, экспортная активность, а также динамика доли рынка и выручки фирм [Fagerberg, 1996; Kathuria, 2001; Momaya, 2001; Guan et al., 2006; Cetindamar, Kilitcioglu, 2013; Lalinsky, 2013; Falciola, Jansen, Rollo, 2019]. При этом представляется очевидным, что конкурентоспособность фирм на рынке не может быть адекватно отражена каким-либо одним из перечисленных экономических показателей, поэтому в дальнейшем мы уделим внимание каждому из них.

Voskoboynikov, 2014; Аджемоглу, Робинсон, 2015; Зайцев, 2016; Симачев и др., 2020].

³ В соответствии с паспортом национального проекта «Производительность труда».

⁴ Опрос организован НИУ ВШЭ в рамках научно-исследовательского проекта «Анализ факторов и проблем повышения производительности труда на российских предприятиях, повышение роли науки и образования в обеспечении роста производительности», полевые работы проводились информационно-издательским центром «Статистика России».

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА

Позиционирование российских фирм относительно технологической границы и его факторы

Свыше половины российских компаний неэнергетических отраслей (56%) находятся на существенном отдалении от мировой технологической границы, тогда как группа глобальных технологических лидеров включает лишь чуть более 1% фирм (рис. 1). Передовым в национальном масштабе технологическим уровнем характеризуются 16% компаний.

В отраслевом разрезе в несколько лучшем положении находятся компании обрабатывающей промышленности, среди которых свыше 20% расположены на технологической границе (мировой или национальной), в наихудшем — сельскохозяйственные организации, более трех четвертей из которых относятся к числу технологических аутсайдеров (рис. 2). Однако нельзя не отметить существенные внутриотраслевые различия технологиче-

ского уровня фирм: так, в отстающем в целом сельском хозяйстве есть ряд передовых компаний, использующих современные технологии и оборудование. Данный факт может являться одной из главных причин глубоких внутриотраслевых различий в производительности труда: например, в целлюлозно-бумажной промышленности 20% отраслевых лидеров превосходят по уровню производительности остальные компании более чем в восемь раз, в молочном животноводстве и воздушном транспорте — более чем в шесть раз [Симачев и др., 2021].

Доля фирм, расположенных на технологической границе, положительно связана с их размером: наибольший удельный вес (49%) наблюдается среди крупнейших компаний, наименьший (8%) — среди малых фирм. Интересно, что максимальная доля «догоняющих» (44%) — расположенных вблизи технологической границы — характерна для предприятий с численностью работников 251–500 чел.

Взаимосвязь между близостью фирм к технологической границе и их положением на рынке имеет немонотонный ха-

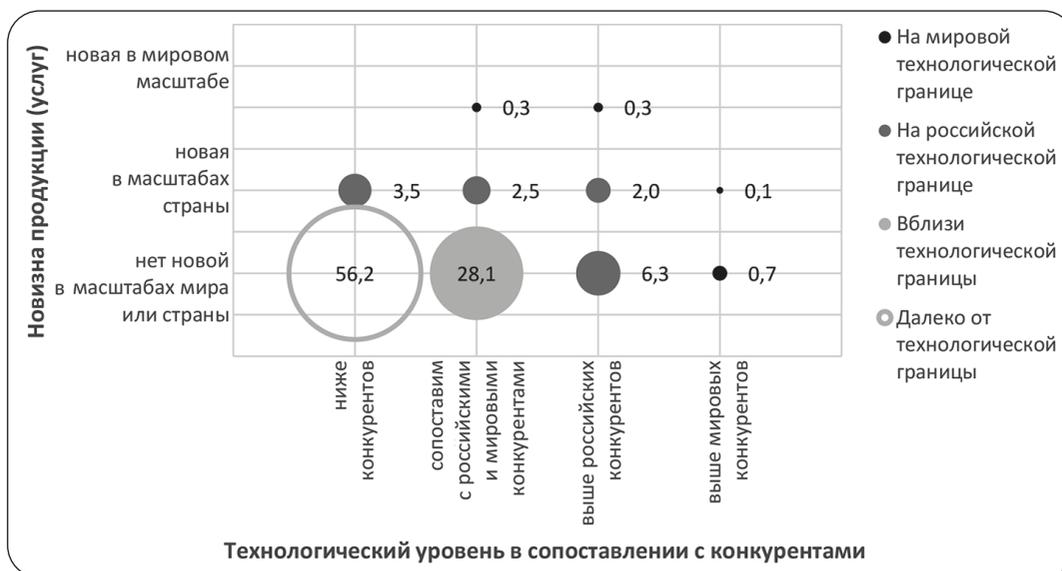


Рис. 1. Расположение российских компаний базовых несырьевых отраслей относительно технологической границы, доля в общем числе компаний выборки, %

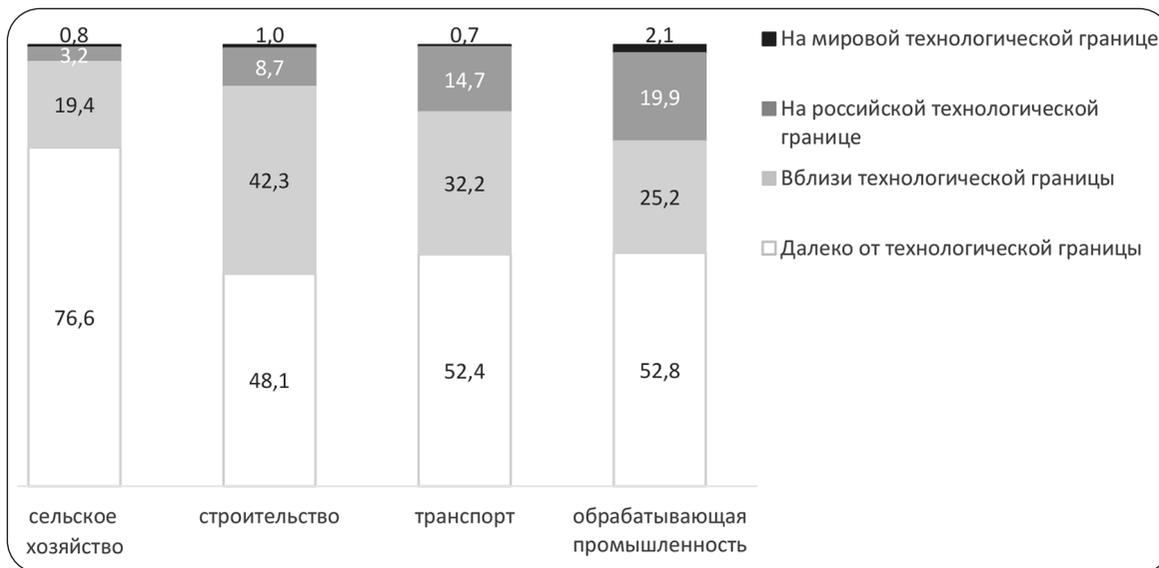


Рис. 2. Расположение относительно технологической границы и отраслевая принадлежность фирм, %

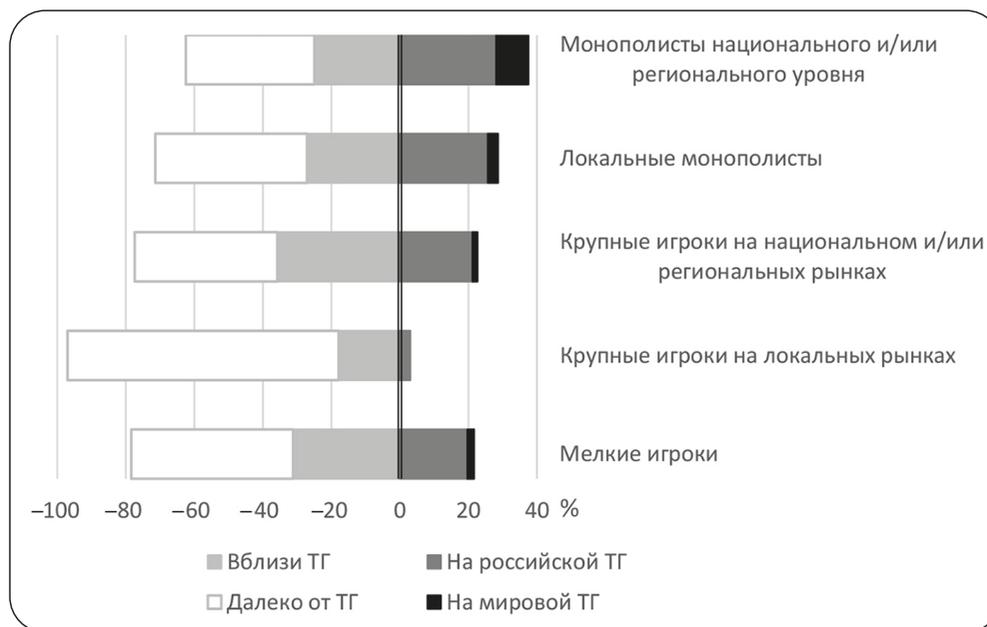


Рис. 3. Расположение относительно технологической границы и положение фирм на рынках

