

Влияние инноваций на экспортную деятельность: эмпирический анализ российских компаний

С.И. Фаязова^{1,2}

¹ Transdev the mobility company (Франция)

² Высшая школа менеджмента региона Шампань (Франция)

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются стимулы и барьеры инновационной деятельности при выходе компании на внешние рынки. К основным стимулам отнесены: взаимодействие с подрядчиками, иностранными партнерами, поставщиками и клиентами; экономия от масштаба; дополнительное финансирование; характер спроса и состояние внешней среды. Барьерами являются: конкуренция; риски и затраты, связанные с выходом на внешние рынки; недостаток финансирования, информации, квалифицированных кадров, поддержки со стороны государства; длительный срок окупаемости; технологическое отставание и нестабильность внешней среды. Страновой анализ показал, что более выгодной является разработка государством собственных инноваций, чем их импорт. В странах с инновационной стратегией развития (Великобритании, Германии, США, Франции, Японии, Республике Корея) доля инновационных отраслей в валовом выпуске и в объеме экспорта существенно выше, чем в странах с имитационной моделью развития. Там создана инновационная культура, при которой все участники инновационной экономики взаимодействуют в процессе повышения конкурентного преимущества страны.

Согласно проведенному в исследовании эконометрическому анализу был сделан вывод о том, что показатели экспорта РФ достаточно сильно зависят от показателей внутреннего развития научных разработок, уровня затрат на реализацию высокотехнологичных инноваций и количества зарегистрированных патентов, и в 2020 году они будут сохранять одинаковую динамику развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

инновации, показатели экспорта, глобальный инновационный индекс, развивающиеся страны, анализ данных.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Фаязова С.И. (2020). Влияние инноваций на экспортную деятельность: эмпирический анализ российских компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 1. С. 56–69. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-1-56-69.

Innovation influence on export activities: Empirical analysis of Russian companies

S.I. Faiazova^{1,2}

¹ Transdev the mobility company (France)

² South Champagne Business School (France)

ABSTRACT

The article gives an overview on existing the incentives and barriers of innovation activity that the company forces with when it enters foreign markets. The main incentives are: communication with suppliers, foreign partners, and customers; economies of scale; financing; the nature of the demand and the external economic conditions. Barriers are: competition; risks and costs associated with entering foreign markets; lack of financing and information, qualified personnel, government support; long payback period; technological lag and instability of the economic environment. Country analysis showed that the government is more profitable when it develops its own innovations rather than imports them. In countries with developed innovative strategy (Great Britain, Germany, USA, France, Japan, and Republic of Korea), the share of innovative industries in gross output and in export volume is significantly higher than in countries with a development model. These countries have created an innovative culture in which all participants interact in the process of increasing the country's competitive advantage.

According to an econometric analysis conducted in the study, it was concluded that the Russian export indicator depends on the internal scientific developments, the costs for implementing high-tech innovations and the number of registered patents, and in 2020 these indicators will develop with the same trend.

KEYWORDS:

innovations, export indicators, global innovation index, developing countries, data analyses.

FOR CITATION:

Faiazova S.I. (2020). Innovation influence on export activities: Empirical analysis of Russian companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(1), 56-69. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-1-56-69.

1. ВВЕДЕНИЕ

Сегодня в условиях глобализации и ускорения технологического прогресса развивающиеся страны начинают догонять развитые по уровню экономики и создавать им сложные конкурентные условия.

В последнее время можно наблюдать, что доля развивающихся стран в мировом экспорте увеличивается быстрее, чем доля развитых. Более того, развивающиеся страны занимают все более высокие позиции в рейтинге глобального инновационного индекса (Global Innovation Index, GII).

Инновационная деятельность стала одним из ключевых факторов экспорта. При этом важную роль играют технологические инновации [Трачук, 2013]. Современное развитие мировой торговли и международной экономики тесно связано с развитием новых технологий производства, созданием новых изделий и выпуском новых видов продукции. Эти тенденции деятельности современной фирмы можно объединить под одним общим названием – нововведения. Есть два ключевых фактора, влияющих на экономический рост: накопление капитала, который в будущем позволит увеличивать производственные и кадровые мощности, и развитие технологий, способствующее повышению производительности и эффективности компании. По существу, постоянное развитие технологий подразумевает постоянное внедрение нововведений.

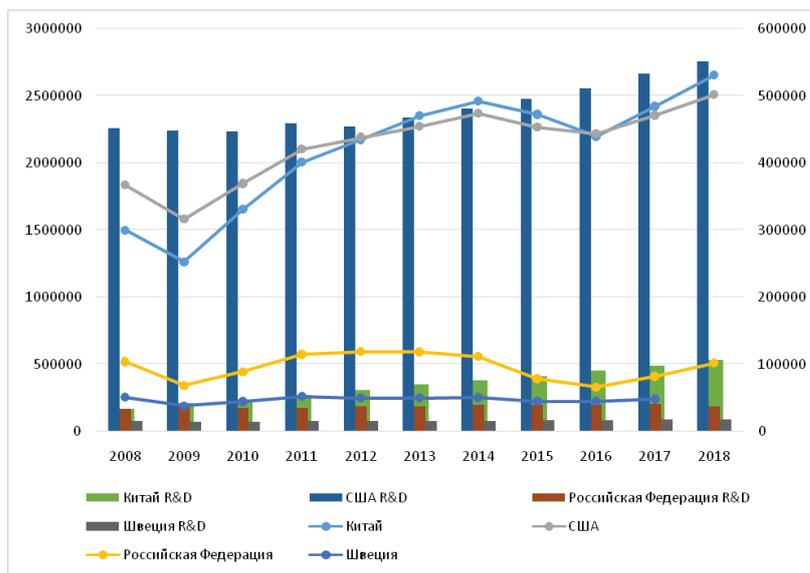
Целью данного исследования является изучение влияния инноваций на показатели экспорта. Для этого важно проследить взаимосвязь между уровнем инноваций и показателями экспорта с точки зрения факторов, выявленных и представленных в литературе, и факторов новых, возможно, оказывающих существенное влияние на инновационное и экономическое развитие страны.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Первыми исследователями, которые начали связывать экспортную деятельность с производительностью и инновационностью предприятия, стали американские ученые Эндрю Бернанд и Бредфорд Дженсен [Bernard, Jensen, 2004 (1987–1992)]. Они утверждали, что экспортный бум, возникший в США в конце XX века, связан с понижением курса доллара и повышением продуктивности и производительности американской промышленности в целом.

На рис. 1 показана взаимосвязь объемов экспорта и валовых затрат на исследования и разработки по странам, лидирующим по показателю глобального инновационного индекса в своем географическом регионе, и в Российской Федерации. Безусловно, нельзя говорить о прямом воздействии инвестирования в исследования и разработки на объемы внешней торговли, однако определенная корреляция между показателями прослеживается. Это подтверждает правильность рассуждений о том, что инновационное раз-

Рис. 1. Сравнение динамики мирового экспорта и динамики валовых затрат на исследования и разработки (млн долл.)



Источник: составлено автором на основе данных <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS> и <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>.

витие важно не только для отдельно взятых предприятий, отраслей, но и для национальной и мировой экономики в целом.

В литературе по данному вопросу есть две основополагающие гипотезы, объясняющие взаимосвязь между понятиями инноваций, экспорта и производительности.

