

УДК 330.42(045)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА УРОВЕНЬ ЧИСТОГО ЭКСПОРТА В СТРАНАХ МИРА

Павлова А.С.,

студентка факультета государственного управления и финансового
контроля, Финансовый университет, Москва, Россия
anastasya-pavlova00@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена выявлению факторов технологического развития, которые в наибольшей степени влияют на чистый экспорт технологий из разных стран мира (по данным 2015 г.*). Среди таких факторов автор рассматривает внутренние затраты на исследования и разработки и патентные заявки на изобретения, поданные национальными и иностранными заявителями в патентные ведомства страны, и объясняет причины данного выбора. Актуальность темы обусловлена тем, что на протяжении последних десятилетий наблюдается тенденция формирования глобального рынка технологий. Значение технологий как фактора экономического роста существенно возросло в эпоху бурного международного научно-технического развития, продолжающегося в настоящее время. Для исследования зависимости объясняемой переменной от объясняющих переменных используется эконометрическое моделирование. Автором построена эконометрическая модель взаимосвязи поступлений от чистого экспорта технологий и ряда других факторов. Кроме того, проводятся процедуры по устранению гетероскедастичности случайного возмущения и проверки качества модели. По результатам оценивания модели выявлено, что наилучшим образом экспорт технологий объясняется внутренними затратами на исследования и разработки и патентными заявками на изобретения, поданными национальными и иностранными заявителями в патентные ведомства страны. В дальнейшем автор планирует продолжить работу в данном направлении для поиска новых факторов, влияющих на экспорт технологий.

Ключевые слова: эконометрическая модель; экспорт технологий; импорт технологий; затраты на НИОКР; патенты; глобальный рынок технологий; эконометрика

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT FACTORS ON THE NET EXPORTS LEVEL IN THE WORLD

Pavlova A.S.,

student of the Public administration and fiscal control faculty, Financial University, Moscow, Russia
anastasya-pavlova00@mail.ru

Научный руководитель: **Михалева М.Ю.**, кандидат экономических наук, доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, Финансовый университет, Москва, Россия.

* Индикаторы науки: 2018: статистический сборник / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. М.: НИУ ВШЭ; 2018. 320 с.

Abstract. The article is devoted to identifying the factors that most influence the revenues from technology net exports from around the world in 2015. Among such factors, the author considers internal costs for R&D and patent applications for inventions filed by national and foreign applicants in the country's patent offices and explain the reasons for this choice. The relevance of the topic is due to the fact that over the past decades there has been a tendency to form a global technology market. The importance of technology as a factor of economic growth has increased significantly in the era of rapid international scientific and technological development. Econometric modeling is used to establish the relationships between an explanatory variable and regressors. The author proposes an econometric model of the interconnection of revenues from the export of technologies and certain factors. After evaluating the model, the author comes to the conclusion that it is necessary to exclude a number of variables from the model. In addition, procedures are carried out to eliminate heteroscedasticity of random disturbance and to verify the quality of the model. Based on the results of the model evaluation, it was revealed that the best export of technology is due to internal costs for research and development and patent applications for inventions filed by national and foreign applicants in the country's patent offices. In the future, the author plans to continue working in this direction to find new factors that affect the export of technologies.

Keyword: econometric model; technology export; technology import; R & D costs; patents; global technology market; econometrics

На протяжении последних десятилетий наблюдается тенденция формирования глобального рынка технологий. Значение технологий как фактора экономического роста существенно возросло в эпоху бурного международного научно-технического развития. Поддержание эффективного функционирования национальной инновационной системы и правильный выбор приоритетов научно-технического развития позволяет обеспечить устойчивые темпы экономического роста страны. Повсеместный переход к экономике знаний и в ближайшем будущем – к цифровой экономике обуславливает новую роль технологий на международном уровне.

В число крупнейших поставщиков технологий предсказуемо входят страны с развитой инновационно-технологической и научной инфраструктурой: США, Германия, Великобритания, Нидерланды, Япония, Швейцария, Швеция¹ [1]. В то же время по данному показателю Россия значительно уступает общепризнанным мировым лидерам.

По оценкам Всемирного экономического форума (ВЭФ), в странах ЕС уровень развития

технологий превышает 50%, тогда как в России данный показатель чуть больше 10%². Российские предприятия в большей степени реализуют технологические инновации в виде высокотехнологичного оборудования, которое в основном закупается за рубежом. Кроме того, в России объем финансирования науки и новых технологий не способствует преодолению отставания от передовых государств. Уровень расходов на НИОКР в нашей стране 12 раз меньше, чем в странах ЕС [1, с. 125].

Стремительное развитие ноу-хау обуславливает необходимость поиска общих факторов, которые бы смогли объяснить динамику чистого экспорта технологий из различных стран, что помогло бы сделать ряд рекомендаций для стран с более низким уровнем развития технологий. С целью исследования данного вопроса была построена эконометрическая модель. Для определения факторов, которые наилучшим образом объясняли и в наибольшей мере влияли бы на размер чистых поступлений от экспорта технологий, автором была предложена следующая эконометрическая модель:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + e, \quad (1)$$

¹ Main Science and Technology Indicators: Volume 2017/1 – OECD 2017, Technology Balance of Payments. URL: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB (дата обращения: 30.01.2018).