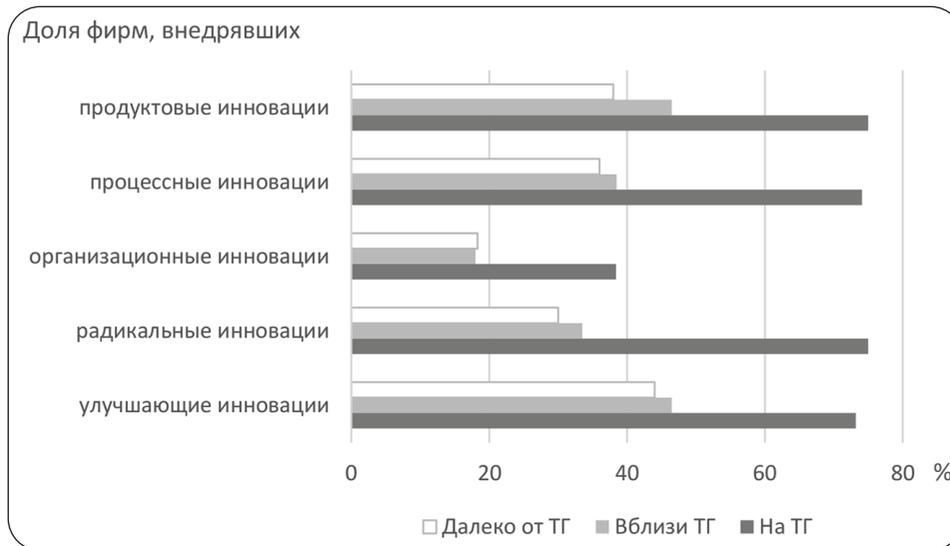


Рис. 4. Расположение относительно технологической границы и инновационная активность фирм

рактически: если технологическими лидерами российского и мирового масштаба чаще всего являются фирмы-монополисты национального или регионального уровня, то наибольшая доля технологически отсталых фирм характерна не для самых мелких игроков, а для крупных игроков на локальных рынках (рис. 3). Можно предположить, что такого рода компании успешно освоили отдельные ниши на местных рынках, которые малоинтересны более крупным игрокам. Эксплуатация своего фактически монопольного положения в занятых нишах в отсутствие реального конкурентного давления позволяет таким компаниям долгое время обходиться без инноваций, тем самым усугубляя свою технологическую отсталость.

Отмеченная в вышеупомянутых теоретических и эмпирических работах взаимосвязь между расположением фирм относительно технологической границы и их инновационным поведением отчетливо прослеживается на доступных выборочных данных: российские фирмы — технологические лидеры примерно вдвое чаще остальных компаний внедряют инновации всех основных типов (рис. 4). При этом

если в зарубежных исследованиях отмечалась большая склонность далеких от технологической границы фирм к улучшающим инновациям, а технологических лидеров — к радикальным, то в России это не так: и радикальные, и улучшающие инновации гораздо более присущи фирмам, находящимся на технологической границе.

Похожая картина наблюдается и в части проведения исследований и разработок: фирмы, расположенные на технологической границе, не толькократно чаще других компаний финансируют НИОКР, но и в среднем затрачивают на это существенно большие средства (рис. 5). Также примечательно, что уровень инновационной и исследовательской активности фирм, расположенных далеко от технологической границы и вблизи от нее, почти не различается.

Положительная связь между близостью фирм к технологической границе и их инновационной и исследовательской активностью прослеживается не только на уровне выборки в целом, но и во всех рассматриваемых базовых отраслях, за исключением сельского хозяйства, где, на-

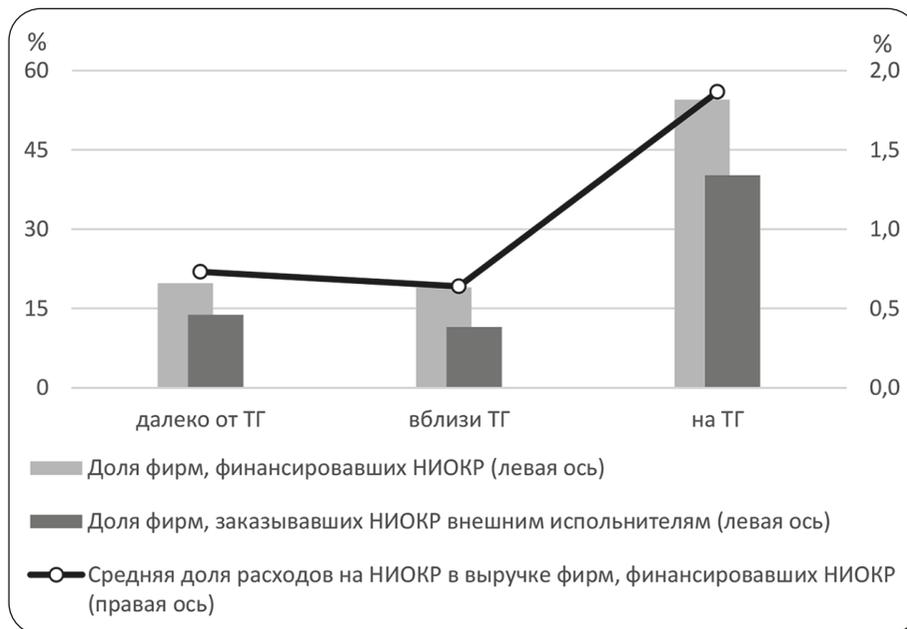


Рис. 5. Расположение относительно технологической границы и финансирование фирмами НИОКР

против, несколько чаще внедряли инновации и финансировали НИОКР далекие от техграницы фирмы (рис. 6). При этом, однако, большая «глубина» инновационной деятельности — в части как внедрения радикальных инноваций, так и значимых объемов расходов на НИОКР — более характерна именно для технологических лидеров; кроме того, сельхозпроизводители, находящиеся на технологической границе, гораздо чаще остальных представителей отрасли наращивали производительность труда, что может свидетельствовать о большей эффективности их инноваций.

Различия в инновационном поведении технологических лидеров и остальных фирм отчетливо прослеживаются и в отношении источников их инноваций (рис. 7). Главным каналом инноваций для фирм-лидеров являются заимствования у зарубежных компаний — если не технологий, то передового опыта и лучших практик, тогда как прочие фирмы чаще ориентируются на примеры отечественных производителей. При этом основным сти-

мулом для инновационной деятельности фирм, расположенных не на технологической границе, является «давление» со стороны потребителей.

Фирмы — технологические лидеры гораздо чаще черпают инновации из передовых разработок внешних организаций, главным образом зарубежных. Инновационная деятельность компаний, расположенных на технологической границе, также в большей степени подвержена стимулирующему влиянию государства — в части как ужесточения технического регулирования и требований в рамках госзакупок, так и оказываемой поддержки.

В целом фирмы, находящиеся на технологической границе, демонстрируют большую открытость к внешним источникам инноваций, тогда как различия между фирмами, расположенными вблизи технологической границы и далеко от нее, несущественны, как и в случае с общим уровнем инновационной активности.

Для выявления значимых факторов, определяющих расположение фирм отно-

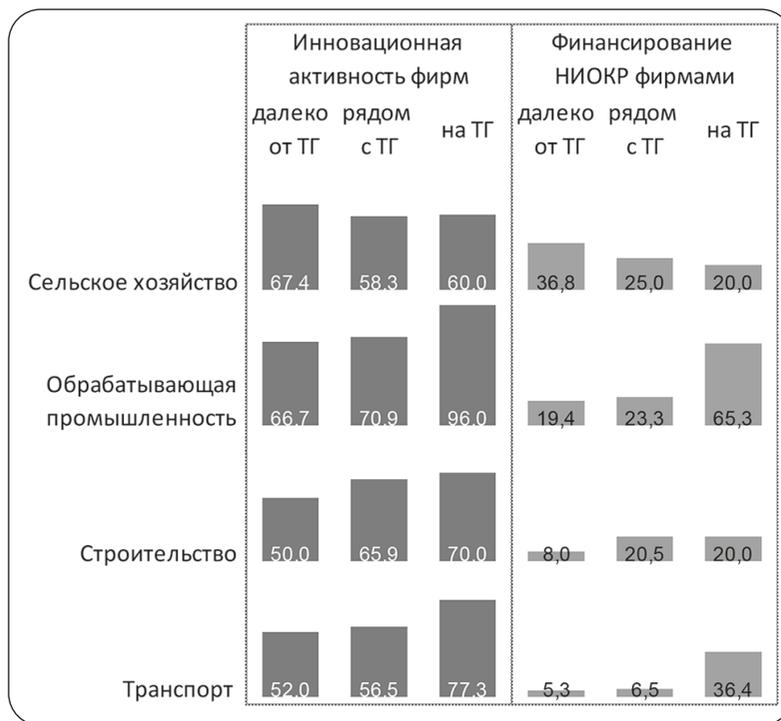


Рис. 6. Расположение фирм относительно технологической границы, инновационная активность и финансирование НИОКР в разрезе отраслей, %

сительно технологической границы, был проведен расчет параметров моделей логистической регрессии, в которых независимыми переменными выступали как внутренние характеристики фирм (возраст, размер, отраслевая принадлежность, инновационная и исследовательская активность, обеспеченность квалифицированными кадрами, обучение сотрудников), так и факторы их рыночного позиционирования: конкуренция, состав основных потребителей и рыночная мощь, а также наличие доступа к базовым направлениям государственной поддержки (табл. 1). Ограничения доступных данных не позволили включить в сферу анализа отдельные потенциально значимые факторы, прежде всего размер населенного пункта, который существенным образом определяет «плотность взаимодействия» экономических агентов, в том числе в части технологического обмена. По этой при-

чине качество регрессионных моделей оказалось вполне приемлемым, однако не слишком высоким.