Согласно гипотезе самовыбора (self-selection hypothesis) фирмы, отличающиеся высокой склонностью к инновациям, более производительные, обладающие налаженными организацией процесса производства и системой управления, имеющие более высокие доходы, могут позволить себе финансовые расходы, связанные с выходом на внешние рынки, а именно: лицензии и разрешения на продажу, исследования рынка, тренинги и маркетинг. В данном случае инновации выступают одним из факторов роста общей производительности фирмы, снижения издержек в производстве более качественной продукции, что позволяет ей выйти на внешние рынки с большей вероятностью.

Согласно гипотезе обучающего эффекта экспорта (learning-by-exporting hypothesis) фирмы в процессе продвижения продукции на зарубежные рынки приобретают у своих иностранных партнеров новый опыт в ведении бизнеса, распространении и продвижении продукции, активнее внедряют технологические новинки для удержания своей доли рынка и расширения зоны влияния. После выхода на внешние рынки компании имеют больше стимулов и возможностей по реализации инноваций, в частности организационных, что способствует проявлению положительного эффекта обучения от международных взаимодействий. Также можно говорить о том, что экспорт и инновации являются конкурирующими инвестиционными проектами, поэтому компаниям, уже присутствующим на внешних рынках, не обязательно инвестировать средства в развитие инноваций.

Несмотря на тот факт, что гипотеза об обучающем эффекте экспорта имеет меньше эмпирических подтверждений, чем гипотеза о самовыборе, существуют исследования, показывающие, что эти две гипотезы не исключают воздействия друг на друга и являются взаимодополняющими [Trachuk, Linder, 2018]. Иначе говоря, более конкурентоспособные фирмы вследствие внедрения инноваций выходят на международные рынки, где становятся продуктивнее благодаря эффекту экспорта. В соответствии с этим можно сделать вывод, что экспортная активность приводит к приросту производительности даже с учетом эффекта самовыбора.

Существует большой пласт экономической литературы, в которой широко освещается проблема взаимодействия экспорта и инноваций как на макроуровне, так и с точки зрения отдельно взятой фирмы (см., например, [Трачук, Линдер, 2017а]).

Продолжая развивать исследование эффекта экспортного бума в США, Бернард и Дженсен совместно с Джонатаном Итоном и Самуэлем Куртоном [Bernard et al., 2003] выдвинули гипотезу о том, что заводы наиболее склонны к экспорту за счет своей технологической эффективности и как следствие – более продуктивны за счет экспортной деятельности. На основе анализа статистики промышленных американских фирм макро- и микроуровня ученые построили модель, показывающую взаимосвязь между технологической эффективностью и экспортом, однако были приняты большие допущения в модели из-за разнородности заводов (по размеру и сфере деятельности).

Следующим значительным этапом в эволюции научных взглядов на рассматриваемую проблематику является ряд научных трудов американского экономиста профессора Гарвардского университета Марка Дж. Мелица. В работах [Melitz, 2005] и [Melitz et al., 2012] он вводит новое понятие – гетерогенность фирм, которое объясняет их разнообразие по размеру, отрасли, сегменту рынка. На основе существующих на тот момент моделей развития технологий, поведения фирмы, особенностей экономики Мелиц вывел несколько новых моделей, объясняющих влияние инновационной деятельности на экспорт в зависимости от размеров и особенностей функционирования фирмы. Ученый сделал вывод о том, что зачастую фирмы, генерирующие наибольшую прибыль, могут «выталкивать» с рынка менее производительные, и впервые отметил возможность прямого воздействия инновационной деятельности на финансовые показатели компании.

Одним из самых цитируемых авторов публикаций по рассматриваемой теме является немецкий ученый Йоаким Вагнер. В своем исследовании [Wagner, 2005] он впервые вводит понятие технологической производительности в рамках рассматриваемой проблематики. Вагнер выдвигает идею технологического выбора и утверждает, что рост производительности в стране происходит не только в результате выталкивания неэффективных фирм с рынков, но и благодаря тому, что либерализация торговли способствует применению более прогрессивных технологий и росту отдачи от затрат на НИОКР. Успешность применения инноваций, технологическая эффективность и экспортная деятельность фирмы, по мнению автора, также зависят от ее размеров и особенностей работы. Проведя 45 микроэкономических ис-

следований с данными по 33 странам за период с 1995 по 2004 год, Вагнер пришел к выводу, что развитие инновационной деятельности и производительность фирмы сами подталкивают ее к выходу на внешние рынки, в то время как экспортная деятельность не побуждает фирму развиваться.

В своем исследовании немецкие ученые Стефан Лакенмайер и Людгер Восманн [Lachenmaier, Wöbmann] на основе статистических данных немецких фирм-производителей проанализировали жизненный цикл продукта в рамках моделей международной торговли и доказали, что в промышленно развитых странах инновации являются движущей силой. При этом эффект гетерогенности уменьшился в Германии по сравнению с предыдущими исследованиями на 17%.

В 2007 году Мелиц выдвинул новую гипотезу в своем новом научном труде [Melitz, Costantini, 2007]. Сделав предположение, что основная борьба между более и менее производительными фирмами происходит внутри отрасли, он на основе моделей поведения фирмы в разных типах экономик доказал, что действительно существует множество существенных барьеров для входа на новый рынок, если на нем уже закрепились инновационно активные фирмы, генерирующие большую прибыль.

Впервые акцентировали внимание на НИОКР американские экономисты Ричард Харрис и Джон Моффард в своем труде [Harris, Moffat, 2011]. Они предположили, что взаимосвязь затрат на НИОКР и инноваций оказывает определенное влияние на экспортную деятельность фирмы в зависимости от отрасли. Гипотеза была эмпирически подтверждена. Авторы отмечают, что государственная поддержка экспортеров должна осуществляться с учетом отраслевых особенностей, чтобы давать возможность фирмам, занимающимся инновационной деятельностью, развиваться.

В 2012 году, когда Российская Федерация вступала в ВТО, вопросы конкурентоспособности отечественных фирм стали крайне острыми. Не обошли они и научное сообщество. Фредрик Вильгельмсон и Константин Козлов в своем исследовании [Wilhelmsson, Kozlov, 2007] на основе переписи российских производственных фирм в период с 1996 года по 2002-й доказывают, что экспортеры более производительны, чем неэкспортеры. Мария Горбунова и Татьяна Морозова в своем исследовании [Горбунова, Морозова, 2012] утверждают, что в последнее время проблема конкурентоспособности российских предприятий и их продукции резко обострилась из-за нарастания давления со стороны иностранных производителей на внутреннем рынке РФ. В качестве решения существующей проблемы они предлагают введение институциональных механизмов, занимающихся координацией деятельности, защитой интересов, выдвижением законодательных инициатив, решением специфических проблем и преодолением барьеров, возникающих при выходе малых инновационно активных предприятий на внешние рынки.

Алексей Ерошкин и Дмитрий Плисецкий в своей работе [Ерошкин, Плисецкий, 2012] отмечают, что объемы финансирования инноваций оказывают существенное влияние на конкурентоспособность страны в мировой экономике: чем больше государства расходуют на исследования и разработки, тем прочнее их конкурентные позиции в мире. На основе

Таблица 1
Статистические данные, характеризующие объект моделирования

Год	Экспорт РФ (млн долл.)	Объем инновационных товаров, работ, услуг (млн руб.)	Финансирование науки из средств федерального бюджета (млн руб.)	Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн руб.)	Затраты на технологические инновации (млн руб.)	Количество действующих патентов (шт.)
2013	524 698	35 944 434	355 921	699 870	904 561	254 891
2014	527 266	38 334 530	425 302	749 798	1 112 429	272 641
2015	497 834	41 233 491	437 273	847 527	1 211 897	292 048
2016	343 543	45 525 134	439 393	914 669	1 200 364	305 119
2017	285 772	51 316 283	402 722	943 815	1 284 590	314 615
2018	357 817	57 611 058	377 882	1 019 152	1 404 985	326 624
2019	449 617	68 982 627	420 472	1 028 248	1 472 822	341 662

Источник: URL: <https://www.gks.ru/folder/14477>.

