

УДК 338.2:339.5
JEL F13, F17, L52, O24

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.12.2018.3.502-522>

С. Ю. МАЛКОВ¹,
С. Э. БИЛЮГА²,
О. И. ДАВЫДОВА³

¹Институт экономики Российской академии наук, г. Москва, Россия

²Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

³ООО «АйДесайд Консалтинг», г. Королев, Россия

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ МИРОВОГО ИМПОРТА ПО ТОВАРНЫМ ГРУППАМ

Контактное лицо:

Малков Сергей Юрьевич, доктор технических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник, Институт экономики Российской академии наук
Адрес: 117218, г. Москва, Нахимовский проспект, 32
E-mail: s@malkov.org
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9654-1439>
Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/L-5734-2015>

Билюга Станислав Эдуардович, преподаватель кафедры глобалистики
факультета глобальных процессов, Московский государственный университет имени
М. В. Ломоносова
Адрес: 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1, стр. 13
E-mail: bilyuga@fgp.msu.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7015-860X>
Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/R-8770-2017>

Давыдова Ольга Игоревна, аналитик, ООО «АйДесайд Консалтинг»
Адрес: 141070, Московская область, г. Королев, ул. Калинина, 6б, оф. 32
E-mail: davydova.olga.msk@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5308-3143>
Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/Q-2740-2018>

Цель: прогноз структуры и объемов мирового импорта по товарным группам.

Методы: статистическая обработка данных по мировой торговле методами Big Data, регрессионный и корреляционный анализ.

Результаты: российская экономика нуждается в структурной перестройке экспорта. Для решения этой задачи важное значение имеют оценка и прогнозирование мирового спроса на те или иные товары. В статье представлены результаты анализа основных тенденций и прогнозов развития отдельных отраслей, а также их место в мировой торговле. Показано, что в соответствии с прогнозами аналитиков в ближайшие годы значительные перспективы имеются в сфере фармацевтики, автомобилестроения, продукции авиастроения, телекоммуникаций и др.

Для построения прогнозного спроса на товарные группы были использованы данные UNCTAD с выборкой групп товаров для каждой страны. В результате построения трендов в статье определены основные товарные категории, которые будут иметь наибольший рост в мировой торговле. Установлено, что построенные прогнозы соответствуют данным экономических исследований и прогнозам аналитических компаний. В статье также определена зависимость между импортом товаров по странам и различными показателями. Выявлены показатели, которые характеризуются наиболее высоким уровнем корреляции с изучаемыми товарными категориями. На основе полученных результатов сформулированы выводы о наиболее перспективных отраслях для российского экспорта в целях перехода к несырьевой экономике.

Научная новизна: разработана методика, позволяющая сделать долгосрочный прогноз торговой динамики больших объемов данных.

Практическая значимость: результаты прогноза целесообразно использовать для определения приоритетов промышленной политики России, направленной на форсированный переход к несырьевой экономике.

Ключевые слова: экономика и управление народным хозяйством; структура мирового импорта; методика прогноза; направления промышленной политики

Конфликт интересов: авторами не заявлен.

Как цитировать статью: Малков С. Ю., Билюга С. Э., Давыдова О. И. Прогноз динамики мирового импорта по товарным группам // Актуальные проблемы экономики и права. 2018. Т. 12, № 3. С. 502–522. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.12.2018.3.502-522>

S. YU. MALKOV¹,

S. E. BILYUGA²,

O. I. DAVYDOVA³

¹*Institute for Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

²*Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russia*

³*Limited Liability company "iDecide Consulting", Korolev, Russia*

FORECAST OF THE DYNAMICS OF WORLD IMPORT BY COMMODITY GROUPS

Contact:

Sergey Yu. Malkov, Doctor of Engineering, Professor,
Leading Researcher, Institute for Economics of the Russian Academy of Sciences,
Address: 32 Nakhimovskiy prospect, 117218 Moscow
E-mail: s@malkov.org
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9654-1439>
Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/L-5734-2015>

Stanislav E. Bilyuga, Lecturer of the Department of Globalistics
of the Faculty of Global Processes, Moscow State University named after M. V. Lomonosov
Address: 1 Leninskiye gory, building 13, GSP-1, 119991 Moscow
E-mail: bilyuga@fgp.msu.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7015-860X>
Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/R-8770-2017>

Olga I. Davydova, analyst, Limited Liability company "iDecide Consulting"
Address: of. 32, 6B, Kalinina str., 141070 Korolev, Moscow region
E-mail: davydova.olga.msk@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5308-3143>
Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/Q-2740-2018>

Objective: to forecast the structure and volume of world imports by commodity groups.

Methods: statistical processing of global trade data with Big Data methods, regression and correlation analysis.

Results: the Russian economy needs to restructure exports. To solve this problem, it is important to assess and forecast the global demand for certain goods. The article presents the results of the analysis of the main trends and forecasts of the development of individual industries, as well as their place in the global trade. It is shown that in accordance with the forecasts of analysts, there are significant prospects in the coming years in the fields of pharmaceuticals, automotive industry, aircraft production, telecommunications, etc.

UNCTAD data with a sample of product groups for each country were used to model the forecast demand for product groups. As a result of the trends modeling, the article identifies the main product categories that will have the greatest growth in the global trade. It is established that the constructed forecasts correspond to the data of economic research and forecasts of analytical companies. The article also determines the relationship between imports of goods by country and various indicators. The indicators that are characterized by the highest level of correlation with the studied product categories are revealed.

On the basis of the obtained results, the conclusions are formulated about the most promising sectors for Russian exports in order to transit to a non-resource economy.

Scientific novelty: the technique is developed, which enables to make long-term forecasts of trade dynamics of large volumes of data.