² Россия и страны – члены Европейского союза. 2015: стат. сб. / Росстат. М.; 2015. 271 с.

где Y — чистые поступления от экспорта технологий в 2015 г.;

X_1 — внутренние затраты на исследования и разработки в 2015 г.;

X_2 — патентные заявки на изобретения, поданные национальными и иностранными заявителями в патентные ведомства страны в 2015 г.;

e — случайное возмущение.

В России объем финансирования науки и новых технологий не способствует преодолению отставания от передовых государств. Уровень расходов на НИОКР в нашей стране 12 раз меньше, чем в странах ЕС.

В процессе отбора показателей, которые наилучшим образом объясняли бы размер чистых поступлений от экспорта технологий, автор также рассматривал такую переменную, как персонал, занятый исследованиями и разработками. Однако данная переменная имеет высокую корреляционную связь с другой переменной — внутренними затратами на исследования и разработки, поэтому была исключена из модели из-за проблемы мультиколлинеарности. Для исключения была избрана именно эта переменная, так как сила ее влияния на объясняемую переменную чистого экспорта оказалась наиболее низкой. Наряду с этим была обнаружена сильная зависимость между внутренними затратами на исследования и разработки, числом патентных заявок и чистыми поступлениями от экспорта технологий, поэтому для объяснения динамики чистого экспорта технологий не случайно были выбраны вышеназванные показатели. Отставание собственного научно-технического потенциала вызывает необходимость переориентации национальной экономики на импортную технологическую базу, следовательно, экспорт технологий остается невысоким. В случае существенного превышения импорта над экспортом

можно говорить о том, что экономика страны находится в технологической зависимости от других стран.

Объем финансирования науки и новых технологий должен соответствовать текущим потребностям и стратегическим задачам. Активизация экспорта технологий, построенного на совершенствовании инновационной системы, позволяет странам получать значительные прибыли. Для формирования инновационной системы необходим достаточный объем внутренних затрат на исследования и разработки.

Человеческий капитал оказывает большое влияние на развитие экспорта технологий. Страны, имеющие высокий уровень человеческого капитала, занимают лидирующие позиции в международном перемещении технологий. К ним относятся страны «большой тройки» — США, Япония и ряд стран Европейского союза (в наибольшей мере Великобритания, Германия и Франция). Таким образом, чем больше людей занято в исследованиях и разработках, тем больше высокотехнологичных товаров производит и, следовательно, экспортирует государство [2, с. 36].

Уровень патентной активности (число патентных заявок на изобретения, поданных в стране национальными и иностранными заявителями) иллюстрирует уровень развития науки и технологий. Закупка технологий в виде товаров оказывается гораздо менее выгодной, чем покупка патентов. Помимо экономии валютных средств, лицензионные соглашения позволяют получать от продавца ноу-хау и содействие в совершенствовании лицензионной продукции. Помимо этого подобное соглашение может стать отправной точкой для новых национальных разработок, что положительно скажется на экспорте технологий.

Страны ЕС и США являются крупнейшими получателями и в то же время плательщиками лицензионных платежей. В целом, по оценкам ВТО, в 2016 г. в глобальных продажах интеллектуальной собственности совокупная доля ЕС и государств Северной Америки составила приблизительно 75%, или 235 млрд долл. США [3, с. 115]. Одна из причин успеха данных стран — большие объемы внутрифирменной торговли технологиями (около 60% экспорта объектов интеллектуальной собственности из США приходится на платежи

материнским компаниям от дочерних компаний из других стран). Кроме вышеназванных стран, по размерам поступающих отчислений за пользование объектами интеллектуальной собственности необходимо выделить Японию (занимает около 12%). Кроме того, в мировом показателе поступлений лицензионных платежей с каждым годом повышается удельный вес стран Азии, в 2016 г. данный показатель составил 18%, или 56 млрд долл. США [4].

Для оценки положения России на мировом рынке технологий воспользуемся данными Росстата: по отношению к уровню середины 2000-х гг. экспорт технологий увеличился в 3 раза. В 2016 г. по сравнению с 2015 г. произошло некоторое сокращение экспорта технологий, что было обусловлено снижением поступлений от продаж инжиниринговых услуг, значительная часть которых связана с реализацией проектов в области атомной энергетики и военно-технического сотрудничества. За истекший период текущего десятилетия основную долю в экспорте технологий занимали инжиниринговые услуги (около 60%), что связано с большим объемом технических и инженерных услуг, оказываемых нерезидентам при строительстве объектов за рубежом и в России. Второе место отводится научным исследованиям и разработкам (почти 20%). Третье – патентным лицензиям и ноу-хау (5%). С большим отрывом от других стран ведущими покупателями отечественных технологий являются Китай и США.