сложившихся в России и за рубежом научных подходов к оценке влияния инноваций на структуру и динамику роста национального хозяйства авторы сделали следующие выводы: масштабные инвестиции в инновации и их активное внедрение в хозяйственную практику задают новое качество роста национальных экономик, основой которого становятся широкая интеллектуализация производства, непрерывное совершенствование процессов управления, а также быстрое увеличение вложений в человеческий капитал, значение которого в современных условиях неизмеримо возрастает.

Хейн Роелфсема и Ю Жанг в своем исследовании [Roelfsema, Zhang, 2018] утверждают, что компания будет более эффективна в том случае, если занимается экспортом и инновациями одновременно, чем если бы она делала что-то одно, пусть даже хорошо. На основе эмпирического анализа 13 874 китайских фирм были сделаны выводы о том, что применение обучающих эффектов экспорта на рынках стран с формирующимися рынками позволяет быть инноваторами на внутреннем рынке, при этом более конкурентоспособными за счет продаж более дешевых аналогов иностранных товаров.

Важное обоснование взаимозависимости между инновациями и экспортом в IT-отрасли было осуществлено российским исследователем Еленой Божевой [Божева, 2018]. На основе анализа деятельности IT-компаний было доказано, что у новых IT-экспортеров нет видимой связи между внедрением новых продуктов, технологий и началом экспорта. Протяженность и направленность экспорта оказывают значительное влияние на инновационную деятельность органи-

Таблица 2
Вывод итогов регрессионного анализа

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,964260627
R^2	0,929798557
Нормированный R^2	0,578791342
Стандартная ошибка	63158,97929
Наблюдения	7

Источник: составлено автором на основе табл. 1.

заций, при этом новации не всегда подталкивают руководителей IT-компаний инициировать экспортную деятельность.

Эмпирический анализ показателей экспорта и импорта был произведен в [Адолина, 2013]. В исследовании анализируется гипотеза о незначительной доле России на мировом рынке инновационных товаров и услуг и о возможности математического выведения данной гипотезы. Автором доказано, что с помощью показателей экспорта и импорта инноваций можно отслеживать направления в товарообороте России на мировом рынке инноваций, а значит, вовремя выявлять негативные тенденции в данной сфере и принимать меры для их предотвращения или минимизации.

Таким образом, можно сделать вывод, что основной теоретической моделью, применяемой при анализе обучающих эффектов экспорта, является модель торговли гетерогенных фирм Мелица и Бернарда [Bernard et al., 1999; Melitz, 2003], которая предсказывает, что если более производительные фирмы генерируют более высокую прибыль, они способны нести издержки выхода на внешние рынки, в результате чего происходит перераспределение рынка в пользу более производительных экспортеров, и все это ведет к общему росту производительности.

В теоретических работах обоснована комплементарность экспорта и инноваций, когда одно инвестиционное решение (экспорт) становится условием другого инвестиционного решения (инновации), и наоборот. Комплементарность достигается в основном благодаря тому, что и экспорт, и инновации служат потенциальным способом получения нового знания, а также благодаря возможной взаимосвязи продуктовых и процессных инноваций: часто решение фирмы выпустить на рынок новый продукт предшествует решению начать экспорт, в то время как последующие экспортные доходы позволяют фирме приступить к более дорогим процессным технологическим инновациям и как результат – повысить производительность [Линдер, Арсенова, 2016].

В результате взаимодополняемости экспорта и инноваций формируется примерно следующая иерархия фирм: наиболее эффективными оказываются те, что одновременно участвуют в экспорте и в инновациях, за ними идут только инноваторы и только экспортеры, и на последнем месте оказываются фирмы, которые не участвуют ни в той, ни в другой деятельности [Liu, Buck, 2007].

Таблица 3
Матрица коэффициентов парной корреляции

	Экспорт РФ (млн долл.)	Объем инновационных товаров, работ, услуг (млн руб.)	Финансирование науки из средств федерального бюджета (млн руб.)	Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн руб.)	Затраты на технологические инновации (млн руб.)	Количество действующих патентов (шт.)
Экспорт РФ (млн долл.)	1,0000					
Объем инновационных товаров, работ, услуг (млн руб.)	-0,4473	1,0000				
Финансирование науки из средств федерального бюджета (млн руб.)	-0,0429	0,0622	1,0000			
Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн руб.)	-0,6892	0,9137	0,1905	1,0000		
Затраты на технологические инновации (млн руб.)	-0,5150	0,9165	0,3069	0,9561	1,0000	
Количество действующих патентов (шт.)	-0,6267	0,9440	0,2516	0,9900	0,9752	1,0000

Примечание. Факторы, чей коэффициент корреляции с показателем экспорта РФ больше 0,5, выделены жирным шрифтом.
Источник: составлено автором на основе табл. 1.

3. МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ФАКТОРОВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКСПОРТ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Оптимальным инструментом для анализа, оценки и прогнозирования экономического роста, в том числе для определения ключевых факторов, непосредственно влияющих на экономический рост, являются регрессионные модели. Регрессионный анализ – метод моделирования измеряемых данных и исследования их свойства. Исходные данные состоят из сочетания значений зависимой переменной и независимых (объясняющих) переменных. Параметры модели настраиваются таким образом, что модель наилучшим образом приближает данные. Критерием качества приближения обычно является стандартная ошибка модели. Предполагается, что зависимая переменная есть сумма значений некоторой модели и случайной величины. Регрессионный анализ используется для прогноза, исследования временных рядов, тестирования гипотез и выявления скрытых взаимосвязей в данных.

Для анализа на сайте Росстата были взяты показатели экспорта и инновационной деятельности РФ в период с 2013 по 2019 год, показатель экспорта был обозначен в качестве эндогенной переменной (табл. 1). В настоящем исследовании построена многофакторная регрессионная модель с пятью предикторами, каждый из которых представляет собой показатель инновационной деятельности российских предприятий: объем инновационных товаров, работ, услуг, финансирование науки из средств федерально-

го бюджета, внутренние затраты на научные исследования и разработки, затраты на технологические инновации, количество действующих патентов. Посредством анализа будет выявлено, какие факторы оказывают существенное влияние на результирующий показатель, и осуществлен прогноз по данному показателю.

Проанализировав регрессионную статистику данной выборки, заметим, что коэффициент детерминации равен 0,9298 (табл. 2), что позволяет сделать первые выводы о высокой адекватности модели и существенном влиянии экзогенных факторов на результирующую переменную.

Построим матрицу коэффициентов парной корреляции (табл. 3). Критерием для вывода высокой мультиколлинеарности между экзогенными переменными будем считать коэффициент корреляции между ними $> 0,5$. Для включения в регрессионную модель отберем среди мультиколлинеарных факторов те, которые имеют большее влияние на результирующую переменную, то есть те, чей коэффициент корреляции с показателем экспорта РФ является большим. Таким

Таблица 4
Расчет параметров модели с помощью ошибки аппроксимации

Y	Ei^	Ei^	Ei^ /Yi
524 698,00	12 410,29013	12 410,29013	0,023652254
527 266,00	-35 652,82781	35 652,82781	0,067618295
497 834,00	45 944,94061	45 944,94061	0,09228968
343 543,00	-15 794,87984	15 794,87984	0,045976428
285 772,00	-6822,183439	6822,183439	0,02387282
357 817,00	-8901,43972	8901,43972	0,024877073
449 617,00	8816,100074	8816,100074	0,019608022
			$\sum Ei^ /Yi = 0,297894571$

Источник: составлено автором на основе табл. 1.