Practical significance: the results of the forecast should be used to determine the priorities of Russia's industrial policy aimed at accelerated transition to a non-resource economy.

Keywords: Economy and management of national economy; Structure of world import; Forecasting technique; Directions of industrial policy

Conflict of Interest: No conflict of interest is declared by the authors.

For citation: Malkov S. Yu., Bilyuga S. E., Davydova O. I. Forecast of the dynamics of world import by commodity groups, *Actual Problems of Economics and Law*, 2018, vol. 12, No. 3, pp. 502–522 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.12.2018.3.502-522>

Введение

Одной из основных задач, стоящих перед Россией, является переход к несырьевой модели экономики. Для этого следует повысить качество продукции, что позволит экспортировать ее на внешние рынки.

В ряде отраслей российской промышленности имеется большой нереализованный экспортный потенциал. Это автомобильная и авиационная промышленность, сельскохозяйственное и железнодорожное машиностроение, агропромышленный и оборонно-промышленный сектора, обработка драгоценных металлов и камней и т. д. С другой стороны, чтобы правильно выстроить экспортно ориентированную промышленную политику, необходимо знать, на какие виды продуктов будет расти мировой спрос в долгосрочном периоде. Эту информацию можно получить путем анализа динамики мирового импорта по товарным группам. Однако массивы статистической информации как по объемам внешнеэкономической деятельности, так и по социально-экономическим показателям отдельных стран и мира в целом велики.

Большие данные¹ ввиду своего громоздкости и комплексности могут представлять некоторые сложности в анализе обычными статистическими методами и в отдельных случаях превосходить возможности статистических пакетов, а также представляют

значительные сложности в процессе компактного представления результатов. Несмотря на то, что для значительного разнообразия больших данных требуются новые статистическое мышление и методы, основное внимание уделяется подбору поисковых механизмов и стандартных статистических моделей для работы с большими данными. В этой связи для анализа больших данных существуют два очевидных вычислительных барьера, классическим из которых является предел объема данных для хранения на компьютере, а другой связан с вычислительными сложностями поиска направления исследований и подбора оптимальной спецификации моделей. И если первый вариант для анализа обобщенной социально-экономической и внешнеторговой статистики не так критичен, то второй барьер может проявиться в процессе более глубокого исследования достаточно быстро. Так, вычислительные задачи для целей эконометрического моделирования, такие как выбор направления для анализа, когда число переменных исчисляется тысячами; перебор комбинации спецификации уравнений через подбор лаговых переменных авторегрессии и экзогенных факторов; проверка стабильности моделей на большом числе подвыборок, могут занять слишком много времени, и результат можно ждать длительное время², в отдельных случаях речь идет о месяцах непрерывной работы вычислительных систем.

¹ «Большие данные» как термин в современном представлении был показан в исследовании [1] с отсылкой на высказывание J. Mashey [2].

² Ранее исследователями предлагалось множество процедур обработки больших данных для снижения затрат вычислитель-

В этой связи встает необходимость первичного скрининга прогнозов динамики для целей обобщенной оценки, а также зависимостей отдельных показателей между собой для снижения растраты вычислительной мощности систем анализа больших данных с целью их концентрации на данных, где закономерности действительно могут быть выявлены и измерены более комплексными моделями.

В этой связи основной целью данной статьи является предложение варианта реализации прогноза по товарным категориям импорта, обобщенного на основе прогнозов для множества прогнозных динамик стран мира, а также скрининг корреляции большого числа товарных категорий импорта к большому числу социально-экономических показателей.

Результаты исследования

Обобщение основных тенденций несырьевых отраслей

Рассмотрим некоторые сырьевые отрасли. Например, фармацевтика и биотехнологии являются самыми высокотехнологичными отраслями в мире по объему абсолютных и относительных затрат на НИОКР. Это наиболее крупные сегменты рынка здравоохранения, на которые приходится 70 % его объема и выше 1 трлн долл.

Отчет «Обзор тенденций на глобальном и российском фармацевтическом рынке» [13] от компании Frost & Sullivan показывает, что мировой фармацевтический рынок с учетом биотехнологий будет расти в среднем на 4,6 % и составит 1,7 трлн долл. США в 2025 г.

Будущее автомобильного рынка показано в работе «Крупнейшие автомобильные рынки мира в 2030 году: страны с формирующимся рынком преобразуют мировую автомобильную промышленность» [14]. Исследователи пришли к следующим выводам: к 2030 г. в мире сформируется новая «большая тройка» производителей – из Китая, США и Индии. Согласно прог-

нозам, указанные страны будут иметь 60 % мировых продаж транспортных средств. Более того, общее число автомобилей, находящихся в эксплуатации, увеличится до 1 млрд в период с 2010 до 2030 гг. Причем 75 % роста числа транспортных средств придется на страны с развивающимися рынками. Стоит отметить, что объем российского рынка достигнет 4 млн автомобилей в год к 2030 г., что сделает Россию шестым по величине рынком автотранспортных средств в мире.

Что касается крупных производителей авиационных продуктов, то, помимо США, Франции и Великобритании, рассматриваются Россия и Китай [15]. Согласно стратегии развития авиационной промышленности Российской Федерации³, выручка организаций отрасли к 2030 г. составит 2,6 трлн руб., или 8–9 % роста до 2025 г., рост замедлится в период с 2026 по 2030 гг. и составит в среднем 5–6 % в год. Доля экспорта авиационной промышленности должна существенно вырасти и составить 40 % (14,4 млрд руб.), что, по оценкам экспертов, будет сопровождаться четырехкратным увеличением производительности труда.

