

УДК 339.9

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ РОСТА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ЭКСПОРТА

Воронина Т. В.¹, Яценко А. Б.¹, Калининченко М. П.²

¹*Южный федеральный университет, Ростов–на–Дону, Российская Федерация*

²*Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова, Архангельск, Российская Федерация*

E-mail: t.v.voronina@mail.ru

В статье представлены современные тенденции развития мирового рынка высокотехнологичной продукции: нарастание объемов высокотехнологичного экспорта в мировой торговле; опережение темпов роста высокотехнологичного экспорта в 2020 г. по сравнению с темпами роста товарного экспорта; доминирование стран Азиатско-Тихоокеанского региона, в первую очередь КНР. Гипотеза исследования заключалась в установлении причинно-следственной связи между абсолютным ростом объемов высокотехнологичного экспорта в международной торговле и обуславливающими его факторами. Доказательство гипотезы осуществлялось с использованием модели множественной линейной регрессии. Результаты исследования позволили установить влияние наиболее существенных факторов на высокотехнологичный экспорт: количество выданных патентов, приток прямых иностранных инвестиций, расходы на образование и НИОКР, количество исследователей в сфере НИОКР.

Ключевые слова: высокотехнологичный экспорт, экспортеры, высокотехнологичное производство, НИОКР, прямые иностранные инвестиции.

ВВЕДЕНИЕ

Со второй половины XX века наука, технологии и инновации все чаще стали признаваться основополагающими факторами конкурентоспособности и устойчивого развития национальных экономик, а позиции государств в международной экономике определяться объемами производства инноваций и экспорта высокотехнологичной продукции (ВТП).

Вклад экспорта товаров с высокой технологичностью в развитие национальной экономики зависит от его веса в экономической деятельности и общем объеме экспорта. В этой связи наращивание доли высокотехнологичных товаров в ВВП и экспорте является актуальной задачей для всех стран мира. По данным ВОИС, объем высокотехнологичного экспорта (ВТЭ) в мире за период 1995–2020 гг. вырос почти в 4 раза с 1 403 054,3 млн долл. до 5 463 331,5 млн долларов [1]. Для РФ дополнительная актуальность темы объясняется необходимостью изменения традиционной сырьевой международной специализации России на мировом рынке и наращивания несырьевого неэнергетического экспорта.

Цель настоящего исследования – на основе анализа 41 страны выявить факторы, в наибольшей степени влияющие на объемы экспорта высокотехнологичной продукции.

Данная работа продолжает исследование авторов на тему высокотехнологичного экспорта [3].

В соответствии с методикой ОЭСР, Всемирного банка и ЮНИДО (ООН) критерием отнесения к высокотехнологичной продукции (ВТП) выступает

интенсивность затрат на НИОКР в произведенном продукте или добавленной стоимости. Под высокотехнологичным производством авторы понимают результаты производства авиационной; космической; химической; фармацевтической промышленности; компьютеров, офисного и телекоммуникационного оборудования; электроники; медицинские и точные оптические приборы.

Методология данного исследования базируется на применении метода множественной линейной регрессии (ML), где зависимой переменной выступает экспорт высокотехнологичной продукции. Для построения модели использовалась программа Statistica.

В качестве гипотезы было выдвинуто предположение о том, что страновые различия в объемах высокотехнологичного экспорта определяются пятью базовыми факторами: количеством выданных патентов, национальными расходами на образование, количеством исследователей в сфере НИОКР в расчете на 1 млн человек, объемами прямых иностранных инвестиций, расходами на НИОКР.

В выборку вошло 41 государство. Источниками первичной информации выступили базы данных Всемирного банка, ЮНКТАД, ОЭСР, Всемирной организации интеллектуальной собственности. Хронологические рамки исследования охватывают 1995–2020 гг. Для построения модели выбран допандемический период – 2019 год.

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Научные публикации освещают различные аспекты высокотехнологичного производства и экспорта. Большинство авторов обосновывают положительное влияние высокотехнологичного производства и экспорта на развитие других секторов национальной экономики, а также на темпы и объемы ВВП и ВВП на душу населения [5, 3].

Согласно исследованию Nelson Richard R. & Romer Paul M., рост капиталовложений в НИОКР и инвестиции в человеческий капитал выступают главными факторами экономического роста. Поэтому политика стимулирования научных разработок и их внедрения, финансирование и субсидирование инноваций, поддержка сферы образования положительно влияют на темпы роста национальных экономик [9].