Таблица 5
Расчет параметров формулы для выведения коэффициента dw статистики

Номер наблюдения	Y	Y предсказанное	$E = Y - Y$ предсказанное	e^2	$(e(t) - e(t-1))^2$	e^*e_{t-1}
1	524 698	512 288	12 410	154 015 301		
2	527 266	562 919	-35 653	127 124 131	2 310 063 306	-442 461 937
3	497 834	451 889	45 945	2 110 937 567	6 658 195 810	-1 638 067 056
4	343 543	359 338	-15 795	249 478 229	3 811 805 429	-725 694 816
5	285 772	292 594	-6 822	46 542 187	80 509 281	107 755 568
6	357 817	366 718	-8 901	79 235 629	4 323 307	60 727 255
7	449 617	440 801	8 816	77 723 621	313 911 216	-78 475 983
Сумма по каждому соответствующему столбцу				8 210 802 621	1,8875E+10	-2 798 901 214

Источник: составлено автором на основе табл. 1.

образом, в результате визуального анализа целесообразно будет включить в регрессионную модель три фактора: внутренние затраты на научные исследования и разработки, затраты на технологические инновации, количество действующих патентов.

Оценим точность параметров модели с помощью ошибки аппроксимации для целесообразности ведения последующего анализа.

Рассчитаем ошибку аппроксимации по формуле:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \cdot \sum \left| \frac{y_i - y_i^x}{y_i} \right| \cdot 100\%$$

$$\text{Еотн} = 5,412977.$$

Таким образом, точность модели хорошая, так как $\text{Еотн} < 7\%$.

Для построения точного прогноза необходимо произвести тест данных на наличие или отсутствие автокорреляции. Автокорреляция случайной составляющей нарушает третью предпосылку нормальной линейной регрессии, которая предполагает отсутствие систематической связи между значениями случайной составляющей в любых двух наблюдениях. Автокорреляция отклонений чаще всего наблюдается тогда, когда эконометрическая модель строится на основе временных рядов. Если существует корреляция между последовательными значениями некоторой независимой переменной, то будет наблюдаться и корреляция последовательных значений остатков. Автокорреляция может быть также следствием ошибочной спецификации эконометрической модели. Кроме того, наличие автокорреляции остатков может означать, что необходимо ввести в модель новую независимую переменную.

Наличие (отсутствие) автокорреляции в отклонениях проверяют с помощью критерия Дарбина – Уотсона. Численное значение коэффициента равно

$$dw = \frac{\sum_{i=2}^n (\hat{\epsilon}_i - \hat{\epsilon}_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \hat{\epsilon}_i^2}, \quad (1)$$

где $\hat{\epsilon}_i = y_i - \hat{y}_i$.

Значение dw статистики близко к величине $2(1 - r(1))$, где $r(1)$ – выборочная автокорреляционная функция остатков первого порядка. Таким образом, значение статистики Дарбина – Уотсона распределено в интервале от 0 до 4. Со-

ответственно, идеальное значение статистики – 2 (автокорреляция отсутствует). Меньшие значения критерия соответствуют положительной автокорреляции остатков, большие значения – отрицательной. Статистика учитывает только автокорреляцию первого порядка. Верхние (dl) и нижние (du) критические значения, позволяющие принять или отвергнуть гипотезу о наличии автокорреляции, зависят от количества уровней динамического ряда и числа независимых переменных модели. Значения этих границ для уровня значимости $\alpha = 0,05$ даны в Приложении.

При сравнении расчетного значения dw статистики по формуле (1) с табличным могут возникнуть такие ситуации: $dl < dw < 2$ – ряд остатков не коррелирован; $dw < du$ – остатки содержат автокорреляцию; $du < dw < dl$ – область неопределенности, когда нет оснований ни принять, ни отвергнуть гипотезу о существовании автокорреляции. Если dw превышает 2, то это свидетельствует о наличии отрицательной корреляции. Перед сравнением с табличными значениями dw критерий следует преобразовать по формуле $dw^* = 4 - dw$.

Рассчитаем критерий Дарбина – Уотсона для нашей выборки, учитывая все наблюдения.

Таким образом, $dw = 3,3037$. Границы согласно Приложению: $Dl=0,467$ $Du = 1,896$ для $n = 7$ и $k = 2$. Так как значение попадает в интервал от $(4 - Du)$ до $(4 - Dl)$, тест Дарбина – Уотсона не может дать определенного ответа о наличии либо отсутствии автокорреляции.

Для принятия решения о наличии или отсутствии автокорреляции в исследуемом ряду фактическое значение коэффициента автокорреляции $r(1)$ сопоставимо с табличным (критическим) значением для 5%-ного уровня значимости (вероятности допустить ошибку при принятии нулевой гипотезы о независимости уровней ряда):

$$r(1) = \frac{\sum_{i=2}^n e_i \cdot e_{i-1}}{\sum_{i=1}^n e_i^2},$$

$$r(1) = -0,6809.$$

Табличное значение автокорреляции составляет 3,3037. Так как фактическое значение коэффициента автокорреляции меньше табличного, то гипотеза об отсутствии автокорреляции в ряду может быть принята.

Убедившись, что систематическая взаимосвязь между показателями существует от года к году и спецификация

Таблица 6
Расчет доверительных интервалов

Год	Y	Предсказанное Y	Нижние границы	Верхние границы	Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн руб.)	Затраты на технологические инновации (млн руб.)	Количество действующих патентов (шт.)
2013	524 698	512 288	346 842	677 734	699 870	904 561	254 891
2014	527 266	562 919	397 473	728 365	749 798	1 112 429	272 641
2015	497 834	451 889	286 443	617 335	847 527	1 211 897	292 048
2016	343 543	359 338	193 892	524 784	914 669	1 200 364	305 119
2017	285 772	292 594	127 148	458 040	943 815	1 284 590	314 615
2018	357 817	366 718	201 273	532 164	1 019 152	1 404 985	326 624
2019	449 617	440 801	275 355	606 247	1 028 248	1 472 822	341 662
2020		426 650	261 204	592 095	886 154	1 227 378	301 086

Источник: составлено автором на основе табл. 1.

эконометрической модели не является ошибочной, можно построить прогноз по данной модели и выявить тенденции изменения динамики экспорта РФ в 2018 году в зависимости от рассматриваемых факторов.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Осуществим прогнозирование среднего значения показателя Y (экспорта РФ) при уровне значимости $\alpha = 0,1$, если прогнозное значение фактора Xj составит среднее значение всех значений фактора Xj за рассматриваемый период.

Рассчитаем доверительные интервалы по формуле $S_e \cdot t_{\alpha} \cdot \sqrt{1 + X_{np}^T (X^T X)^{-1} X_{np}}$.

Представим на графике фактические данные Y, результаты моделирования, прогнозные оценки и границы доверительного интервала (рис. 2). Показатель РФ в 2020 году с вероятностью 90% будет находиться между верхней и нижней границами.