В работе «Мировой рынок телекоммуникационного оборудования: драйверы конъюнктурных изменений» [16] И. В. Рудник утверждает, что на сегодняшний день рынок телекоммуникационных услуг переживает стадию трансформации. Конкурентная борьба заставляет операторов предоставлять более качественные услуги с предложением оптимальных тарифных планов. По оценкам экспертов, число абонентов в 2020 г. достигнет 1 млрд человек, что будет сопровождаться существенным увеличением доли покрытия с 50 до 60 %. Капитальные инвестиции операторов связи составят 250 млрд долл., что существенно превосходит ранее достигнутые показатели. Структура трафика также будет меняться в пользу более современных технологий связи 4G/5G, что неминуемо приведет к росту числа соединений.

При этом, по оценкам J'son & Partners Consulting [17], в России насчитывается около 1 000 предприятий, занятых разработкой и производством телекоммуникационного оборудования общего назначения.

ной возможности исследовательских систем. Сюда необходимо отнести процедуры масштабирования для работы с массивными наборами данных [3], использование множества подвыборок для объема информации в обработке [4–7], подходы оценки стабильности показателей и компактного представления результатов решения на основе большого числа уравнений [8–10], подходы агрегированной оценки результатов моделирования по разделенным выборкам [11–12].

³ Стратегия развития авиационной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года. Приложение 1. URL: https://www.aex.ru/imgupl/files/Strategiya_v_05102017.docx (дата обращения: 06.06.2018)

Предварительный анализ крупнейших топ-100 предприятий показал, что более 65 % из них относятся к крупным и средним предприятиям. Доля компаний с иностранным участием составляет чуть более 10 %. Следует отметить, что предприятия отрасли активно наращивали выпуск продукции. Согласно оценкам, сделанным по данным СПАРК, за последние пять лет выручка топ-100 компаний увеличилась в два раза⁴ [17].

Согласно исследованию OECD-FAO Agricultural Outlook 2016–2025 [18], существенное снижение цен в прошлые годы было обусловлено значительным наращиванием предложений сельскохозяйственных культур, снижением спроса в связи с замедлением роста мировой экономики и существенным падением цен на нефть. По оценкам экспертов, период до 2025 г. будет характеризоваться существенным снижением спроса на продовольственные товары.

Далее проанализируем ситуацию в сырьевом секторе. В докладе Exxon Mobil [19], крупнейшей нефтяной компании в мире, делаются следующие выводы:

- нефть останется основным источником первичной энергии в мире до 2040 г., на долю которой будет приходиться около трети всего спроса на энергию;

- спрос на природный газ будет расти самыми большими темпами, относительно других видов энергии, достигая четверти всего спроса;

- уголь останется важным источником энергии в некоторых частях света, но потеряет значительную долю рынка, поскольку мир постепенно перейдет к источникам энергии с меньшими выбросами в атмосферу;

- ядерные и возобновляемые источники энергии будут характеризоваться сильным ростом, примерно в 40 %.

Компания British Petroleum подготовила «Прогноз развития мировой энергетики до 2035 года» [20], в котором выделила следующие тенденции:

- мировой спрос на энергоресурсы к 2035 г. вырастет примерно на 30 % благодаря росту благосостояния в развивающихся странах;

- спрос на газ будет расти быстрее, чем на нефть и уголь;

- спрос на нефть продолжит расти, но более низкими темпами;

- в связи с переходом на топливо с низким содержанием углерода и совершенствованием технологий изменится структура спроса на первичные энергоресурсы, но нефть и газ, наряду с углем, останутся основными источниками энергии в период до 2035 г.

Руководство Royal Dutch Shell Plc, второй в мире нефтедобывающей компании по рыночной стоимости, не согласно с мнением большинства конкурентов. По словам главного финансового директора Shell Саймона Анри, спрос на нефть начнет устойчиво сокращаться раньше предложения. Скорее всего, это случится в ближайшие 5–15 лет на фоне оптимизации использования и перехода на альтернативные источники энергии.

Перейдем к задаче прогнозирования мирового спроса на различные группы товаров. Для решения данной задачи использованы данные United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21], отражающие долгосрочную динамику мирового импорта. В частности, для всех стран мира имеются ряды данных по импорту с 2000 по 2015 гг. для 255 товарных категорий. В ходе исследования для каждой страны выбирались 10 категорий товаров, объем импорта которых был наибольшим за последние пять лет. Для каждой из этих 10 категорий строился прогноз на 2024 г. Затем посредством суммирования по всем странам оценивался общий прогноз импорта для каждой категории товаров.

Рассмотрим процесс моделирования и прогнозирования импорта более подробно. Для прогнозирования мирового спроса на различные группы товаров были использованы кроссплатформенная среда разработки Anaconda и язык программирования Python, предназначенный для решения задач в области Data Science и машинного обучения.

На первом этапе был проведен анализ статистических рядов импорта за 2000–2015 гг. С помощью библиотеки Matplotlib языка программирования Python визуализированы статистические ряды импорта для каждой страны и каждой (из десяти выбранных) товарной категории. Уже на данном шаге можно сделать вывод о том, что импортируемые товары условно делятся на две группы:

- товары, спрос на которые стабильно растет;

- товары, спрос на которые замедляется либо начинает убывать.

На рис. 1 и 2 приведены примеры таких товарных групп.

⁴ Информационный ресурс СПАРК. URL: <http://www.spark-interfax.ru/> (дата обращения: 06.06.2018).