Ряд авторов выявляют факторы–детерминанты производства товаров с высокой интенсивностью НИОКР в различных странах и их группах. В качестве таких факторов рассматриваются расходы на интеллектуальный капитал [8], расходы на НИОКР [11, 10]. При этом отмечается более значимое влияние частного финансирования НИОКР на объем высокотехнологичного экспорта по сравнению с государственным [11].

Подтверждая решающую роль инвестиций в НИОКР для развития высокотехнологичных отраслей, группа исследователей Han C., Thomas S. R., Yang M., Ieromonachou P. and Zhang H. на примере КНР акцентирует внимание на проблеме их эффективности. Так как рост расходов на НИОКР может не

сопровождаться повышением производительности высокотехнологичных отраслей, если процесс коммерциализации технологий не характеризуется эффективностью [7].

Для российской экономики аналогичную проблему отмечают эксперты ВОИС. В России производство инновационной продукции не сопоставимо с ее уровнем инвестиций в инновации [1], а взаимосвязь между уровнем доходов ВВП на душу населения и эффективностью инноваций в РФ ниже ожиданий для уровня развития страны [9].

Однако, по мнению Спартака А. Н., несмотря на рост инновационного сегмента российского экспорта, несовершенные методики его учета не позволяют международным организациям корректно отражать его объемы и проводить межгосударственные сопоставления [4].

На прямую зависимость темпов роста высокотехнологичного производства и темпов роста высокотехнологичного экспорта обращают внимание Van Roy V. и Nepelski D [13]. Рост высокотехнологичного производства наблюдается в тех государствах ЕС, где предприниматели имеют доступ к банковскому и венчурному финансированию; бизнес-компетенции инкорпорированы в систему высшего образования; развита инфраструктура НИОКР; минимальный институциональный бюрократизм; гарантируется защита прав интеллектуальной собственности; емкий внутренний рынок.

Gökmen Y. и Turen U. обосновывают влияние на объемы высокотехнологичного производства и экспорта привлеченных в национальную экономику прямых иностранных инвестиций, качество человеческого капитала, степень экономической свободы экономических субъектов [6].

Авторы научных публикаций активно обсуждают причины дифференциации стран по объемам производства и экспорта ВТП и пути их преодоления. Эти различия, по мнению Śledziowskak K., Akhvlediani T., объясняются различной обеспеченностью факторами производства (физическим капиталом и качеством человеческого капитала) и наличием технологического разрыва между торговыми партнерами. В этой связи государству для поддержки высокотехнологичного производства необходимо разрабатывать точечные меры стимулирования высокотехнологичных фирм, направленные на увеличение инвестиций в человеческий капитал и НИОКР [12].

Таким образом, анализ научной литературы свидетельствует об актуальности поиска базовых факторов, влияющих на объемы высокотехнологичного производства и экспорта.

Проведенный анализ торговли высокотехнологичной продукцией за период 1995–2020 гг. позволил выявить следующие тенденции на мировом рынке.

1. Относительно устойчивый рост объемов высокотехнологичного экспорта в мире в 1995–2020 г., прерывающийся в 2009 и 2016 гг. (рис. 1).
2. Опережение темпов роста торговли высокотехнологичной продукцией в 2020 (кризисном) году по сравнению с темпами роста торговли товарами в целом. В 2020 г по сравнению с 2019 годом объем международной торговли высокотехнологичными товарами снизился на 0,7 % при падении общего объема торговли товарами на 7,36 %.