Результаты расчетов подтверждают наличие положительной связи между близостью фирм к технологической границе и их величиной, а также тот факт, что среди расположенных вблизи техграницы при прочих равных чаще всего оказываются «средне-крупные» фирмы, имеющие от 251 до 500 работников. Интересно, что значимая взаимосвязь с близостью к технологической границе выявлена только для процессных инноваций. Вместе с тем результаты моделирования подтверждают, что для фирм, расположенных на техгранице, характерно внедрение не только радикальных, но и улучшающих инноваций, а также более высокая на общем фоне исследовательская активность — как в части финансирования НИОКР, так и их аутсорсинга.

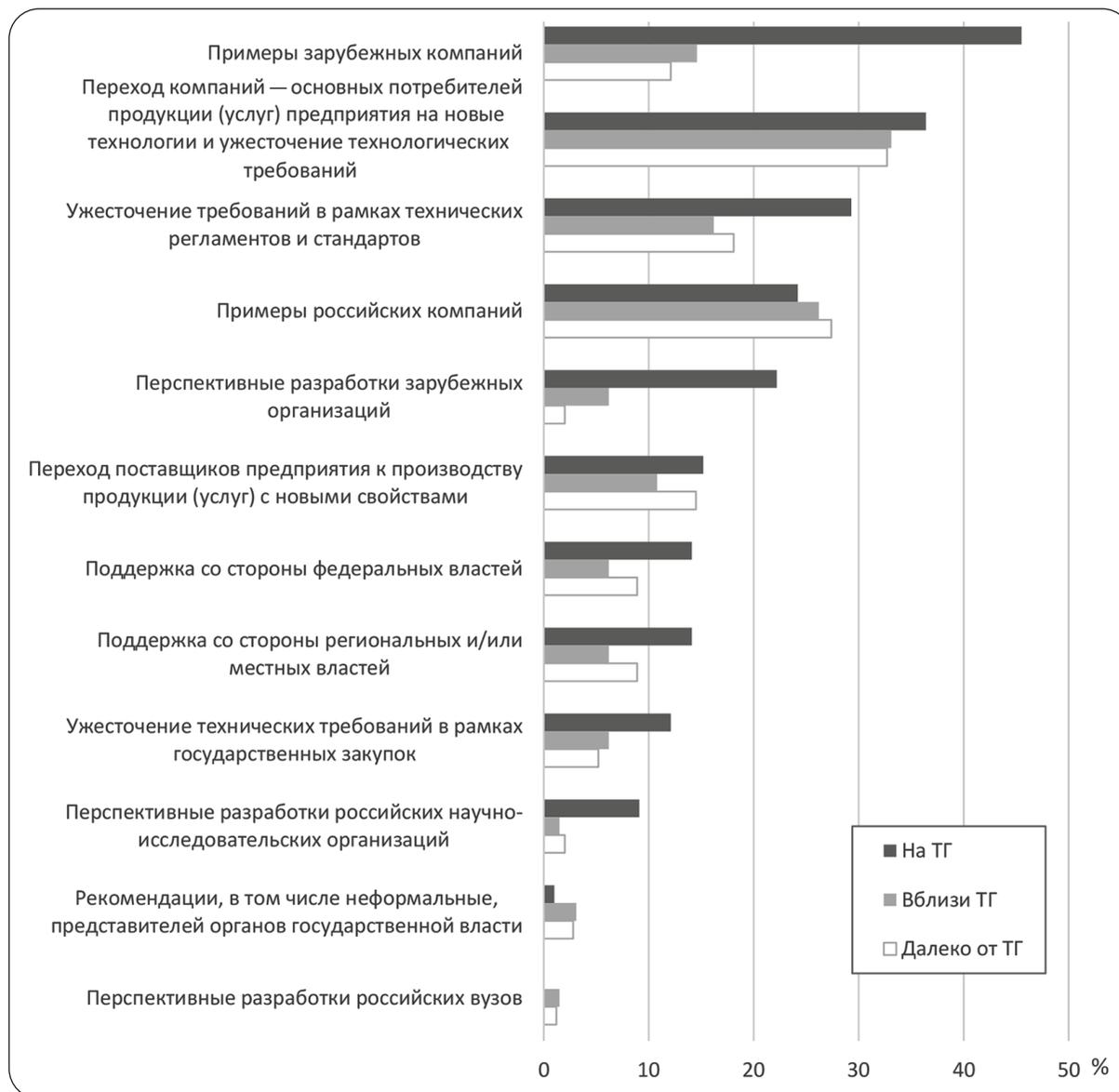


Рис. 7. Расположение относительно технологической границы и стимулы для инновационной деятельности фирм

В отношении прочих факторов, влияющих на расположение фирм относительно технологической границы, прежде всего отметим, что наиболее технологически отсталые компании редко принадлежат зарубежному капиталу, однако при этом иностранная форма собственности характерна для фирм, находящихся возле технологической границы, но не для

лидеров. Данный результат свидетельствует о том, что прямые иностранные инвестиции могут способствовать догоняющему технологическому развитию, однако, как правило, не приводят к опережающему. Принадлежность фирм к госсектору отрицательно связана с их близостью к технологической границе, вместе с тем фирмы — технологические лидеры чаще

Таблица 1
Факторы расположения фирм относительно технологической границы: результаты оценивания параметров логистической регрессии

Категории	Независимые переменные (дамми)	Зависимые переменные (дамми)											
		Вдали от техграницы				Вблизи техграницы				На техгранице			
		(1)		(2)		(1)		(2)		(1)		(2)	
В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка		
Продолжительность функционирования	до 5 лет	база	база	база	база	база	база	база	база	база	база	база	
	0,296	0,39	0,674*	0,373	0,408	0,408	0,529	0,395	0,27	0,593	0,674	0,6	
	-0,001	0,354	0,243	0,336	0,368	0,368	0,096	0,353	-0,732	0,547	-1,208**	0,561	
Собственность	свыше 25 лет	0,446	0,375	0,647*	0,354	0,391	0,391	0,377	0,798	0,57	-1,041*	0,567	
	государственная (включая												
	собственность организаций	0,742*	0,387	0,55	0,356	0,408	0,408	0,388	-1,25**	0,596	-1,24**	0,578	
Численность работников	иностранный	-1,297***	0,411	-1,028***	0,386	0,943**	0,369	0,805**	0,351	0,396	0,463	0,451	
	до 100 чел.	база	база	база	база	база	база	база	база	база	база	база	
	101-250 чел.	-0,558**	0,243	0,371	0,255	0,255	0,563	0,4	0,572	0,443			
Положение на рынке	251-500 чел.	-1,46***	0,306	1,185***	0,303	0,303	0,733	0,513	1,486***	0,555			
	501-1000 чел.	-0,666*	0,345	0,41	0,368	0,368	0,41	0,368	0,733	0,513			
	свыше 1000 чел.	-1,614***	0,453	0,694	0,45	0,45	0,694	0,45	1,486***	0,555			
Положение на рынке	мелкие игроки			база	база	база	база	база	база	база	база	база	
	крупные игроки на локальных рынках			0,233	0,362				-0,118	0,379	-0,453	0,871	

Окончание табл. 1

Категории	Независимые переменные (дамми)	Зависимые переменные (дамми)											
		Вдали от техграницы				Вблизи техграницы				На техгранице			
		(1)		(2)		(1)		(2)		(1)		(2)	
В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка	В	Сред-некв. ошибка		
	население	0,404*	0,226	0,231	0,212	-0,649***	0,239	-0,519**	0,227	0,52	0,332	0,565*	0,331
Тип инноваций	продуктовые инновации	-0,275	0,206			0,108	0,214			0,318	0,322		
	процессные инновации	-0,334*	0,206			-0,204	0,217			1,099***	0,303		
	организационные инновации	0,079	0,241			-0,3	0,258			0,39	0,312		
Характер инноваций	улучшающие инновации			-0,165	0,186			-0,131	0,193			0,727**	0,305
	радикальные инновации			-0,494**	0,205			-0,143	0,216			1,132***	0,311
Исследовательская активность	финансируемые НИОКР	-0,318	0,248			-0,398	0,263			0,928***	0,319		
	аутсорсинг НИОКР			-0,175	0,271			-0,473	0,297			0,616*	0,356
Обучение свыше 10% работников за 5 лет				-0,442**	0,21			-0,049	0,222			0,897***	0,294
Доля высококвалифицированных сотрудников	до 20%	база				база				база			
	20–40%	-0,506*	0,262			0,636**	0,275			-0,158	0,437		
	40–60%	-0,983***	0,282			1,07***	0,296			0,321	0,439		
	свыше 60%	-1,364***	0,289			1,22***	0,302			0,585	0,438		

Государственная поддержка	финансовая поддержка федеральных властей	0,548*	0,301	0,48*	0,283	-0,701**	0,327	-0,643**	0,319	-0,161	0,399	-0,205	0,392
	финансовая поддержка региональных и (или) местных властей	-0,258	0,264	-0,051	0,253	0,423	0,282	0,238	0,273	-0,078	0,365	-0,272	0,376
	поддержка инстигутов развития	-1,249**	0,608	-0,967*	0,574	0,111	0,595	0,287	0,567	1,100*	0,633	0,556	0,608
	льготы по налогам и иным обязательным платежам	-0,428	0,297	-0,426	0,287	-0,149	0,318	-0,051	0,307	0,788**	0,372	0,783**	0,37
контроль													
Отраслевая принадлежность (17 дамми)													
Константа		1,607**	0,651	1,141**	0,562	-1,818***	0,682	-1,123*	0,606	-3,187***	0,992	-3,46***	0,929
χ^2		227,779***		182,591***		133,141***		99,517***		225,189***		235,902***	
Доля правильно предсказанных значений		73,2%		69,9%		76,0%		73,7%		89,5%		88,7%	
Число наблюдений		709		708		709		708		709		708	

Примечания. * $0,05 \leq p < 0,1$; ** $0,01 \leq p < 0,05$; *** $p < 0,01$; пустые ячейки соответствуют переменным, не включенным в модель.