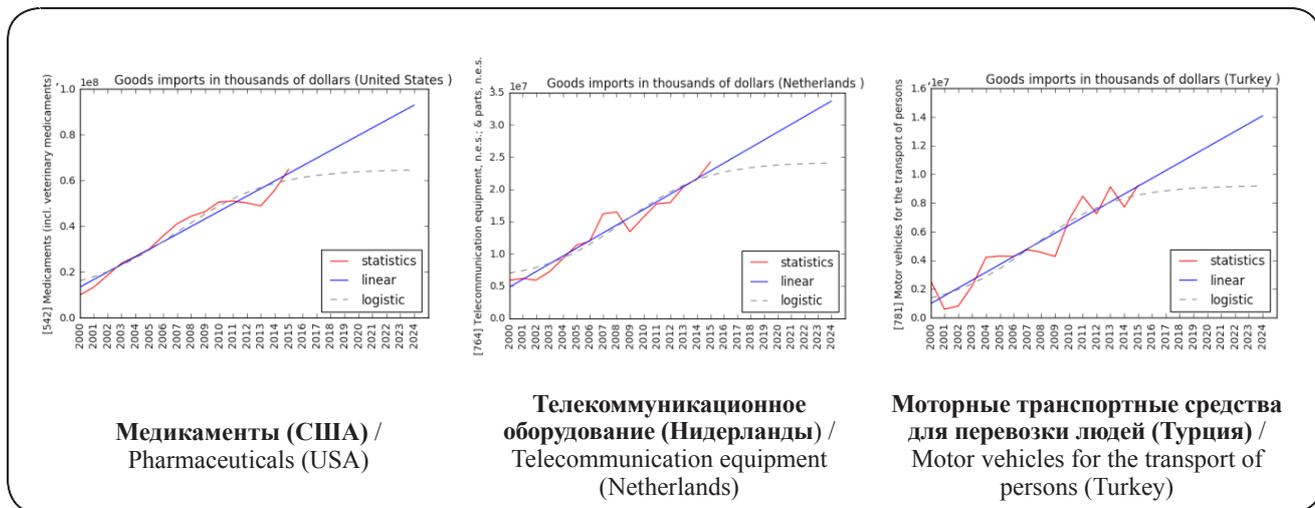


Рис. 1. Пример моделирования растущего импорта с помощью линейной зависимости*

* Источник: статистические ряды – United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21].

Fig. 1. Example of modeling the growing import with linear dependence*

* Source: statistical series – United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21].

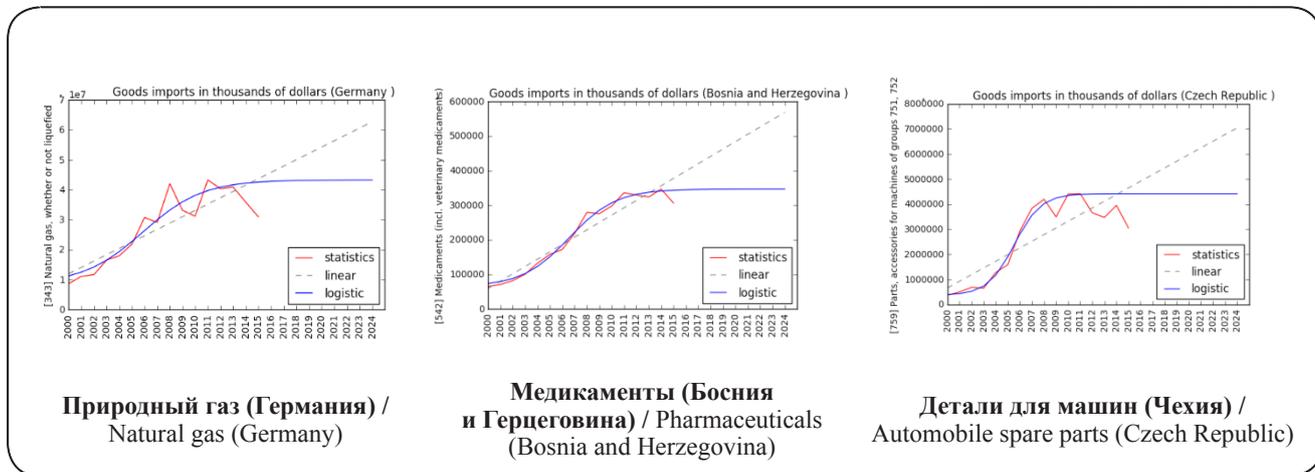


Рис. 2. Пример моделирования импорта с помощью логистической зависимости*

* Источник: статистические ряды – United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21].

Fig. 2. Example of modeling import with logistic dependence*

* Source: statistical series – United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21].

Группу товаров, спрос на которые стабильно растет, решено моделировать на основе линейной регрессии:

$$Y_t = a + b \times trend + e_t, \quad (1)$$

где Y_t – товарная категория импорта; a – константа; b – коэффициент при тренде, трендовая переменная; e_t – ошибки наблюдения.

Коэффициенты регрессии определяются с помощью библиотеки Sklearn языка программирования Python.

Группа товаров, спрос на которые замедляется либо убывает, анализируется с помощью логистической зависимости:

$$Y_t = \frac{c}{1 + e^{-at-b}} + e_t. \quad (2)$$

Коэффициенты логистической зависимости (сигмоиды) идентифицируются на основе метода наименьших квадратов с использованием функции Differential_evolution библиотеки Scipy, предназначенной для поиска глобального минимума функции суммы квадратов отклонений статистических значений импорта от расчетных.

Для автоматического определения того, какой зависимостью (линейной или логистической) будет моделироваться конкретный ряд импорта, рассматривается величина среднеквадратической ошибки модели. Если среднеквадратическая ошибка меньше при использовании линейной зависимости, то ряды импорта моделируются линейной зависимостью (экстраполяцией уравнения линейной регрессии (1) до 2024 г.), в противном случае – логистической зависимостью (экстраполяцией уравнения сигмоиды (2) до 2024 г.).