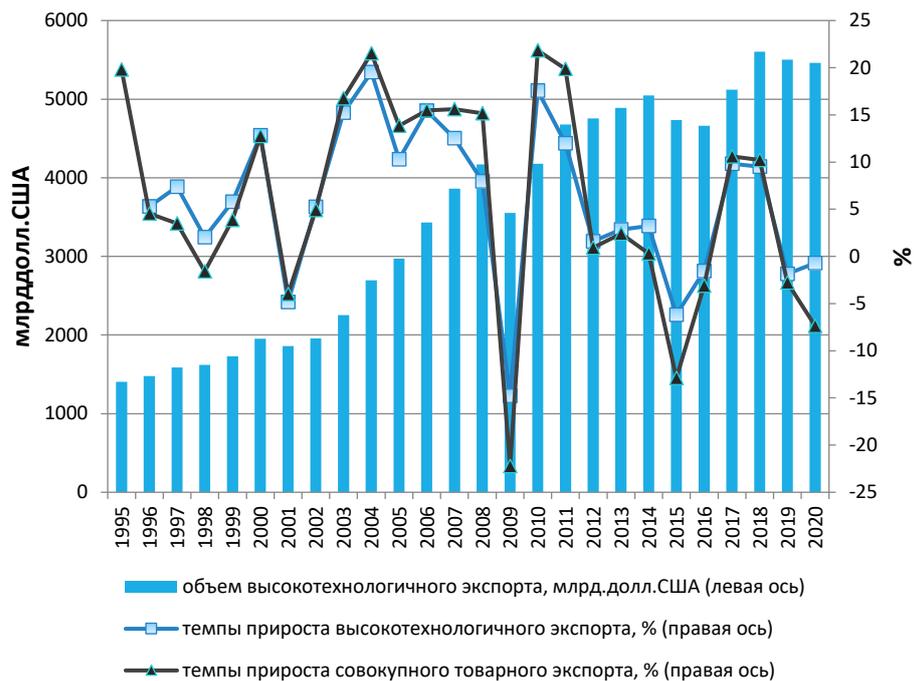


Рисунок 1. Объемы и темпы прироста высокотехнологичного экспорта и совокупного товарного экспорта в 1995–2020 гг.

Источник: составлено авторами на основе данных UNCTAD [14]

В качестве причин относительно благополучной ситуации с экспортом высокотехнологичной продукцией можно отметить рост торговли вычислительной и телекоммуникационной техникой, оборудованием для обработки и хранения данных, предназначенного для удаленной и дистанционной работы. Так, США за первые 11 месяцев 2020 года увеличили импорт планшетов и ноутбуков на 20,9 % (до 45,2 млрд долл. США), а импорт полупроводниковых устройств в США, используемых для хранения данных и облачных вычислений, увеличился на 38,4 % и составил 12,3 млрд долларов.

3. Изменение позиций стран на мировом рынке высокотехнологичных товаров. До 2006 года абсолютным регионом–лидером по объемам экспорта высокотехнологичной продукции выступали страны Европы. Однако с 2007 г. и по настоящее время Азиатско-Тихоокеанский регион с большим отрывом опережает государства Северной Америки (в 5,5 раз 2020 г.) и Европы (в 1,5 раз 2020 г.) [1].

С 2010 года Китайская Народная Республика по объемам экспорта ВТП превышает развитые и развивающиеся страны. Также ключевыми экспортерами высокотехнологичных товаров в 2020 г. становятся Малайзия, Сингапур и Республика Корея (рис. 2).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ РОСТА...

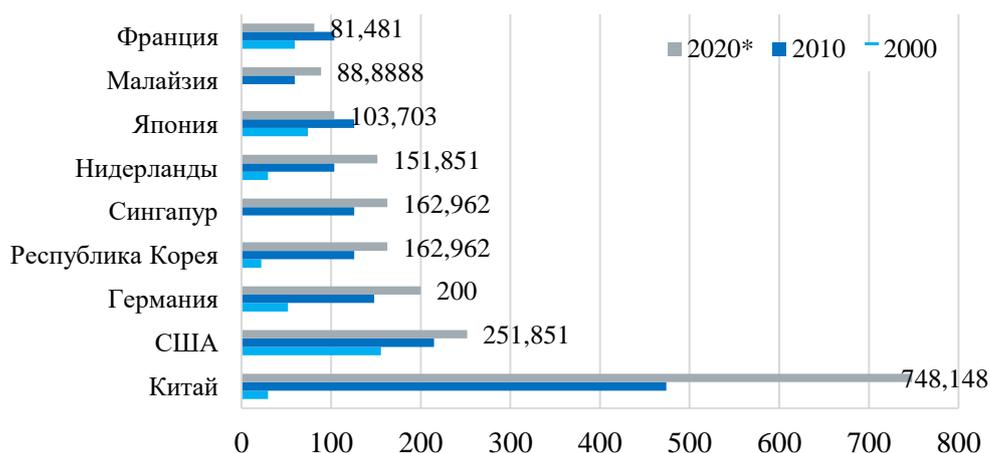


Рисунок 2. Крупнейшие страны–экспортеры высокотехнологичных товаров, млрд долл.