остальных ориентированы на спрос го-
скомпаний.

Испытываемое компаниями конкурентное давление со стороны российских и зарубежных фирм по-разному связано с их технологическим уровнем: умеренная либо сильная конкуренция с другими российскими предприятиями — отрицательно, тогда как умеренная конкуренция с зарубежными компаниями, напротив, положительно. Иначе говоря, остальные в технологическом отношении компании чаще конкурируют на внутреннем рынке с другими российскими фирмами, тогда как передовые — с иностранными.

Фирмы, расположенные вдали от технологической границы, реже остальных характеризуются существенной долей квалифицированного персонала и обучают своих сотрудников. При этом значительная доля квалифицированных работников наиболее характерна для «промежуточной» категории фирм — находящихся вблизи технологической границы. Что же касается технологических лидеров, то для них значимая взаимосвязь с удельным весом высококвалифицированного персонала не выявлена, однако такие фирмы при прочих равных наиболее интенсивно обучают работников — последнее означает, что для технологических лидеров часто бывает недостаточно имеющихся «стандартных» компетенций даже наиболее высококвалифицированных сотрудников.

Наконец, из четырех базовых форм государственной поддержки компаний — финансирования из федерального бюджета, финансовой поддержки со стороны региональных и местных властей, поддержки институтов развития и льгот по налогам и иным обязательным платежам — лишь последние явно и значимо взаимосвязаны с расположением фирм — адресатов поддержки на технологической границе. Это, впрочем, на наш взгляд, свидетельствует не столько о наличии реального акцента налоговой поддержки на технологических лидерах, сколько о большей гибкости и адаптивности подобного

рода фирм, позволяющей им в том числе лучше «вписываться в рамки» общедоступных налоговых льгот.

Расположение относительно технологической границы и конкурентоспособность фирм

Конкурентоспособность фирм де-факто представляет собой сложную и многоаспектную характеристику, которая в конечном счете отражает их успех на рынках. Для ее идентификации в эмпирических исследованиях, как уже отмечалось, используются различные показатели: производительность, экспортная активность, динамика выручки и рыночной доли и др. Наиболее широко применяемым в современной литературе индикатором конкурентоспособности фирм является уровень производительности труда. В рамках исследуемой выборки данный показатель демонстрирует значимую положительную связь с технологической «продвинутостью» фирм: отраслевые лидеры производительности чаще всего расположены на технологической границе, низкопроизводительные компании — вдали от нее, а для «средняков» по производительности характерно срединное положение относительно технологической границы (рис. 8).

Важно заметить, что положительная связь между производительностью труда и близостью фирм к технологической границе отчетливо прослеживается не только в рамках выборки в целом, но и в каждой из рассматриваемых базовых отраслей, что свидетельствует об устойчивости данного результата (рис. 9).

Базовым признаком международной конкурентоспособности фирм традиционно принято считать представленность их продуктов или услуг на мировом рынке. Данному критерию также в наибольшей степени соответствуют фирмы — технологические лидеры, которые намного чаще остальных экспортируют свою продукцию. При этом для таких фирм наиболее характерна именно представленность на

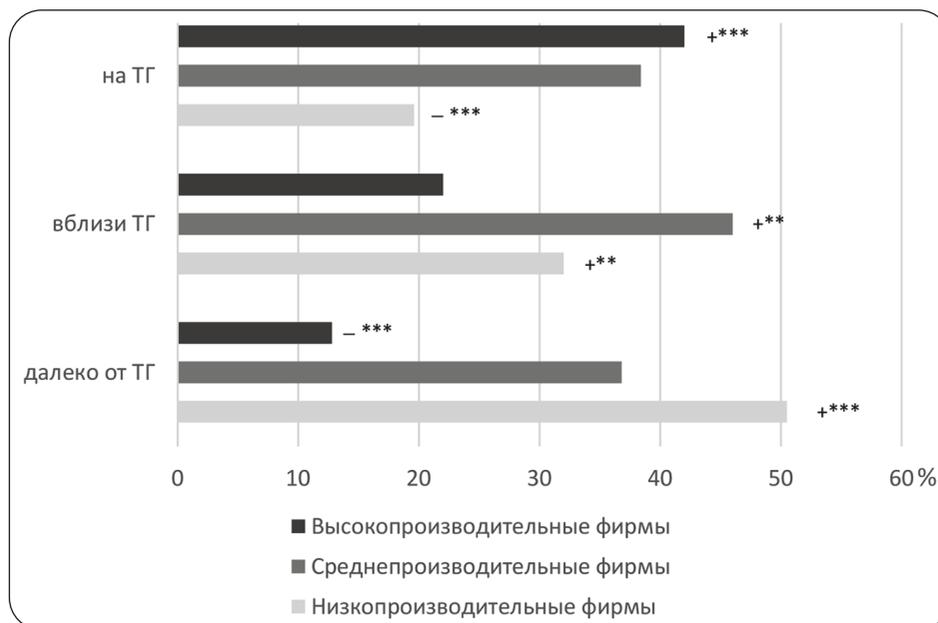


Рис. 8. Взаимосвязь уровня производительности труда с расположением фирм относительно технологической границы

Примечания: здесь и далее высокопроизводительные — 20% фирм, демонстрирующих наиболее высокий уровень производительности труда в соответствующей отрасли в рамках выборки; низкопроизводительные — 40% фирм, демонстрирующих наиболее низкий уровень производительности труда в соответствующей отрасли в рамках выборки; среднепроизводительные — все остальные фирмы; приведены знаки значимых коэффициентов моделей логистической регрессии при независимой переменной, отражающей расположение относительно технологической границы; зависимая переменная — уровень производительности труда; контрольные параметры — продолжительность функционирования, размер, форма собственности, положение на рынке, конкуренция с отечественными и зарубежными фирмами, основные потребители, тип и характер инноваций, наличие и аутсорсинг НИОКР, обучение работников, доля высококвалифицированных кадров, государственная поддержка (все переменные — дамми); уровень значимости: ** $0,01 \leq p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

зарубежных рынках, тогда как наибольшим удельным весом экспорта в выручке характеризуются фирмы-экспортеры, расположенные вблизи технологической границы (рис. 10). Особо отметим, что лидерами в данном отношении являются фирмы, принадлежащие иностранному капиталу.

Положительная связь экспортной активности фирм с близостью к техгранице прослеживается в обрабатывающей промышленности и особенно ярко в транспортной сфере, тогда как в сельском хозяйстве минимальный уровень экспортной

активности характерен для среднетехнологических компаний, а в строительной отрасли — для технологических лидеров (рис. 11).

Рассматривая взаимосвязь динамики всех доступных нам показателей конкурентоспособности фирм с их расположением относительно технологической границы, отметим, что фирмы — технологические лидеры в целом наиболее успешны, тогда как фирмы, расположенные вдали от техграницы, напротив, значительно реже остальных демонстрируют положительную динамику (рис. 12).

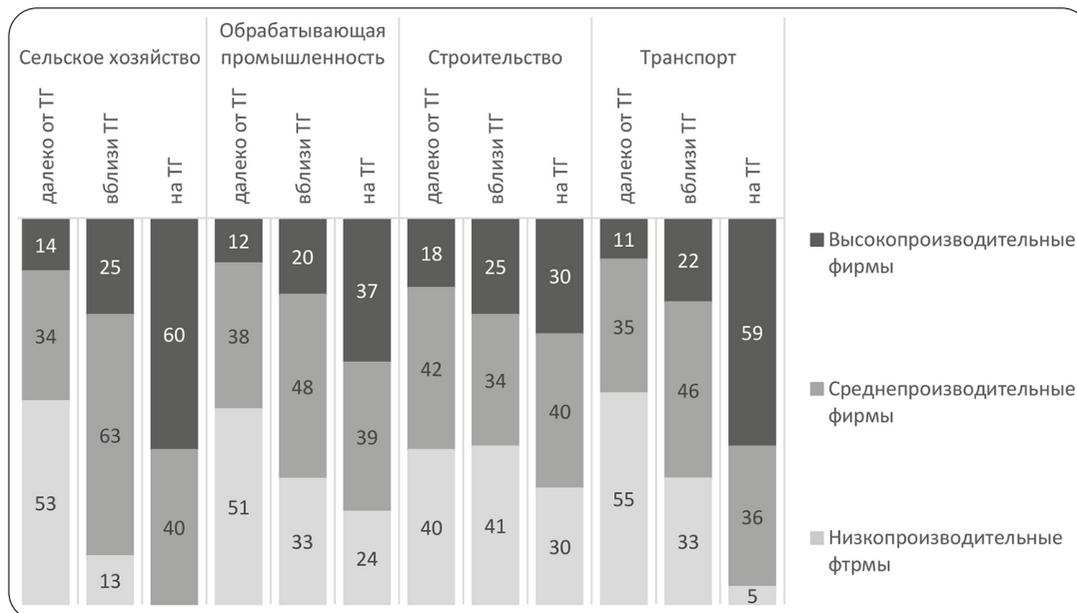


Рис. 9. Уровень производительности труда и расположение фирм относительно технологической границы в разрезе отраслей, %