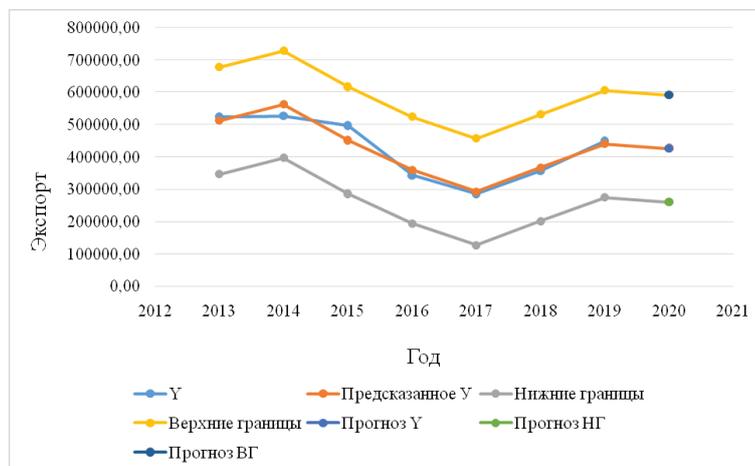
Таким образом, можно сделать вывод о том, что показатель экспорта РФ достаточно сильно зависит от внутреннего развития научных разработок, уровня затрат на реализацию высокотехнологичных инноваций и количества зарегистрированных патентов. В связи с экономическими санкциями, введенными в отношении РФ, с 2015 года наблюдается снижение общего объема рассматриваемых финансовых показателей. Составленный прогноз также показывает, что к 2020 году объем экспорта будет сохранять понижательную тенденцию совместно с экзогенными инновационными факторами, влияющими на него. В этой связи необходимо обратить должное внимание на рассмотренные показатели инновационной деятельности как наиболее значимые и со стороны государства, и со стороны бизнеса с целью повышения эффективности инновационной и экспортной деятельности на уровне страны.

Проведенный анализ показывает, что ключевым фактором успеха является разработка инноваций са-

мостоятельно организацией. Именно отечественные высокотехнологичные товары представлены на внешних рынках, и от них зависят показатели экспорта Российской Федерации.

Хотелось бы также отметить, что в мировом рейтинге стран по показателям инновационной деятельности в двадцатку лидеров Россия входит только по индикатору интенсивности затрат на технологические инновации (то есть их доли в общем объеме отгруженной продукции), в то время как по доле затрат на исследования и разработки в общем объеме затрат на технологические инновации организаций промышленного производства (23,6%) в ранжированном ряду стран Россия занимает 22-е место. Примерно такую же позицию РФ занимает по удельному весу инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме продаж (28-е место в ряду стран ЕС¹). Эти цифры в очередной раз подтверждают адекватность проведенного анализа и необходимость переориентации отечественной инновационной политики в сторону тех факторов, которые оказывают большее результирующее влияние на производительность и показатели экспорта.

Рис. 2. Динамика экспорта РФ (млн долл.)



Источник: составлено автором на основе табл. 2.

¹ URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>; URL: <https://www.gks.ru/folder/14477>.

5. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ

Инновационная деятельность – многогранное понятие, включающее множество компонентов, непосредственно ее формирующих. Уже упомянутый глобальный инновационный индекс включает в себя более двадцати различных показателей, которые разделяются на группы входящих и выходящих факторов. Предпосылки успешности по тому или иному показателю в каждой стране индивидуальны и очевидно зависят от конкретной экономической ситуации, исторических фактов и ее возможностей. Это значит, что нет универсального правила успешности инновационной деятельности и вывода ее результатов на зарубежные рынки. Для каждого экономического субъекта необходимо построение индивидуальной стратегии развития.

В данном контексте важно определить факторы, стимулирующие и сдерживающие инновационную деятельность предприятий в Российской Федерации.

Обзор литературы позволяет сделать выводы, что основными факторами, стимулирующими инновационную деятельность российских производителей, являются конкуренция и спрос [Гончар и др., 2012; Cassimana et al., 2010], тогда как сдерживающие факторы – нестабильность внешней среды и недостаток квалифицированных кадров [Трачук, Линдер, 2017b; Leonidas, 1995].

По мнению некоторых исследователей, степень критичности факторов успеха инновационной деятельности для развития той или отрасли определяется архетипом инноваций [Gorodnichenko et al., 2010]. При этом в работе [Sandua, Ciocanel, 2014] все отрасли можно условно подразделить на четыре основных архетипа согласно доминирующему источнику инноваций: научный, инженерный, потребительский или архетип эффективности. Объединяет отрасли одного архетипа общая специфика, а именно значимость инфраструктурных факторов или одинаковый уровень инвестиций в НИОКР, что в свою очередь позволяет выделять закономерности появления и развития инноваций. Подобный комплексный подход дает возможность разрабатывать эффективные рекомендации для конкретных отраслей, так как особенности инновационного развития, характерные для одного архетипа, для другого могут быть второстепенными.

Таблица 7
Факторы успеха инноваций в зависимости от архетипа отрасли

Факторы успеха инноваций		Значение факторов для разных архетипов инноваций			
Факторы успеха	Описание	Инновации эффективности	Инженерные инновации	Потребительские инновации	Научные инновации
<i>Факторы спроса на инновации</i>					
Наличие спроса на инновации	Внутренний спрос компании (например, необходимость снизить затраты из-за обострения конкуренции на рынке) Внешний спрос: ➤ наличие емкого рынка с неудовлетворенными потребностями, ➤ спрос со стороны государства или другого значимого клиента	■	■	■	■
<i>Факторы предложения инноваций</i>					
1. Финансирование	Внутреннее финансирование – бюджеты НИОКР и ФОТ Внешнее финансирование: ➤ банки и заемный капитал, ➤ государство (в том числе госзаказ) и грантовые фонды, ➤ венчурные фонды и бизнес-ангелы	■	■	■	■
2. Компетенции и технологии	Внутренние компетенции и ресурсы – в области НИОКР, технологий, маркетинга, коммерциализации Внешние ресурсы и рынок труда, включая: ➤ университеты и НИИ, ➤ доступ к методам лучшей практики и возможность привлечения внешних компетенций (в том числе технологий)	■	■	■	■
3. Инфраструктура	Внешняя инфраструктура – государственные институты и поддержка; экосистема инноваций в стране: ➤ права собственности и правовая система, ➤ открытость границ и наличие экосистемы, ➤ простота ведения бизнеса, ➤ системы защиты и сертификации Внутренняя инфраструктура – системы и процессы развития инноваций (например, stage-gate)	■	■	■	■
4. Культура	Внутренняя культура конкретной компании и внешняя культура всей экосистемы отрасли: ➤ готовность к изменениям, ➤ готовность идти на риск, амбициозность, ➤ долгосрочное планирование	■	■	■	■

Примечание. ■ – важно, ■ – критически важно.

При помощи моделирования архетипов отраслей можно учитывать специфику конкретных секторов экономики и в дальнейшем использовать для построения стратегии инновационного развития как на уровне организации, так и на уровне государства.

Для каждого из архетипов нужен собственный подход со стороны государства и частного бизнеса. В данном контексте факторы успеха можно разделить на две группы: определяющие предложение инноваций и связанные со спросом на инновации. К первой группе относится наличие компетенций и технологий финансирования, а также инфраструктуры и культуры развития. К факторам второй группы относятся как внутренний спрос со стороны компании (например, в результате усиления конкуренции в отрасли), так и внешний спрос со стороны государства или конечных потребителей.

Для реализации инноваций необходимыми условиями часто являются крупные рынки сбыта и масштабные инвестиции. Соответствующие отрасли крупного производства (например, металлургия, энергетика и нефтегазовая промышленность) могут стать центрами национальных инноваций и ведущими в области прорывных инноваций. Тем не менее увеличение частоты и скорости появления новых технологий, видов услуг и продуктов требует фундаментального изменения их работы и принципиально иного количества ресурсов для инновационного развития.