На втором этапе, после того как выбран вид модели и идентифицированы коэффициенты модели, осуществляется прогноз рядов импорта 10 товарных категорий для каждой страны, что позволяет получить итоговую структуру спроса на конкретный год. С целью получения структуры спроса для каждой товарной категории считается итоговый импорт посредством суммирования по странам.

По результатам проведенных расчетов импорт следующих 20 товарных категорий будет наибольшим в 2024 г.:

– нефть, масла из битумных материалов, сырые;

- катодные клапаны и трубки;
- нефть или битумные минералы (>70 % масла);
- телекоммуникационное оборудование и комплектующие;
- моторные транспортные средства для перевозки людей;
- медикаменты (в том числе ветеринарные лекарственные средства);
- комплектующие транспортных средств;
- природный газ, сжиженный и несжиженный;
- машины для автоматической обработки данных;
- золото неденежное (за исключением золотых руд и концентратов);
- железная руда и концентраты;
- самолеты и связанное с ними оборудование, космические аппараты;
- приборы для электрических цепей; доски, панели;
- жемчуг, драгоценные и полудрагоценные камни;
- лекарственные и фармацевтические продукты;
- уголь, пылевидный и непывевидный (не агломерат);
- детали, принадлежности для машин;
- электрические машины и аппараты;
- мебель и детали;
- моторные транспортные средства для перевозки грузов, специального назначения.

На рис. 3.1–3.20 представлены авторские прогнозные диаграммы до 2024 г. для каждой из вышеперечисленных категорий товаров.

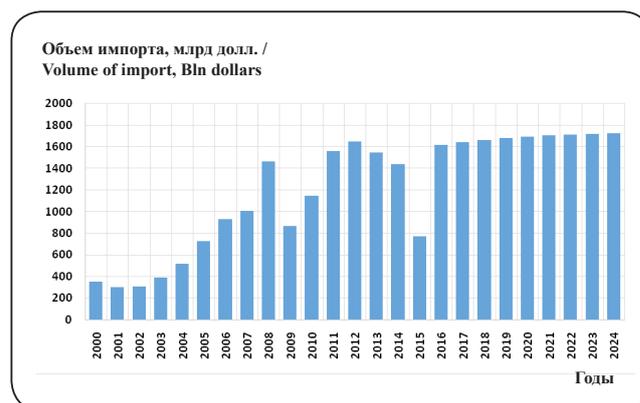


Рис. 3.1. [333] Нефть, масла из битумных материалов, сырые
Fig. 3.1. Petroleum oils, oils from bituminous materials, crude

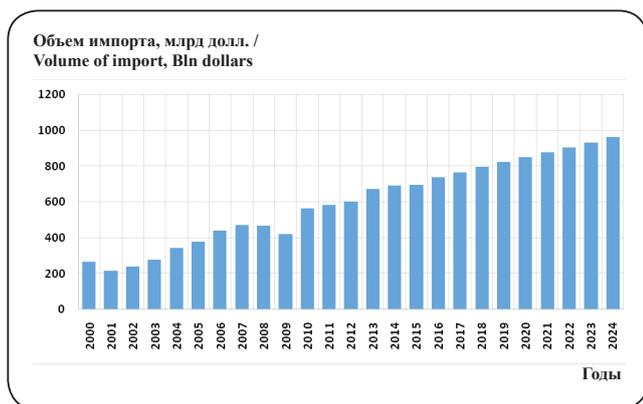


Рис. 3.2. [776] Катодные клапаны и трубки
Fig. 3.2. Cathode valves & tubes

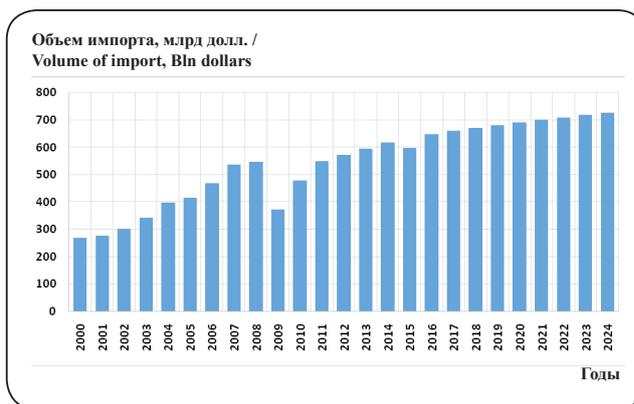


Рис. 3.5. [781] Моторные транспортные средства для перевозки людей
Fig. 3.5. Motor vehicles for the transport of persons

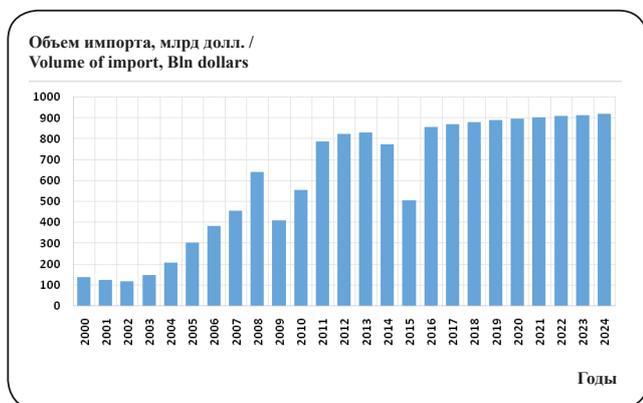


Рис 3.3. [334] Нефть или битумные минералы (>70 % масла)
Fig. 3.3. Petroleum oils or bituminous minerals >70 % oil