Кроме того, в импорте технологий наибольшая доля также принадлежит инжиниринговым услугам (почти 50% за 2010–2016 гг.). Однако наибольший удельный вес (около 20%) приходится на платежи в части приобретения прав на использование торговых марок или товарных знаков, главным образом в рамках франчайзинговых соглашений. При этом практически отсутствуют экспортные поступления по данной статье.

Исходные данные, необходимые для дальнейшего исследования эконометрической модели, были взяты из Статистического сборника «Индикаторы науки – 2017»³. Исследование

³ Индикаторы науки: 2018: статистический сборник / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. М.: НИУ ВШЭ; 2018. 320 с.

проводилось по 39 странам: Россия, Азербайджан, Армения, Киргизия, Республика Молдова, Узбекистан, Украина, Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Израиль, Ирландия, Испания, Италия, Канада, Люксембург, Мексика, Нидерланды, Португалия, Республика Корея, Словакия, Турция, Финляндия, Франция, Чешская Республика, Швеция, Эстония, Япония, Болгария, Кипр, Китай, Румыния, Сингапур, Норвегия, Польша.

Гораздо более выгодной является покупка патентов, а не закупка технологий в овеществленном виде.

Рассматриваемые страны отличаются по уровню социально-экономического развития, поэтому можно говорить о том, что выборка неоднородна. Данным фактом объясняется наличие гетероскедастичности случайного возмущения, что подтверждается результатами теста Голдфелда-Квандта:

$$\begin{cases} GQ = \frac{RSS_1}{RSS_2} = 0,005, \\ GQ^{-1} = \frac{RSS_2}{RSS_1} = 218,619, \\ F_{крит} = 3,18. \end{cases} \quad (2)$$

Так как GQ^{-1} больше F критического, то можно сделать вывод о том, что случайное возмущение гетероскедастично, иными словами, дисперсия возмущения зависит от объясняющих переменных модели.

Гетероскедастичность приносит отрицательные последствия: статистические выводы, которые получают при стандартных проверках качества оценок, могут быть неверными и приводить к ошибочным выводам по построенной модели [5, с. 224].

Для оценивания модели в условиях гетероскедастичности автором был использован

взвешенный метод наименьших квадратов, по результатам которого модель приобрела следующий вид:

$$\begin{cases} Y = -13563,3 - 51,78 X_1 + 148,27 X_2 + e \\ \sigma(e|X_1, X_2) = 0,03 \sqrt{X_1 + X_2 + X_1^2 + X_2^2} \end{cases} \quad (3)$$

Коэффициент детерминации модели:

$$\tilde{R}^2 = 0,98, \quad (4)$$

что говорит о том, что оцененная модель (2) на 98% объясняет фактическую зависимость объема чистого экспорта стран от внутренних затрат на исследования и разработки, X_1 , и патентной активности, X_2 .

Значимость оценки коэффициента детерминации подтверждена с помощью теста Фишера:

$$F = 606,09 \gg F_{\text{крит}} = 3,28. \quad (5)$$

По результатам исследования влияния внутренних затрат на исследования и разработки (X_1) и патентных заявок на изобретения, поданными национальными и иностранными

заявителями в патентные ведомства страны (X_2), на объем чистого экспорта технологий установлено, что в странах, рассматриваемых в статье, увеличению числа патентных заявок на изобретения на 1 единицу сопутствует рост показателя чистого экспорта в среднем на 0,14827 млн долл. США, в то время как более высокие (на 1 млн долл. США) внутренние затраты на исследования и разработки сопряжены с более низким уровнем чистого экспорта (на 0,05178 млн долл. США). В масштабе национальной экономики данную величину можно признать несущественной.

Результаты исследования подтверждают тот факт, что гораздо более выгодной является покупка патентов, а не закупка технологий в оуществленном виде. Кроме того, лицензионные соглашения позволяют получать от продавца ноу-хау содействие в совершенствовании лицензионной продукции. Помимо этого, патенты могут стать исходной точкой для новых национальных разработок, что положительно скажется на экспорте технологий. Доля России в экспорте технологий крайне мала, что главным образом связано с неразвитостью сферы интеллектуальной собственности. В то же время страны-лидеры (США, ЕС, Япония) активно развиваются в данной области и пользуются ее преимуществами.

Список источников

1. Терехова С.В. Сотрудничество России и Евросоюза: от импорта технологий к экспорту. *Проблемы прогнозирования*. 2017(3):119–132.
2. Лихачев В.А. Международный трансфер технологий: основные тенденции и позиции России. *Российский внешнеэкономический вестник*. 2017(10):29–43.
3. Шакиров А. Противодействие США нарушениям прав интеллектуальной собственности на международных рынках. *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2012;(4):115.
4. Atkinson R.D. The Impact of International Technology Transfer on American Research and Development. U.S. House of Representatives. URL: <http://www2.itif.org/2012-international-tech-transfer-testimony.pdf> (дата обращения: 04.01.2018).
5. Бывшев В.А. Эконометрика: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика; 2008. 480 с.