В относительно небольших отраслях у российских компаний есть возможность создавать и распространять инновационные решения в отдельных перспективных нишах. В некоторых отраслях, таких, как фармацевтика и машиностроение, размера национального рынка не хватает для обеспечения значимого лидерства в инновациях на протяжении всей цепочки создания стоимости. Несмотря на это, в каждой отрасли есть области, в которых российские компании имеют все возможности получать выручку от реализации своих инновационных решений и накопленных компетенций, формируя тем самым площадку для будущего развития.

При выборе областей для инновационного развития Россия должна сначала улучшать свои компетенции в тех секторах, которые уже имеют сильные конкурентные преимущества, а также сосредоточить усилия на развитии определенных перспективных областей, в которых существует сильный человеческий потенциал для промышленного развития и высокий спрос на инновации со стороны государства. Эти отрасли включают, например, медицину и нефтехимию.

Такой подход согласуется с долгосрочным прогнозом развития Российской Федерации, подготовленным Министерством экономического развития, по которому страна может претендовать на лидирующие позиции в производстве аэрокосмических технологий, композитных материалов, в области нанотехнологий, в водородной и ядерной энергетике, в разработке биомедицинских технологий для защиты и жизнеобеспечения людей и животных, в отдельных обла-

стях рационального использования окружающей среды и ее защиты, а также в ряде других сфер.

Степень критичности факторов успеха инновационной деятельности для развития той или отрасли определяется архетипом инноваций. И для каждого из архетипов нужен отдельный подход со стороны государства и частного бизнеса.

6. ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблематика влияния инновационной деятельности предприятия и его производительности на рост бизнеса и его выход на международный уровень рассматривается учеными достаточно давно, начиная с экспортного бума в США в конце XX века. Многие эмпирические исследования доказали положительную взаимосвязь между инновациями и экспортом. Согласно двум основным гипотезам, рассматриваемым в литературе по данному вопросу: гипотезе самовыбора и гипотезе обучающего эффекта экспорта, – можно утверждать о комплементарности инноваций и экспорта, а именно о возможности их взаимного влияния друг на друга.

Существует множество стимулов к инновационной деятельности и барьеров при выходе компании на внешние рынки. К основным стимулам можно отнести взаимодействие с подрядчиками, иностранными партнерами, поставщиками и клиентами; экономию от масштаба; дополнительное финансирование; характер спроса и состояние внешней среды. Барьерами являются конкуренция; риски и затраты, связанные с выходом на внешние рынки; недостаток финансирования, информации, квалифицированных кадров, поддержки со стороны государства; длительный срок окупаемости; технологическое отставание и нестабильность внешней среды.

Согласно проведенному эконометрическому анализу был сделан вывод о том, что показатель экспорта РФ достаточно сильно зависит от внутреннего развития научных разработок, уровня затрат на реализацию высокотехнологических инноваций и количества зарегистрированных патентов и в 2020 году данные показатели будут сохранять одинаковую динамику развития.

Необходимо отметить, что должное развитие подхода к организации инновационного процесса на макро- и микроуровнях может открыть новые возможности перед отечественными производителями, что в конечном итоге сделает национальный экспорт конкурентоспособным. В свою очередь развитый внутренний рынок подразумевает полноценные условия ведения бизнеса для фирмы любого масштаба, что представляется важным для успешной реализации экспортного потенциала страны. Вопрос влияния инноваций на деятельность предприятия и на его выход на внешние рынки может быть раскрыт в дальнейшем еще более полно с учетом изменяющейся экономической ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адодина А.О. (2013). Экспорт и импорт инноваций в экономике России // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. № 2. С. 26–31.
2. Божева Е.О. (2018). Обучающие эффекты экспорта в российской софтверной индустрии // Стратегические решения и риск-менеджмент. № 2. С. 38–49.
3. Гончар К.Р., Голиков В.В., Кузнецов Б.В. (2012). Влияние экспортной деятельности на технологические и управленческие инновации российских фирм // Российский журнал менеджмента. Т. 10. № 1. С. 3–28.
4. Горбунова М.Л., Морозова Т.С. (2012). Барьеры при выходе инновационно активных предприятий на внешние рынки // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 2(2) С. 47–51.
5. Ерошкин А.М., Плисецкий Д.Е. (2012). Роль инноваций в стимулировании роста и повышении конкурентоспособности национальных экономик // Экономический анализ: теория и практика. № 27. С. 20–30.
6. Линдер Н.В., Арсенова Е.В. (2016). Инструменты стимулирования инновационной активности холдингов в промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. Т. 198. № 2. С. 266–274.
7. Трачук А.В. (2013). Формирование инновационной стратегии компании // Управленческие науки. № 3. С. 16–25.
8. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017а). Инновации и производительность российских промышленных компаний // Инновации. № 4 (222). С. 53–65.
9. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017б). Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа // Управленческие науки. № 3. С. 43–58.
10. Bernard V.A., Jensen J.B. (2004). Entry, expansion, and intensity in the us export boom, 1987–1992 // Review of International Economics. Vol. 12. No. 4. P. 62–75.
11. Bernard V.A., Jensen J.B., Eaton J., Kortum S. (2003). Plants and productivity in international trade // American Economic Review. Vol. 93(4). P. 1268–1290.
12. Cassimana B., Golovko E., Martínez-Ros E. (2010). Innovation, exports and productivity // International Journal of Industrial Organization. Vol. 28. Iss. 4. July. P. 372–376.
13. Gorodnichenko Yu., Svejnar J., Terrell K. (2010). Globalization and innovation in emerging markets // American Economic Journal: Macroeconomics. Vol. 2. No. 2. P. 194–226.
14. Harris R., Moffat J. (2011). R&D, Innovation and Exporting. SERC Discussion Paper 73.
15. Lachenmaier S., Wößmann L. (2006). Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data // Oxford Economic Papers. Vol. 58(2). P. 317–350.
16. Leonidas C.L. (1995). Export barriers: Non-exporters' perceptions // International Marketing Review. Vol. 12(1). P. 4–25.
17. Liu X., Buck T. (2007). Innovation performance and channels for international technology spill overs: Evidence from Chinese high-tech industries // Research Policy. Vol. 36. Iss. 3. April. P. 355–366.
18. Melitz M.J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity // Econometrica. Vol. 71. No. 6. P. 1695–1725.
19. Melitz M.J. (2005). International trade and heterogeneous firms. New Palgrave Dictionary of Economics.
20. Melitz M., Costantini J. (2007). The dynamics of firm-level adjustment to trade liberalization // The organization of firms in a global economy / E. Helpman, D. Marin, T. Verdier (eds.). Cambridge: Harvard University Press.
21. Melitz M.J., Redding S.J. (2012). Heterogeneous firms and trade. NBER Working Paper No. w18652.
22. Roelfsema H., Zhang Y. (2018). Internationalization and innovation in emerging markets // Foresight and STI Governance. Vol. 12. No. 3. P. 34–42.
23. Sandua S., Ciocanel B. (2014). Impact of R&D and innovation on high-tech export // Procedia Economics and Finance. Vol. 15. P. 80–90.
24. Trachuk A., Linder N. (2018). Learning-by-exporting effects on innovative performance: Empiric study results // Knowledge Management Research & Practice. Vol. 16. No. 2. P. 220–234.
25. Wagner J. (2005). Exports and productivity: A survey of the evidence from firm level data. Universität Lüneburg, Institut für Volkswirtschaftslehre. Working Paper Series in Economics. No. 4.
26. Wilhelmsson F., Kozlov K. (2007). Exports and productivity of Russian firms: in search of causality // Economic Change. Vol. 40. P. 361–385.