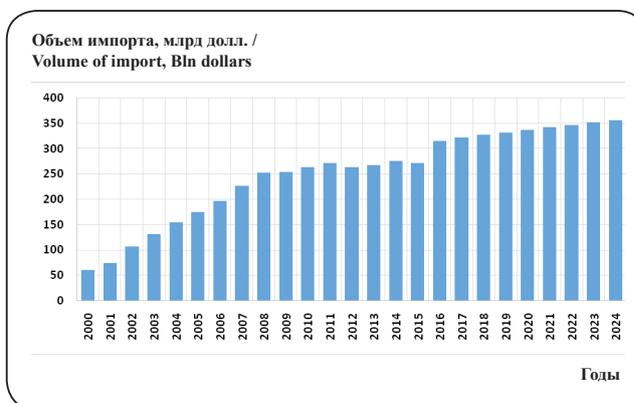


Рис. 3.6. [542] Медикаменты (в том числе ветеринарные лекарственные средства)
Fig. 3.6. Medicaments (incl. veterinary medicaments)

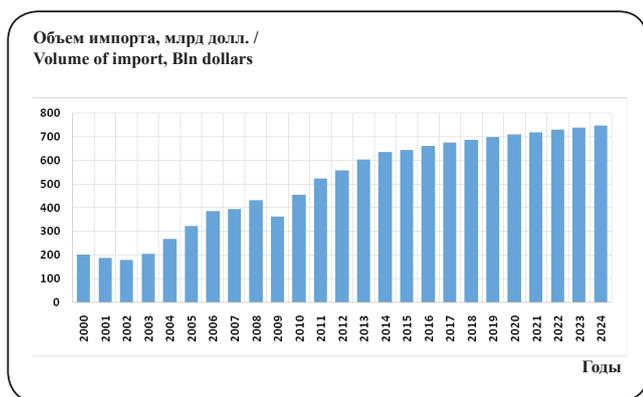


Рис. 3.4. [764] Телекоммуникационное оборудование и комплектующие
Fig. 3.4. Telecommunication equipment, n.e.s.; & parts, n.e.s.

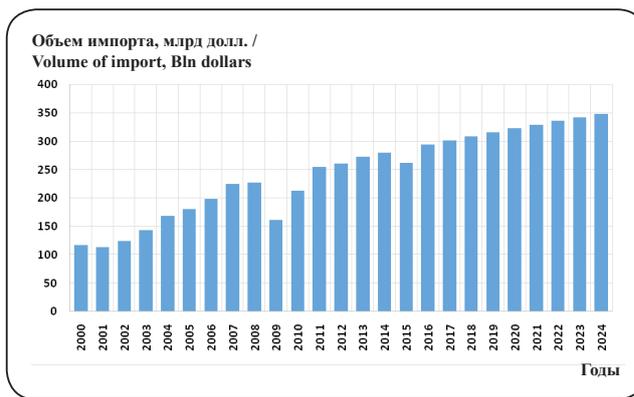


Рис. 3.7. [784] Комплектующие транспортных средств
Fig. 3.7. Parts & accessories of vehicles of 722, 781, 782, 783

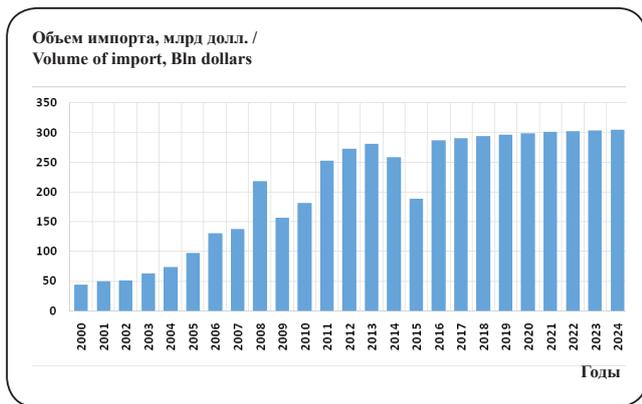


Рис. 3.8. [343] Природный газ, сжиженный и несжиженный
Fig. 3.8. Natural gas, whether or not liquefied

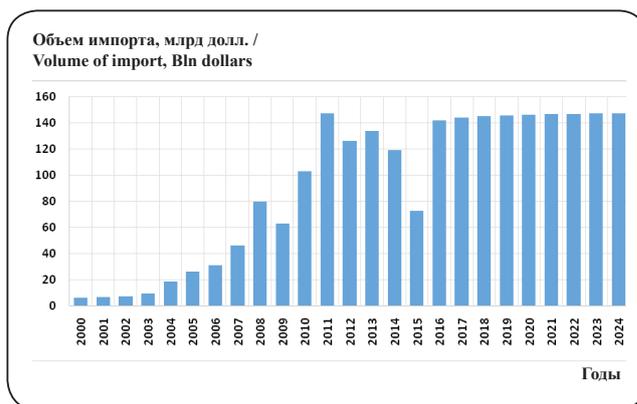


Рис. 3.11. [281] Железная руда и концентраты)
Fig. 3.11. Iron ore and concentrates

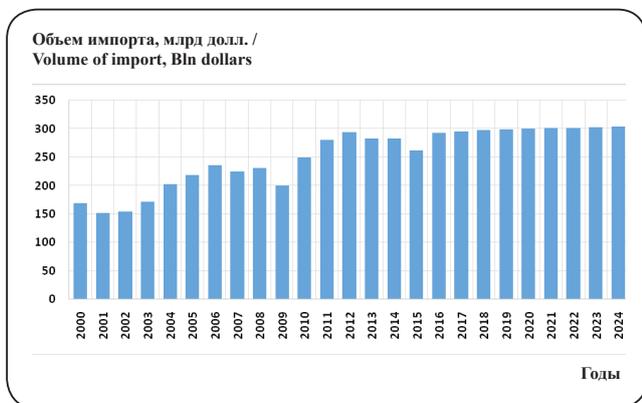


Рис. 3.9. [752] Машины для автоматической обработки данных
Fig. 3.9. Automatic data processing machines, n.e.s.