Источник: составлено по данным Trade Data Monitor LLC, 8 января 2021 г.

Доля России на мировом рынке продукции высоких технологий не превышает 0,6 %. Исключение составляют рынки ядерных технологий, где Россия выступает лидером с долей 16,7 % мирового рынка; вооружений, где у России 1,2 % мирового рынка. Наиболее конкурентоспособными российскими товарами на рынке высокотехнологичной продукции являются реактивные двигатели для аэрокосмического комплекса, а также ядерные реакторы, их комплектующие и тепловыделяющие элементы.

В настоящее время доля высоко- и среднетехнологичного производства в ВВП РФ достигает 25,6 %, а в экспорте страны составляет лишь 2,4 % (в 2020 г.). В то время как в Японии эти показатели достигают 55,1 % и 13,6 % соответственно; в США – 52 % и 17,3 %; в Сингапуре – 77,7 % и 22 %; в Германии – 56,5 % и 21,1 %; в Нидерландах – 32,6 % и 11,1 %; в КНР – 46,4 % и 28 % [1].

Таким образом, анализ состояния рынка высокотехнологичного экспорта с 1995–2020 гг. выявил его положительную динамику, а также значительную дифференциацию государств по объемам высокотехнологичного экспорта. В связи с этим представляется целесообразным определить факторы, оказывающие наибольшее влияние на национальные объемы экспорта высокотехнологичной продукции.

Для анализа была составлена выборка показателей по 41 стране. В качестве регрессанта взят объем высокотехнологичного экспорта стран, выраженный в млн долл. США. Регрессорами в данной модели выступили: количество выданных патентов, ед.; расходы на образование, млн долл. США; количество исследователей в сфере НИОКР в расчете на млн чел.; приток прямых иностранных инвестиций, млн долл. США; расходы на НИОКР, млн долл. США.

Между всеми факторами–регрессорами, которые предполагалось включить в модель, установлена высокая линейная корреляционная связь (мультиколлинеарность). Также в результате анализа была выявлена прямая высокая

связь между регрессантом и регрессорами, что подтверждает множественный коэффициент корреляции, равный 0,94. Полученный коэффициент детерминации показывает, что на 88,70 % объем высокотехнологичного экспорта стран зависит от количества выданных патентов, расходов на образование, количества исследователей, притока ПИИ и расходов на НИОКР.

В ходе исследования были рассчитаны частные коэффициенты корреляции с целью определения тесноты связи между регрессантом и регрессором при фиксированном влиянии других факторов. Согласно полученным результатам, наибольшая положительная связь наблюдается между объемом высокотехнологичного экспорта и количеством выданных патентов, достаточно сильная связь между объемом высокотехнологичного экспорта и притоком ПИИ, расходами на образование, расходами на НИОКР.

Относительно низкую корреляционную зависимость между объемом высокотехнологичного экспорта и количеством исследователей в сфере НИОКР авторы объясняют различной эффективностью исследовательской деятельности ученых и различной степенью, скоростью коммерциализации их научных разработок и фактом наличия технологических разрывов и отставаний по исследуемой выборке стран.

Основываясь на результатах вычислений, было получено следующее итоговое уравнение множественной линейной регрессии:

$$y = 0,53x_1 + 0,23x_2 + 6,16x_3 + 0,57x_4 + 0,74x_5 - 6852,63 \quad (1)$$

где y – объем высокотехнологичного экспорта, млн долл. США;

x_1 – общее количество выданных патентов, ед.;

x_2 – расходы на образование, млн долл. США;

x_3 – количество исследователей в сфере НИОКР, на 1 млн чел.;

x_4 – приток ПИИ, млн долл. США;

x_5 – расходы на НИОКР, млн долл. США.

Таким образом, представленная модель доказывает, что увеличение количества выданных патентов на 1 % приведет к росту высокотехнологичного экспорта в глобальной экономике на 0,53 %, а увеличение расходов на образование – на 0,23 %, количества исследователей в сфере НИОКР – на 6,16 %. Наибольший вклад в высокотехнологичный экспорт в глобальной экономике оказывает фактор количества исследователей в сфере НИОКР.