REFERENCES

1. Adodina A.O. (2013). Eksport i import innovatsiy v ekonomike Rossii [Export and import of innovations in the Russian economy]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie [Bulletin of the Voronezh State University. Section: Economics and Management]*, 2, 26-31.
2. Bogeve E.O. (2018). Obuchayushchie efekty eksporta v rossiyskoy softvernoy industrii [Educational effects of export in the Russian software industry]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment [Strategic Decisions and Risk Management]*, 2, 38-49.
3. Gonchar K.R., Golikov V.V., Kuznetsov B.V. (2012). Vliyanie eksportnoy deyatel'nosti na tekhnologicheskie i upravlencheskie innovatsii rossiyskikh firm [The impact of export activities on technological and managerial innovations of Russian firms]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta [Russian Journal of Management]*, 10(1), 3-28.
4. Gorbunova M.L., Morozova T.S. (2012). Bar'ery pri vykhode innovatsionno aktivnykh predpriyatii na vneshnii rynki [Barriers to entry of innovative enterprises into external markets]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo [Bulletin of the Nizhny Novgorod Lobachevsky University]*, 2(2), 47-51.
5. Eroshkin A.M., Plisetskiy D.E. (2012). Rol' innovatsiy v stimulirovanii rosta i povyshenii konkurentosposobnosti

- national'nykh ekonomik [The role of innovations in growth stimulation and increasing the competitiveness of national economies]. *Ekonomicheskiiy analiz: teoriya i praktika [Economic Analysis: Theory and Practice]*, 27, 20-30.
6. Linder N.V., Arsenova E.V. (2016). Instrumenty stimulirovaniya innovatsionnoy aktivnosti kholdingov v promyshlennosti [Instruments to stimulate the innovation activity of holdings in industry]. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific Works of the Free Economic Society of Russia]*, 198(2), 266-274.
 7. Trachuk A.V. (2013). Formirovanie innovatsionnoy strategii kompanii [Innovation strategy creation of the company]. *Upravlencheskie nauki [Management Sciences]*, 3, 16-25.
 8. Trachuk A.V., Linder N.V. (2017a). Innovatsii i proizvoditel'nost' rossiyskikh promyshlennykh kompanii [Innovations and productivity of Russian industrial companies]. *Innovatsii [Innovations]*, 4(222), 53-65.
 9. Trachuk A.V., Linder N.V. (2017b). Innovatsii i proizvoditel'nost': empiricheskoe issledovanie faktorov, prepyatstvuyushchikh rostu metodom prodol'nogo analiza [Innovation and productivity: an empirical study of factors that impede growth by the method of longitudinal analysis]. *Upravlencheskie nauki [Management Sciences]*, 3, 43-58.
 10. Bernard B.A., Jensen J.B. (2004). Entry, expansion, and intensity in the us export boom, 1987-1992. *Review of International Economics*, 12(4), 62-75.
 11. Bernard B.A., Jensen J.B., Eaton J., Kortum S. (2003). Plants and productivity in international trade. *American Economic Review*, 93(4), 1268-1290.
 12. Cassimana B., Golovko E., Martínez-Ros E. (2010). Innovation, exports and productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), July, 372-376.
 13. Gorodnichenko Yu., Svejnar J., Terrell K. (2010). Globalization and innovation in emerging markets. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(2), 194-226.
 14. Harris R., Moffat J. (2011). R&D, Innovation and Exporting. *SERC Discussion Paper 73*.
 15. Lachenmaier S., Wößmann L. (2006). Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data. *Oxford Economic Papers*, 58(2), 317-350.
 16. Leonidas C.L. (1995). Export barriers: Non-exporters' perceptions. *International Marketing Review*, 12(1), 4-25.
 17. Liu X., Buck T. (2007). Innovation performance and channels for international technology spill overs: Evidence from Chinese high-tech industries. *Research Policy*, 36(3), April, 355-366.
 18. Melitz M.J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
 19. Melitz M.J. (2005). *International trade and heterogeneous firms*. New Palgrave Dictionary of Economics.
 20. Melitz M., Costantini J. (2007). The dynamics of firm-level adjustment to trade liberalization. In: Helpman E., Marin D., Verdier T. (eds.). *The organization of firms in a global economy*. Cambridge, Harvard University Press.
 21. Melitz M.J., Redding S.J. (2012). Heterogeneous firms and trade. *NBER Working Paper No. w18652*.
 22. Roelfsema H., Zhang Y. (2018). Internationalization and innovation in emerging markets. *Foresight and STI Governance*, 12(3), 34-42.
 23. Sandua S., Ciocanel B. (2014). Impact of R&D and innovation on high-tech export. *Procedia Economics and Finance*, 15, 80-90.
 24. Trachuk A., Linder N. (2018). Learning-by-exporting effects on innovative performance: Empiric study results. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(2), 220-234.
 25. Wagner J. (2005). Exports and productivity: A survey of the evidence from firm level data. Universität Lüneburg, Institut für Volkswirtschaftslehre. *Working Paper Series in Economics* no. 4.
 26. Wilhelmsson F., Kozlov K. (2007). Exports and productivity of Russian firms: in search of causality. *Economic Change*, 40, 361-385.

27 ПРИЛОЖЕНИЕ

Распределение Дарбина-Уотсона
Границы интервала (dl и du) критических значений DW критерия Дарбина-Уотсона при уровне значимости $\alpha = 0,05$