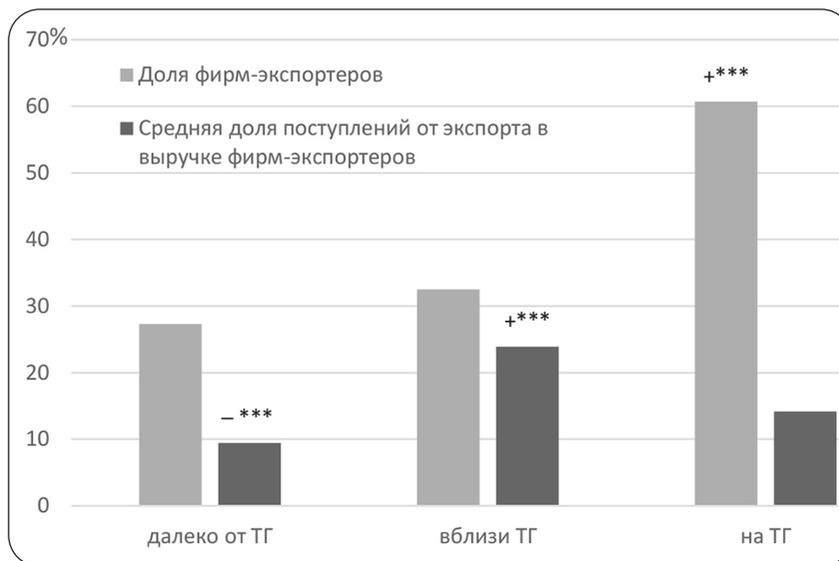


Рис. 10. Взаимосвязь экспортной активности фирм с их расположением относительно технологической границы

Примечания: приведены знаки значимых коэффициентов моделей логистической регрессии при независимой переменной, отражающей расположение относительно технологической границы (дамми); зависимые переменные — наличие экспорта (дамми), доля поступлений от экспорта в выручке экспортеров (порядковая, расчет проводился по подвыборке фирм, экспортировавших продукцию/услуги); контрольные параметры — продолжительность функционирования, размер, форма собственности, положение на рынке, конкуренция с отечественными и зарубежными фирмами, основные потребители, тип и характер инноваций, наличие и аутсорсинг НИОКР, обучение работников, доля высококвалифицированных кадров, государственная поддержка (все — дамми); уровень значимости: *** $p < 0,01$.

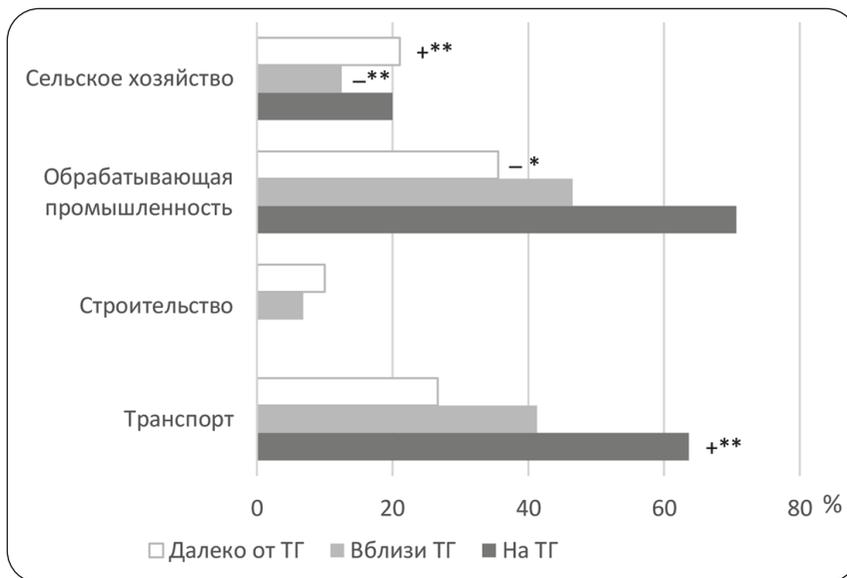


Рис. 11. Экспортная активность фирм и их расположение относительно технологической границы в разрезе отраслей

Примечания: приведены знаки значимых коэффициентов моделей логистической регрессии при независимой переменной, отражающей расположение относительно технологической границы (дамми); зависимая переменная — наличие экспорта (дамми); контрольные параметры — продолжительность функционирования, форма собственности, положение на рынке, конкуренция с отечественными и зарубежными фирмами, основные потребители, тип и характер инноваций, наличие и аутсорсинг НИОКР, обучение работников, доля высококвалифицированных кадров, государственная поддержка (все — дамми); уровень значимости: * $0,05 \leq p < 0,1$, ** $0,01 \leq p < 0,05$.

Наконец, если сопоставить расположение фирм относительно технологической границы *одновременно* с двумя базовыми характеристиками конкурентоспособности — уровнем производительности труда и изменением доли на рынке, то следует отметить, что фирмы, находящиеся на технологической границе и близкие к ней, относительно часто представлены среди высокоэффективных компаний, продемонстрировавших рост доли рынка за 5 лет и одновременно характеризующихся относительно высоким либо как минимум средним по отраслевым меркам уровнем производительности труда. Вместе с тем даже в группе наиболее эффективных компаний примерно треть составляют фирмы с низким технологическим уровнем (рис. 13).

Для выявления факторов, значимо влияющих на принадлежность фирм к группе наиболее успешных — производительных и наращивающих рыночную долю, было проведено регрессионное моделирование (табл. 2). В число независимых переменных наряду с использовавшимися ранее характеристиками компаний и их рыночного окружения (см. табл. 1) были включены также дамми, отражающие расположение фирмы относительно технологической границы. Как и в предыдущем случае, доступные данные позволили обеспечить достаточно высокое, однако не поражающее воображение качество моделей.

Результаты расчетов подтверждают наличие значимой положительной взаимосвязи между близостью фирм к техно-

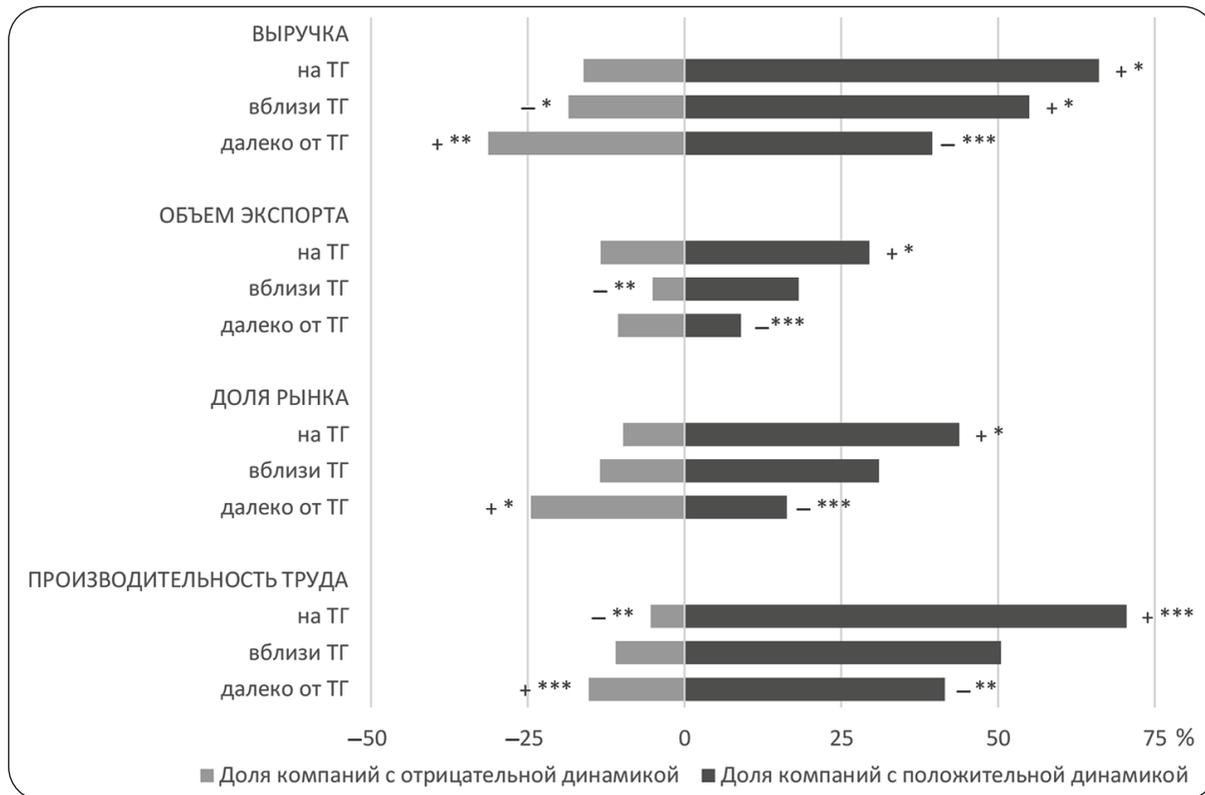


Рис. 12. Взаимосвязь динамики показателей деятельности фирм за 5 лет с их расположением относительно технологической границы