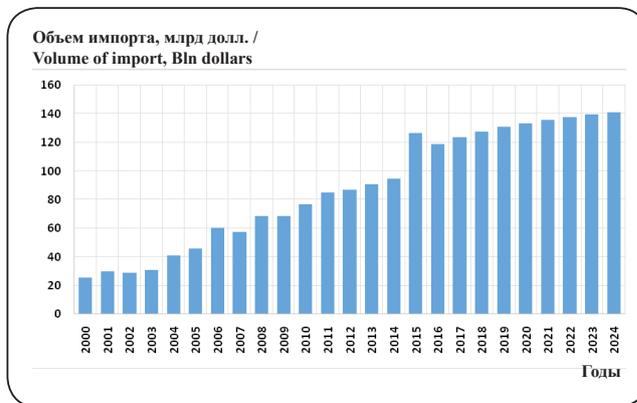


Рис. 3.12. [792] Самолеты и связанное с ними оборудование, космические аппараты
Fig. 3.12. Aircraft & associated equipment; spacecraft, etc.

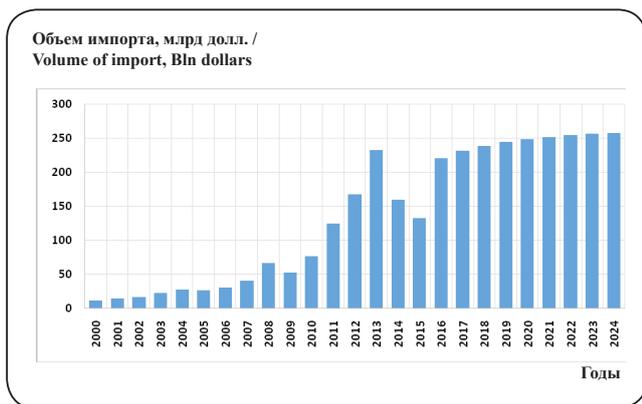


Рис. 3.10. [971] Золото неденежное (за исключением золотых руд и концентратов)
Fig. 3.10. Gold, non-monetary (excluding gold ores and concentrates)

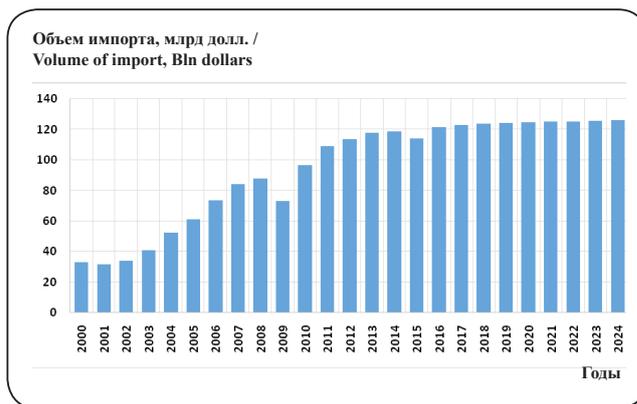


Рис. 3.13. [772] Приборы для электрических цепей; доски, панели
Fig. 3.13. Apparatus for electrical circuits; board, panels

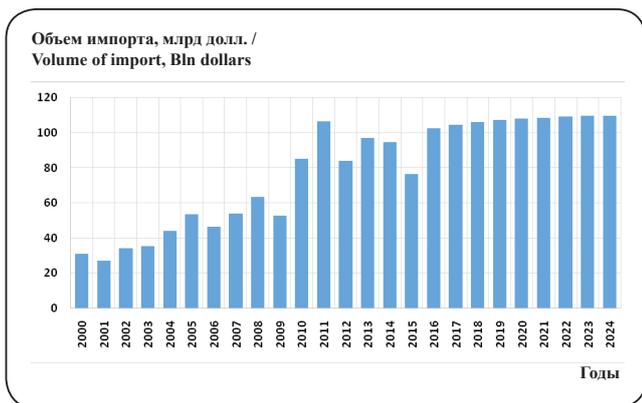


Рис. 3.14. [667] Жемчуг, драгоценные и полудрагоценные камни
Fig. 3.14. Pearls, precious & semi-precious stones

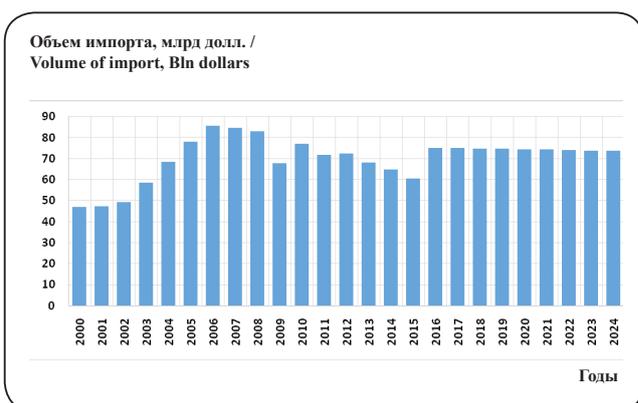


Рис. 3.17. [759] Детали, принадлежности для машин
Fig. 3.17. Parts, accessories for machines of groups 751, 752