n	$m = 1$		$m = 2$		$m = 3$		$m = 4$		$m = 5$		$m = 6$		$m = 7$		$m = 8$		$m = 9$		
	dl	du																	
6	0,610	1,400																	
7	0,7000	1,356	0,467	1,896															
8	0,763	1,332	0,359	1,777	0,368	2,287													
9	0,824	1,320	0,629	1,699	0,435	2,128	0,296	2,388											
10	0,879	1,320	0,697	1,641	0,525	2,016	0,356	2,414	0,243	2,822									
11	0,927	1,324	0,658	1,604	0,595	1,928	0,444	2,283	0,316	2,645	0,203	3,005							
12	0,971	1,331	0,812	1,576	0,658	1,864	0,512	2,177	0,379	2,506	0,268	2,832	0,171	3,149					
13	1,010	1,340	0,861	1,562	0,715	1,816	0,574	2,094	0,445	2,390	0,328	2,692	0,230	2,985	0,147	3,266			
14	1,045	1,330	0,905	1,551	0,767	1,779	0,632	2,030	0,505	2,296	0,389	2,572	0,286	2,848	0,200	3,111	0,127	3,360	
15	1,077	1,361	0,946	1,543	0,814	1,750	0,685	1,977	0,562	2,220	0,447	2,472	0,343	2,727	0,251	2,979	0,175	3,126	
16	1,106	1,371	0,982	1,539	0,857	1,728	0,734	1,935	0,615	2,157	0,502	2,388	0,398	2,624	0,304	2,860	0,222	3,090	
17	1,133	1,381	1,015	1,536	0,897	1,710	0,779	1,900	0,664	2,104	0,554	2,318	0,451	1,537	0,356	2,757	0,272	2,975	
18	1,158	1,391	1,046	1,535	0,933	1,696	0,820	1,872	0,710	2,060	0,603	2,257	0,502	2,461	0,407	2,667	0,321	2,873	
19	1,180	1,401	1,074	1,536	0,967	1,685	0,859	1,848	0,752	2,023	0,649	2,206	0,549	2,396	0,456	2,589	0,369	2,783	
20	1,201	1,411	1,100	1,537	0,998	1,676	0,894	1,828	0,792	1,991	0,692	2,162	0,595	2,339	0,502	2,521	0,416	2,704	
21	1,221	1,420	1,125	1,538	1,026	1,669	0,927	1,812	0,829	1,964	0,732	2,124	0,637	2,290	0,547	2,460	0,461	2,633	
22	1,239	1,429	1,147	1,541	1,053	1,664	0,958	1,797	0,863	1,940	0,769	2,090	0,677	2,246	0,588	2,407	0,504	2,571	
23	1,257	1,437	1,168	1,543	1,078	1,660	0,986	1,785	0,895	1,920	0,804	2,061	0,715	2,208	0,628	2,360	0,545	2,514	
24	1,273	1,446	1,188	1,546	1,101	1,656	1,013	1,775	0,925	1,902	0,837	2,035	0,751	2,174	0,666	2,318	0,584	2,464	
25	1,288	1,454	1,206	1,550	1,123	1,654	1,038	1,767	0,953	1,886	0,868	2,012	0,784	2,144	0,702	2,280	0,621	2,419	
26	1,302	1,461	1,224	1,553	1,143	1,652	1,062	1,759	0,979	1,873	0,897	1,992	0,816	2,117	0,735	2,246	0,657	2,379	
27	1,316	1,469	1,240	1,556	1,162	1,651	1,084	1,753	1,004	1,861	0,925	1,974	0,845	2,093	0,767	2,216	0,691	2,342	
28	1,328	1,476	1,255	1,560	1,181	1,650	1,104	1,747	1,028	1,850	0,951	1,958	0,874	2,071	0,798	2,188	0,723	2,309	
29	1,341	1,483	1,270	1,563	1,198	1,650	1,124	1,743	1,050	1,841	0,975	1,944	0,900	2,052	0,826	2,164	0,753	2,278	
30	1,352	1,489	1,284	1,567	1,214	1,650	1,143	1,739	1,071	1,833	0,998	1,931	0,926	2,034	0,854	2,141	0,782	2,251	
31	1,363	1,496	1,297	1,570	1,229	1,650	1,160	1,735	1,090	1,825	1,020	1,920	0,950	2,018	0,879	2,120	0,810	2,226	
32	1,373	1,502	1,309	1,574	1,244	1,650	1,177	1,732	1,109	1,819	1,041	1,909	0,972	2,004	0,904	2,102	0,836	2,203	
33	1,383	1,508	1,321	1,577	1,258	1,651	1,193	1,730	1,217	1,813	1,061	1,900	0,994	1,991	0,927	2,085	0,861	2,181	
34	1,393	1,514	1,333	1,580	1,271	1,652	1,208	1,728	1,144	1,808	1,080	1,891	1,015	1,979	0,950	2,069	0,885	2,162	
35	1,402	1,519	1,343	1,584	1,283	1,653	1,222	1,726	1,160	1,803	1,097	1,884	1,034	1,967	0,971	2,054	0,908	2,144	
36	1,411	1,525	1,354	1,587	1,295	1,654	1,236	1,724	1,175	1,799	1,114	1,877	1,053	1,957	0,991	2,041	0,930	2,127	
37	1,419	1,530	1,364	1,590	1,307	1,655	1,249	1,723	1,190	1,795	1,131	1,870	1,071	1,948	1,011	2,029	0,951	2,112	
38	1,427	1,535	1,373	1,594	1,318	1,656	1,261	1,722	1,204	1,792	1,146	1,864	1,088	1,939	1,029	2,017	0,970	2,098	
39	1,435	1,540	1,382	1,587	1,328	1,658	1,273	1,722	1,218	1,789	1,161	1,859	1,104	1,932	1,047	2,007	0,990	2,085	
40	1,442	1,544	1,391	1,600	1,338	1,659	1,285	1,721	1,230	1,786	1,175	1,854	1,120	1,924	1,064	1,997	1,008	2,072	
45	1,475	1,566	1,430	1,615	1,383	1,666	1,336	1,720	1,287	1,776	1,238	1,835	1,189	1,895	1,139	1,958	1,089	2,022	
50	1,503	1,585	1,462	1,628	1,421	1,674	1,378	1,721	1,335	1,771	1,291	1,822	1,246	1,875	1,201	1,930	1,156	1,986	
55	1,528	1,601	1,490	1,641	1,452	1,681	1,414	1,724	1,374	1,768	1,334	1,814	1,294	1,861	1,253	1,909	1,212	1,959	
60	1,549	1,616	1,514	1,652	1,480	1,689	1,444	1,727	1,408	1,767	1,372	1,808	1,335	1,850	1,298	1,894	1,260	1,939	
65	1,567	1,629	1,536	1,662	1,503	1,696	1,471	1,731	1,438	1,767	1,404	1,805	1,370	1,843	1,336	1,882	1,301	1,923	
70	1,583	1,641	1,554	1,672	1,525	1,703	1,494	1,735	1,464	1,768	1,433	1,802	1,401	1,837	1,369	1,873	1,337	1,910	
75	1,598	1,650	1,571	1,680	1,543	1,709	1,515	1,739	1,487	1,770	1,458	1,801	1,428	1,834	1,399	1,867	1,369	1,901	
80	1,611	1,662	1,586	1,688	1,560	1,715	1,534	1,743	1,507	1,772	1,480	1,801	1,453	1,831	1,425	1,861	1,397	1,893	
85	1,624	1,671	1,600	1,696	1,575	1,721	1,550	1,747	1,525	1,774	1,500	1,801	1,474	1,829	1,448	1,857	1,422	1,886	
90	1,635	1,679	1,612	1,703	1,589	1,726	1,566	1,751	1,542	1,776	1,518	1,801	1,494	1,827	1,469	1,854	1,445	1,881	
95	1,645	1,687	1,623	1,709	1,602	1,732	1,579	1,755	1,557	1,778	1,535	1,802	1,512	1,827	1,489	1,852	1,465	1,877	
100	1,654	1,694	1,634	1,715	1,613	1,736	1,592	1,758	1,571	1,780	1,550	1,803	1,528	1,826	1,506	1,850	1,484	1,874	
150	1,720	1,746	1,706	1,760	1,693	1,774	1,679	1,788	1,665	1,802	1,651	1,817	1,637	1,832	1,622	1,847	1,608	1,862	
200	1,758	1,778	1,748	1,789	1,738	1,799	1,728	1,810	1,718	1,820	1,707	1,831	1,697	1,841	1,686	1,852	1,675	1,863	

Примечание. n – объем выборки, t – число объясняющих переменных в уравнении регрессии.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Согдиана Илхамжановна Фаязова

Магистрант Высшей школы менеджмента региона Шампань (Франция), стажер Transdev the mobility company (Франция).
Сфера научных интересов: взаимозависимость экспорта и инноваций, стратегии выхода российских компаний на международные рынки, международная торговля, финансовые инструменты поддержки экспорта, инновационные бизнес-модели.
E-mail: milonafsi19@yandex.ru

ABOUT THE AUTHOR

Sogdiana I. Faiazova

Master student in South Champagne Business School (France), Intern at Transdev the mobility company (France).
Research interests: interdependence of export and innovations, strategies for Russian companies to enter international markets, international trade, financial instruments to support export activities, business models based on innovations.
E-mail: milonafsi19@yandex.ru