Примечания: приведены знаки значимых коэффициентов моделей логистической регрессии при независимой переменной, отражающей расположение относительно технологической границы; зависимые переменные — наличие позитивной/негативной динамики соответствующего показателя за 5 лет; контрольные параметры — продолжительность функционирования, размер, форма собственности, положение на рынке, конкуренция с отечественными и зарубежными фирмами, основные потребители, тип и характер инноваций, наличие и аутсорсинг НИОКР, обучение работников, доля высококвалифицированных кадров, государственная поддержка (все переменные — дамми); уровень значимости: * $0,05 \leq p < 0,1$, ** $0,01 \leq p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

логической границе и их конкурентоспособностью, выраженной «в терминах» производительности и роста рыночной доли. Кроме того, значимыми факторами конкурентоспособности фирм являются средний или крупный размер, большая доля на региональном или национальном рынке, технологические инновации, причем как радикальные, так и улучшающие, а также обеспеченность квалифицированным персоналом.

Более детальное рассмотрение группы наиболее успешных фирм, сочетающих рост рыночной доли с достаточно высоким уровнем производительности труда, сви-

детельствует о том, что представляющие данную группу фирмы — технологические лидеры, как правило, являются крупными, имеют существенную долю рынка, внедряют инновации всех основных типов, чаще радикальные. Для успешных фирм, расположенных вблизи технологической границы, характерны меньшие масштабы деятельности, принадлежность иностранному капиталу, акцент на продуктовых инновациях и обеспеченность собственным квалифицированным персоналом. Эффективные фирмы, расположенные далеко от технологической границы, как правило, являются небольшо-

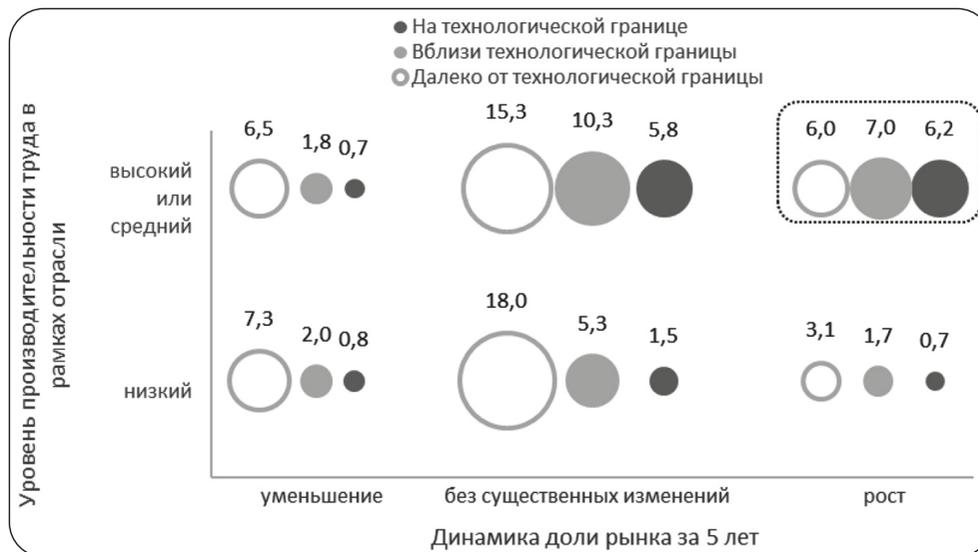


Рис. 13. Расположение фирм относительно технологической границы в зависимости от динамики доли рынка и уровня производительности труда (доля от общего числа фирм выборки), %

ми, нередко внедряют улучшающие инновации и также обеспечены квалифицированным персоналом.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют о наличии в целом положительной взаимосвязи между близостью российских фирм к технологической границе, с одной стороны, и масштабами их деятельности и рыночной мощью — с другой. Вместе с тем низкий технологический уровень наиболее характерен для компаний, имеющих существенную долю на локальных рынках, вероятнее всего нишевых, что может являться следствием недостаточной мотивации таких фирм к развитию в силу устойчивости их положения и отсутствия насущной потребности отстаивать рыночную долю и повышать конкурентоспособность.

Иностранная форма собственности характерна для фирм, расположенных вблизи технологической границы, но не для

лидеров. С одной стороны, это может свидетельствовать о том, что отсталые фирмы неинтересны зарубежным инвесторам, а наиболее передовые недоступны в силу формальных и неформальных ограничений. С другой — поскольку немалая часть российских подразделений иностранных многонациональных компаний создавалась с нуля (в автомобилестроении, производстве бытовой техники, других отраслях), это фактически означает, что в Россию ввозились конкурентоспособные, отработанные, однако не прорывные по мировым меркам технологии. По этой причине прямые иностранные инвестиции способствовали догоняющему технологическому развитию, но, как правило, не приводили к опережающему. Кроме того, для фирм, контролируемых из-за рубежа, характерна наиболее высокая интенсивность экспорта, что позволяет предположить, что такие фирмы нередко использовались их собственниками в качестве «экспортных платформ».

Рассматривая особенности влияния конкурентной среды на расположение фирм относительно технологической границы,

Таблица 2

Факторы конкурентоспособности фирм: результаты оценивания параметров логистической регрессии

Категории	Независимые переменные (лампы)	Зависимая переменная — принадлежность к группе средне- и высокопроизводительных фирм, увеличивших долю на рынке за 5 лет			
		(1)		(2)	
		В	Среднекв. ошибка	В	Среднекв. ошибка
Близость к технологической границе	далеко	база			
	близко	1,021***	0,295	1,025***	0,277
	на технологической границе	1,231***	0,358	1,022***	0,340
Продолжительность функционирования	до 5 лет	база			
	5–10 лет	0,639	0,505	0,518	0,484
	10–25 лет	–0,491	0,480	–0,560	0,458
Собственность	свыше 25 лет	–0,678	0,503	–0,626	0,477
	государственная (включая собственность организаций госсектора)	0,260	0,437	0,239	0,432
	иностранная	0,097	0,452	0,102	0,430
Численность работников	до 100 чел.	база			
	101–250 чел.	1,081***	0,344		
	251–500 чел.	1,012**	0,406		
	501–1000 чел.	1,749**	0,425		
	свыше 1000 чел.	0,947*	0,513		
Положение на рынке	мелкие игроки	база			
	крупные игроки на локальных рынках			0,437	0,526
	крупные игроки на национальном и (или) региональных рынках			1,202***	0,317
	монополисты на локальных рынках			1,383***	0,410
	монополисты на национальном и (или) региональных рынках			1,871***	0,509
Конкуренция на внутреннем рынке с российскими компаниями	нет или слабая	база			
	умеренная	–0,170	0,434		
	сильная	–0,174	0,465		

	нет или слабая	база	база
Конкуренция на внутреннем рынке с зарубежными компаниями	умеренная	-0,143	0,289
	сильная	-0,123	0,328
	органы государственной власти	0,568	0,388
Основные потребители	государственные компании	0,119	0,298
	крупные частные фирмы	0,138	0,272
	малый и средний бизнес	-0,118	0,253
	население	-0,198	0,288
	продуктовые инновации	0,685***	0,266
Тип инноваций	процессные инновации	0,776***	0,261
	организационные инновации	0,021	0,283
	улучшающие инновации		0,557**
Характер инноваций	радикальные инновации		0,578**
	финансирование НИОКР	0,154	0,294
Исследовательская активность	аутсорсинг НИОКР		0,064
	Обучение свыше 10% работников за 5 лет		0,307
Доля высококвалифицированных сотрудников	до 20%	база	база
	20–40%	0,949**	0,376
	40–60%	1,047***	0,396
	свыше 60%	0,988**	0,408
Государственная поддержка	финансовая поддержка федеральных властей	0,376	0,338
	финансовая поддержка региональных и (или) местных властей	0,248	0,299
	поддержка институтов развития	-0,167	0,584
	льготы по налогам и иным обязательным платежам	0,136	0,330
	Отраслевая принадлежность (17 дамми)	контроль	
Константа	-3,519***	0,818	-2,581***
χ^2	176,289***		160,666***
Доля правильно предсказанных значений	83,9%		82,5%
Число наблюдений	709		708

Примечания: * 0,05 ≤ p < 0,1; ** 0,01 ≤ p < 0,05; *** p < 0,01.

мы выявили разную взаимосвязь с конкурентным давлением со стороны российских и зарубежных компаний — отрицательную в первом случае и отчасти положительную во втором. На наш взгляд, это объясняется разным характером конкуренции: как уже неоднократно отмечалось (см., напр.: [Засимова и др., 2008]), с российскими фирмами конкурентная борьба ведется в большей степени по цене, тогда как с зарубежными — по качеству и новизне продукции.