ВЫВОДЫ

В результате исследования современного мирового рынка ВТП были установлены следующие ключевые тенденции: нарастание объемов высокотехнологичного экспорта в мировой торговле; опережение темпов роста высокотехнологичного экспорта в пандемическом 2020 г. по сравнению с темпами роста товарного экспорта; доминирование стран Азиатско-Тихоокеанского региона,

и, в первую очередь, КНР по экспорту ВТП; значительная страновая дифференциация по объемам высокотехнологичного экспорта и его доли в национальном ВВП и экспорте.

В ходе проверки исследовательской гипотезы была выявлена высокая корреляционная связь (мультиколлинеарность) между всеми факторами–регрессорами, включенными в модель. Основные показатели регрессионной статистики показали значимость модели.

В результате анализа было обнаружено, что объем высокотехнологичного экспорта стран на 88,70 % зависит от количества выданных патентов, расходов на образование, количества исследователей, притока ПИИ и расходов на НИОКР.

Представленная модель доказывает, что увеличение на 1 % количества выданных патентов приведет к росту высокотехнологичного экспорта в глобальной экономике на 0,53 %; расходов на образование – на 0,23 %; количества исследователей в сфере НИОКР – на 6,16 %; притока ПИИ - на 0,57%; расходов на НИОКР – на 0,74%.

Наибольший вклад в высокотехнологичный экспорт в глобальной экономике оказывает фактор количества исследователей в сфере НИОКР, однако относительная корреляционная связь этого фактора с результирующим показателем ниже по сравнению с другими факторами. Авторы объясняют данный результат тем, что международные организации не предоставляют данные по показателю «исследователи в сфере НИОКР» по отношению к численности занятых в экономике по странам, что было бы более корректно использовать в данном исследовании. Данное обстоятельство сужало информационную базу исследования.

Выводы данного исследования имеют практическое значение как для прогностических целей, так и для выработки конкретных мер государственной поддержки высокотехнологичного производства и экспорта в условиях обострения конкурентной борьбы на глобальных рынках.

Список литературы

1. ВОИС. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020/ru.pdf.
2. ВОИС. GII 2020. RUSSIAN FEDERATION. [Электронный ресурс]. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020/ru.pdf
3. Воронина Т. В., Яценко А. Б. Состояние высокотехнологичного экспорта стран ЕАЭС // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2019. Т. 5 (71). № 4. С. 21–27.
4. Спартак А. Н. Экспортный потенциал России в инновационных сегментах мирового рынка // Российский внешнеэкономический вестник. 2017. № 10. С. 3–22.
5. Falk M. High-tech exports and economic growth in industrialized countries // Applied Economics Letters. 2009, Vol. 16 Issue 10, P. 1025–1028.
6. Gökmen Y., Turen U. The Determinants of High Technology Exports Volume: A Panel Data Analysis of EU–15 Countries // International Journal of Management, Economics and Social Sciences. 2013, Vol. 2 (3), PP. 217 –232. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ijmess.com>
7. Han C., Thomas S. R., Yang M., Jeromonachou P., Zhang H. Evaluating R&D investment efficiency in China's high-tech industry // Journal of High Technology Management Research. 2017. Vol. 28 (1). P. 93–109.
8. Lubacha–Sember J. High-Tech Export from the V4 Countries – Structure and Factors // Entrepreneurial Business and Economics Review. 2013. Vol 1, Iss 1. P. 23–40.

9. Nelson Richard R., Romer Paul M. Science, Economic Growth, and Public Policy // Challenge. 1996. Volume 39:1. P. 9–21
10. Zhu J. Wang Y., Wang Ch. A comparative study of the effects of different factors on firm technological innovation performance in different high-tech industries // Chinese Management Studies. Vol. 13. № 1
11. Sandua St., Ciocanel B. Impact of R&D and Innovation on high-tech export // Procedia Economics and Finance. 2014. Vol. 15. P. 80 – 90.
12. Śledziowskak K., Akhvlediani T. What Determines Export Performances in High-tech Industries // Central European Economic Journal. 2017. Volume 1: Issue 48, P. 37–49.
13. Van Roy V., Nepelski, D. Determinants of high-tech entrepreneurship in Europe // Joint Research Centre, JRC Scientific and Policy Reports. Luxembourg: Publications Office of the European. [Электронный ресурс]. URL: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104865/jrc104865\(1\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104865/jrc104865(1).pdf)
14. UNCTAD. [Электронный ресурс]. URL: <https://unctad.org/statistics>

Статья поступила в редакцию 15.12.2021