Обеспеченность фирм качественным человеческим капиталом в значительной мере сказывается на их расположении относительно технологической границы. Наиболее отсталые в технологическом отношении фирмы редко располагают существенной долей квалифицированного персонала и при этом наименее активно занимаются обучением своих сотрудников. В то же время значительный удельный вес квалифицированных кадров характерен прежде всего для компаний, близких к технологической границе, но не для лидеров (что расходится с нередко встречающимся в современных исследованиях тезисом о наибольшей важности доступа к квалифицированному персоналу именно для передовых в технологическом отношении фирм — см., напр.: [Della Malva, Santarelli, 2016]). При этом фирмы, расположенные непосредственно на технологической границе, выделяются интенсивным обучением сотрудников. Таким образом, опираясь на доступные квалифицированные кадры, фирмы могут лишь приблизиться к современной технологической границе, тогда как лидерам, очевидно, уже недостаточно «стандартных» навыков и компетенций даже наиболее квалифицированного персонала, представленного на рынке труда, что заставляет их принимать специальные меры по повышению качества человеческого капитала.

Фирмы, расположенные на технологической границе, вполне ожидаемо демонстрируют наиболее высокую инновацион-

ную и исследовательскую активность, тогда как у фирм, расположенных далеко от технологической границы и вблизи от нее, уровень инновационной и исследовательской активности почти не различается. При этом в России значимым фактором технологического лидерства фирм является внедрение ими не только радикальных, но и улучшающих инноваций (тогда как ряд зарубежных исследований свидетельствует о том, что последние более присущи отстающим фирмам [Fagerberg, Srholec, Verspagen, 2010; Cirera, 2015]).

Заимствование передовых технологий и решений характерно как для отстающих компаний, так и для фирм-лидеров, причем для вторых даже в большей степени. При этом технологически развитые компании существенно чаще перенимают опыт зарубежных конкурентов, тогда как остальные в большей степени ориентируются на российские примеры. В целом фирмы, расположенные на технологической границе, демонстрируют большую открытость к внешним знаниям и активность в поиске передовых решений и практик, прежде всего за рубежом. Инновационная деятельность остальных фирм нередко носит вынужденный характер из-за давления со стороны потребителей.

Роль государства применительно к положению фирм относительно технологической границы неоднозначна: если принадлежность фирм к госсектору отрицательно связана с их близостью к техгранице, то ориентация на спрос госкомпаний, напротив, положительно. Кроме того, инновационная деятельность компаний, расположенных на технологической границе, в большей степени подвержена стимулирующему влиянию государства — в части как ужесточения технического регулирования и требований в рамках госзакупок, так и оказываемой поддержки. При этом если для селективной («вертикальной») финансовой поддержки государства значимая связь с близостью фирм к технологической границе не выявлена, что свидетельствует

об отсутствии явного акцента соответствующей политики на технологических лидерах, то «горизонтальные» налоговые меры наиболее востребованы именно фирмами, расположенными на техгранице.

В целом прослеживается явная положительная связь между близостью фирм к технологической границе и их конкурентоспособностью: технологические лидеры при прочих равных демонстрируют более высокий уровень производительности труда и экспортной активности (но не объемов экспорта), а также их положительную динамику; для таких фирм более, чем для остальных, характерен рост выручки и доли рынка. Фирмы, расположенные вдали от техграницы, напротив, значимо реже остальных демонстрируют положительную динамику всех рассматриваемых показателей конкурентоспособности.

Технологическое лидерство фирм является значимым, но отнюдь не необходимым условием их конкурентоспособности: среди фирм, демонстрирующих рост на рынках

и относительно высокий по отраслевым меркам уровень производительности труда, примерно в равных долях представлены компании с высоким, средним и низким технологическим уровнем. При этом есть основания полагать, что первые в своем развитии в большей степени полагаются на инновации, тогда как конкурентоспособность вторых и третьих в существенной мере обеспечивается квалифицированными кадрами.

Полученные результаты, на наш взгляд, могут представлять интерес как для исследователей и экспертов в области технологического развития российских компаний, так и для руководителей фирм — при принятии решений о заимствовании или самостоятельной разработке передовых технологий и использовании соответствующих каналов инноваций, а также для представителей органов государственной власти — при формировании государственной политики в сфере технологического апгрейда и повышения конкурентоспособности российских компаний.

ЛИТЕРАТУРА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

- Аджемоглу Д., Робинсон Д.А. 2015. *Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты*. М.: АСТ.
- Балацкий Е.В., Екимова Н.А. 2020. Внутренние источники роста производительности труда в России. *Мир новой экономики* 14 (2): 32–43.
- Бессонов В.А. 2004. О динамике совокупной факторной производительности в российской переходной экономике. *Экономический журнал ВШЭ* (4): 542–586.
- Зайцев А. 2016. Межстрановые различия в производительности труда: роль капитала, уровня технологий и природной ренты. *Вопросы экономики* (9): 67–93.
- Засимова Л.С., Кузнецов Б.В., Кузык М.Г., Симачев Ю.В., Чулок А.А. 2008. *Проблемы перехода промышленности на путь инновационного развития: микро-*

экономический анализ особенностей поведения фирм, динамики и структуры спроса на технологические инновации. Сер. 201. Научные доклады: независимый экономический анализ. М.: МОНФ.

- Симачев Ю.В., Кузык М.Г., Федюнина А.А., Зайцев А.А., Юревич М.А. 2021. Производительность труда в несырьевых секторах российской экономики: факторы роста на уровне компаний. *Вопросы экономики* (3): 31–67.
- Симачев Ю.В., Кузык М.Г., Федюнина А.А., Юревич М.А., Зайцев А.А. 2020. *Факторы роста производительности труда на предприятиях несырьевых секторов российской экономики*. М.: Издательский дом Высшей школы экономики.

REFERENCES IN LATIN ALPHABET

- Acemoglu D. 2007. *Introduction to Modern Economic Growth*. Department of Economics. Institute of Technology: Massachusetts.
- Acemoglu D., Aghion P., Zilibotti F. 2003. Vertical integration and distance to frontier. *Journal of the European Economic Association* 1 (2–3): 630–638.
- Aghion P., Howitt P. 2009. *The Economics of Growth*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Andrews D., Criscuolo C., Gal P.N. 2015. Frontier firms, technology diffusion and public policy: Micro evidence from OECD countries. *OECD Productivity Working Papers* 02.
- Bartelsman E. J., Haskel J., Martin R. 2008. Distance to which frontier? Evidence on productivity convergence from international firmlevel data. *CEPR Discussion Paper* 7032.
- Bhaumik S.K., Driffield N., Zhou Y. 2016. Country specific advantage, firm specific advantage and multinationality — Sources of competitive advantage in emerging markets: Evidence from the electronics industry in China. *International Business Review* 25 (1): 165–176.
- Bogliacino F., Pianta M. 2009. The impact of innovation on labour productivity growth in European industries: Does it depend on firms' competitiveness strategies? *IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation* 13/2009.
- Bournakis I., Mallick S. 2018. TFP estimation at firm level: The fiscal aspect of productivity convergence in the UK. *Economic Modelling* 70: 579–590.
- Cetindamar D., Kilitcioglu, H. 2013. Measuring the competitiveness of a firm for an award system. *Competitiveness Review: An International Business Journal* 23 (1): 7–22.
- Cirera X. 2015. *Catching Up to the Technological Frontier?* The World Bank Group N 21684.
- Coad A. 2011. Appropriate business strategy for leaders and laggards. *Industrial and Corporate Change*. 20 (4): 1049–1079.
- Cuneo P., Mairesse J. 1983. Productivity and R&D at the firm level in French manufacturing. *NBER Working Paper* 1068.
- Della Malva A., Santarelli E. 2016. Intellectual property rights, distance to the frontier, and R&D: Evidence from microdata. *Eurasian Business Review* 6 (1): 1–24.
- Fagerberg J. 1996. Technology and competitiveness. *Oxford Review of Economic Policy* 12 (3): 39–51.
- Fagerberg J., Srholec M., Verspagen B. 2010. Innovation and economic development. In: B.H.Hall and N.Rosenberg (eds). *Handbook of the Economics of Innovation* 833–872. Elsevier: Amsterdam.
- Falciola J., Jansen M., Rollo V. 2019. Defining firm competitiveness: A multidimensional framework. *ITC Working Paper Series N WP-01-2019.E*.
- Fukao K., Inui T., Ito K., Kim Y.G., Yuan T. 2011. An international comparison of the TFP levels and the productivity convergence of Japanese, Korean, Taiwanese and Chinese listed firms. *Journal of Chinese Economic and Business Studies* 9 (2): 127–150.
- Griffith R., Redding S., Van Reenen J. 2004. Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. *Review of Economics and Statistics* 86 (4): 883–895.
- Griliches Z., Mairesse J. 1982. Comparing productivity growth: an exploration of French and US industrial and firm data. *NBER Working Paper* 961.
- Guan J.C., Yam R.C., Mok C.K., Ma N.A. 2006. Study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. *European Journal of Operational Research* 170 (3): 971–986.
- Iacovone L., Crespi G. 2010. Catching up with the technological frontier: Micro-level evidence on growth and convergence. *Industrial and Corporate Change* 19 (6): 2073–2096.

- Kancs D.A., Siliverstovs B. 2016. R&D and non-linear productivity growth. *Research Policy* 45 (3): 634–646.
- Kathuria V. 2001. Foreign firms, technology transfer and knowledge spillovers to Indian manufacturing firms: A stochastic frontier analysis. *Applied Economics* 33 (5): 625–642. <https://doi.org/10.1080/00036840121940>
- Koh W.T., Wong P.K. 2005. Competing at the frontier: The changing role of technology policy in Singapore's economic strategy. *Technological Forecasting and Social Change* 72 (3): 255–285.
- König M.D., Lorenz J., Zilibotti F. 2016. Innovation vs. imitation and the evolution of productivity distributions. *Theoretical Economics* 11 (3): 1053–1102.
- Kortum S.S. 1997. Research, patenting, and technological change. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 65 (6): 1389–1419.
- Lalinsky T. 2013. Firm competitiveness determinants: results of a panel data analysis. *National Bank of Slovakia Working Paper* 4/2013. [Electronic resource]. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID2548947_code2211587.pdf?abstractid=2548947&mirid=1 (accessed: 28.11.2021).
- Mancusi M.L. 2008. International spillovers and absorptive capacity: A cross-country cross-sector analysis based on patents and citations. *Journal of International Economics* 76 (2): 155–165.
- Momaya K. 2001. *International Competitiveness: Evaluation and Enhancement*. Hindustan Publishing Corporation: New Delhi.
- Montresor S., Vezzani A. 2015. The production function of top R&D investors: Accounting for size and sector heterogeneity with quantile estimations. *Research Policy* 44 (2): 381–393.
- Ortega Argiles R., Potters L., Vivarelli M. 2009. R&D and productivity: Testing sectoral peculiarities using micro data. *IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation* 03/2009.
- Parteka A., Wolszczak-Derlacz J. 2011. Market size, competitiveness and technological frontier—the impact of trade integration with the ue on productivity in polish manufacturing sectors. forthcoming, emerging markets finance and trade. *National Bank of Poland Working Paper* 82.
- Polterovich V., Tonis A. 2003. *Innovation and Imitation at Various Stages of Development*. M.: New Economic School.
- Rocha L.A., Cárdenas L.Q., Oliveira F.S.D., Lopes F.D., Fernandes K.C. 2018. The impact of R&D investments on performance of firms in different degrees of proximity to the technological frontier. *Economics bulletin. Nashville* 38 (2): 1156–1170.
- Timmer M.P., Voskoboynikov I.B. 2014. Is mining fuelling long-run growth in Russia? Industry productivity growth trends since 1995. *Review of Income and Wealth* 60: 398–422.
- Tsai K.H., Wang J.C. 2004. R&D productivity and the spillover effects of Hightech industry on the traditional manufacturing sector: The case of Taiwan. *World Economy* 27 (10): 1555–1570.
- Verspagen B. 1995. R&D and productivity: A broad crosssection crosscountry look. *Journal of Productivity Analysis* (6): 117–135.
- Wakelin K. 2001. Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing Firms. *Research Policy* 30 (7): 1079–1090.

TRANSLATION OF REFERENCES IN RUSSIAN INTO ENGLISH

- Acemoglu D., Robinson J. A. 2015. *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*. Moscow: AST Publ. (In Russian)
- Balatsky E. V., Ekimova N. A. 2020. Internal Sources of Labour Productivity Growth in Russia. *The World of New Economy* 14 (2): 32–43. (In Russian)
- Bessonov V. A. 2004. On Dynamics of Total Factor Productivity in the Russian Economy in Transition. *HSE Economic Journal* 8 (4): 542–586. (In Russian)
- Zaytsev A. 2016. International differences in labor productivity: Role of capital, technological level and resource rent. *Voprosy Ekonomiki* (9): 67–93. (In Russian)
- Zasimova L. S., Kuznetsov B. V., Kuzyk M. G., Simachev Yu. V., Chulok A. A. 2008. *Problems of Switching Industry to Innovation-Driven Path*. Scientific Reports: Independent Economic Analysis Series N 201. Moscow Public Science Foundation. (In Russian)
- Simachev Yu. V., Kuzyk M. G., Fedyunina A. A., Zaytsev A. A., Yurevich M. A. 2021. Labor productivity in the non-resource sectors of the Russian economy: What determines firm-level growth? *Voprosy Ekonomiki* (3): 31–67. (In Russian)
- Simachev Yu. V., Kuzyk M. G., Fedyunina A. A., Yurevich M. A., Zaytsev A. A. 2020. *Factors of Labor Productivity Growth at Enterprises of Non-Resource Sectors of the Russian Economy*. HSE University Publishing House: Moscow. (In Russian)

Статья поступила в редакцию
29 марта 2023 г.
Принята к публикации
15 мая 2023 г.

Proximity to the technological frontier as a factor of firms' competitiveness in Russia

M. G. Kuzyk, Yu. V. Simachev

HSE University, Russia

Goal: to identify and analyze the factors of Russian firms' proximity to the technological frontier; the specifics of innovation activity of firms at different distances to the technological frontier; the relationship between the proximity of firms to the technological frontier and their competitiveness. **Methodology:** econometric analysis of data from a survey of over 700 firms in Russian non-energy industries conducted in 2019. **Findings:** the technological leadership of Russian firms is positively related to their size, market power, implementation of innovations, primarily process ones, as well as R&D funding, including those performed by external contractors. Borrowing of advanced technologies is characteristic of both lagging companies and leaders. However, the latter are more open to external knowledge and active in searching for advanced solutions and practices, primarily abroad. Foreign direct investment contributes to catching-up technological development rather than to gaining leadership. A positive relationship between the proximity of firms to the technological frontier and their competitiveness is revealed: technology leaders, other things being equal, are characterized by higher labor productivity and

This paper is an output of a research project implemented as part of the Basic Research Program at the HSE University.

export activity. In addition, leading firms were more likely than others to increase their productivity, output, market share and exports. **Originality and contribution of the authors:** while much attention is paid in the modern economic literature to the competitiveness of firms and their distance to the technological frontier, these issues are rarely considered in relation to each other. The study partially fills this gap. The authors apply an innovative approach to determining the proximity of firms to the technological frontier, based on a combination of the level of technologies used and the novelty of products (services) produced. Characteristic features of Russian firms at different distances from the technological frontier and peculiarities of their innovative behavior are revealed. It is shown that along with the introduction of advanced technologies Russian firms have other ways to ensure their competitiveness.

Keywords: technological frontier, competitiveness, innovation, research and development, labor productivity, market share, export.

For citation: Kuzyk M.G., Simachev Yu.V. 2023. Proximity to the technological frontier as a factor of firms' competitiveness in Russia. *Russian Management Journal* **21** (2): 198–227. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.203> (In Russian)

Для цитирования: Кузык М.Г., Симачев Ю.В. 2023. Близость к технологической границе как фактор конкурентоспособности российских фирм. *Российский журнал менеджмента* **21** (2): 198–227. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2023.203>

Initial Submission: March 29, 2023
Final Version Accepted: May 15, 2023

Приложение

Структура выборки

Категория	Количество фирм	Доля в выборке, %
<i>Отраслевая принадлежность</i>		
сельское хозяйство	124	17,4
растениеводство	45	6,3
молочное животноводство	44	6,2
мясное животноводство	35	4,9
обрабатывающая промышленность	342	48,0
молочная промышленность	41	5,8
мукомольно-крупяная промышленность	37	5,2
целлюлозно-бумажная промышленность	36	5,0
полиграфическая промышленность	38	5,3
химическая промышленность	39	5,5
производство лекарственных средств	37	5,2
производство изделий из бетона, цемента и гипса	42	5,9
станкостроение	36	5,0
автомобилестроение	36	5,0
строительство	167	23,4
строительство жилых и нежилых зданий	62	8,7
строительство автомобильных дорог и автомагистралей	42	5,9
транспорт	80	11,2
деятельность автомобильного грузового транспорта	63	8,8
деятельность морского грузового транспорта	27	3,8
деятельность пассажирского и грузового воздушного транспорта	53	7,4
<i>Численность работников</i>		
до 100 чел.	223	31,3
101–250 чел.	249	34,9
251–500 чел.	115	16,1
501–1000 чел.	73	10,2
свыше 1000 чел.	53	7,4
<i>Положение на рынках</i>		
мелкие игроки	462	64,8
крупные игроки на локальных рынках	67	9,4
крупные игроки на национальном и (или) региональных рынках	293	41,1
монополисты на локальных рынках	70	9,8
монополисты на национальном и (или) региональных рынках	32	4,5

Категория	Количество фирм	Доля в выборке, %
<i>Продолжительность функционирования</i>		
до 5 лет	55	7,7
5–10 лет	122	17,1
10–25 лет	300	42,1
свыше 25 лет	236	33,1
<i>Форма собственности</i>		
государственная (включая собственность организаций госсектора)	66	9,3
иностранная	50	7,0
<i>Технологический уровень</i>		
по сравнению с российскими компаниями близкого профиля		
заметно ниже	128	18,0
примерно равный	508	71,2
заметно выше	77	10,8
по сравнению с зарубежными компаниями близкого профиля		
заметно ниже	411	57,6
примерно равный	296	41,5
заметно выше	6	0,8
<i>Новизна продукции (услуг)</i>		
нет новой продукции (услуг)	318	44,6
продукция (услуги), новая для компании	332	46,6
продукция (услуги), новая для России	58	8,1
продукция (услуги), новая для мира	4	0,6
Всего	713	100,0