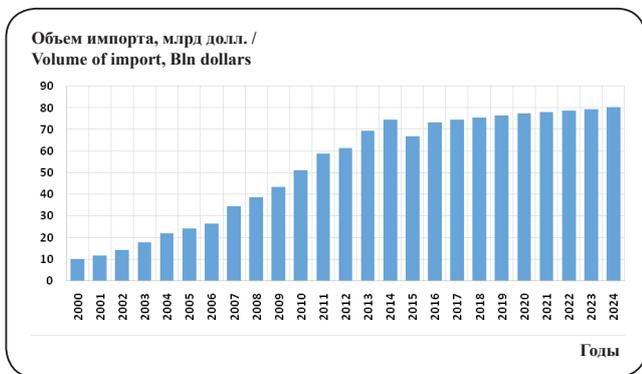


Рис. 3.15. [541] Лекарственные и фармацевтические продукты
Fig. 3.15. Medicinal and pharmaceutical products, excluding 542

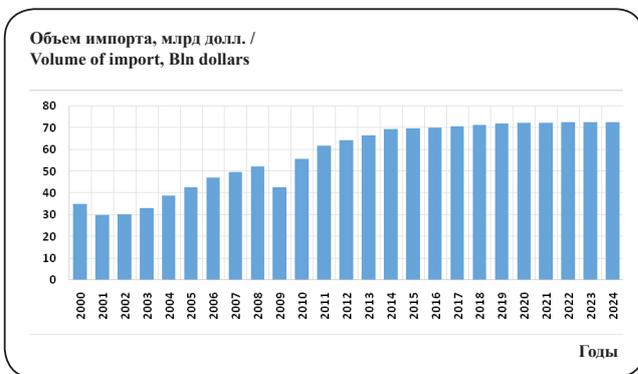


Рис. 3.18. [778] Электрические машины и аппараты
Fig. 3.18. Electrical machinery & apparatus, n.e.s.

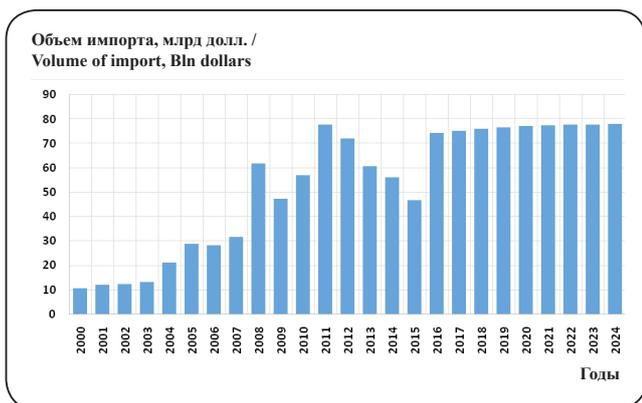


Рис. 3.16. [321] Уголь, пылевидный и непывевидный (не агломерат)
Fig. 3.16. Coal, whether or not pulverized, not agglomerated

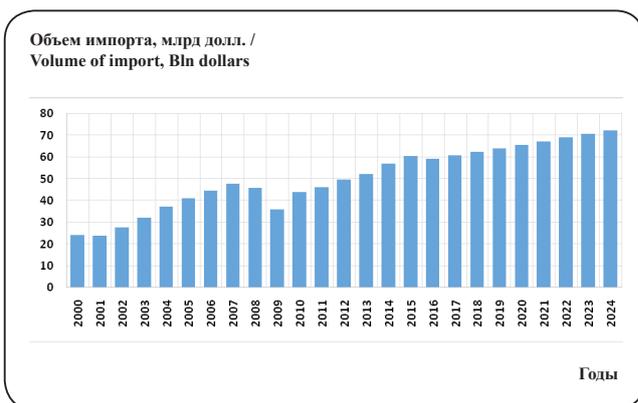


Рис. 3.19. [821] Мебель и детали
Fig. 3.19. Furniture & parts

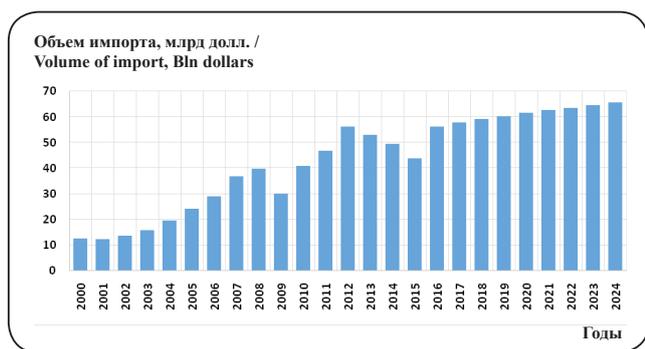


Рис. 3.20. [782] Моторные транспортные средства для перевозки грузов, специального назначения
Fig. 3.20. Motor vehicle. for transport of goods, special purpo

На рис. 4 представлены прогнозные объемы мирового импорта в 2024 г.

По результатам моделирования нефть будет характеризоваться наибольшим спросом среди всех товарных категорий. В долгосрочном прогнозе до 2040 г., составленном в 2017 г. Организацией стран – экспортеров нефти (ОПЕК), утверждается, что нефть останется основным источником энергии. В ближайшие 15 лет спрос на нефть вырастет на 14,3 mboe/d (boe – эквивалент барреля нефти), с 86,5 mboe/d, наблюдаемых в 2015 г., до 100,7 mboe/d, предсказанных для 2040 г. [22]. К таким же выводам в ходе прогнозирования пришла компания Exxon Mobil [19].

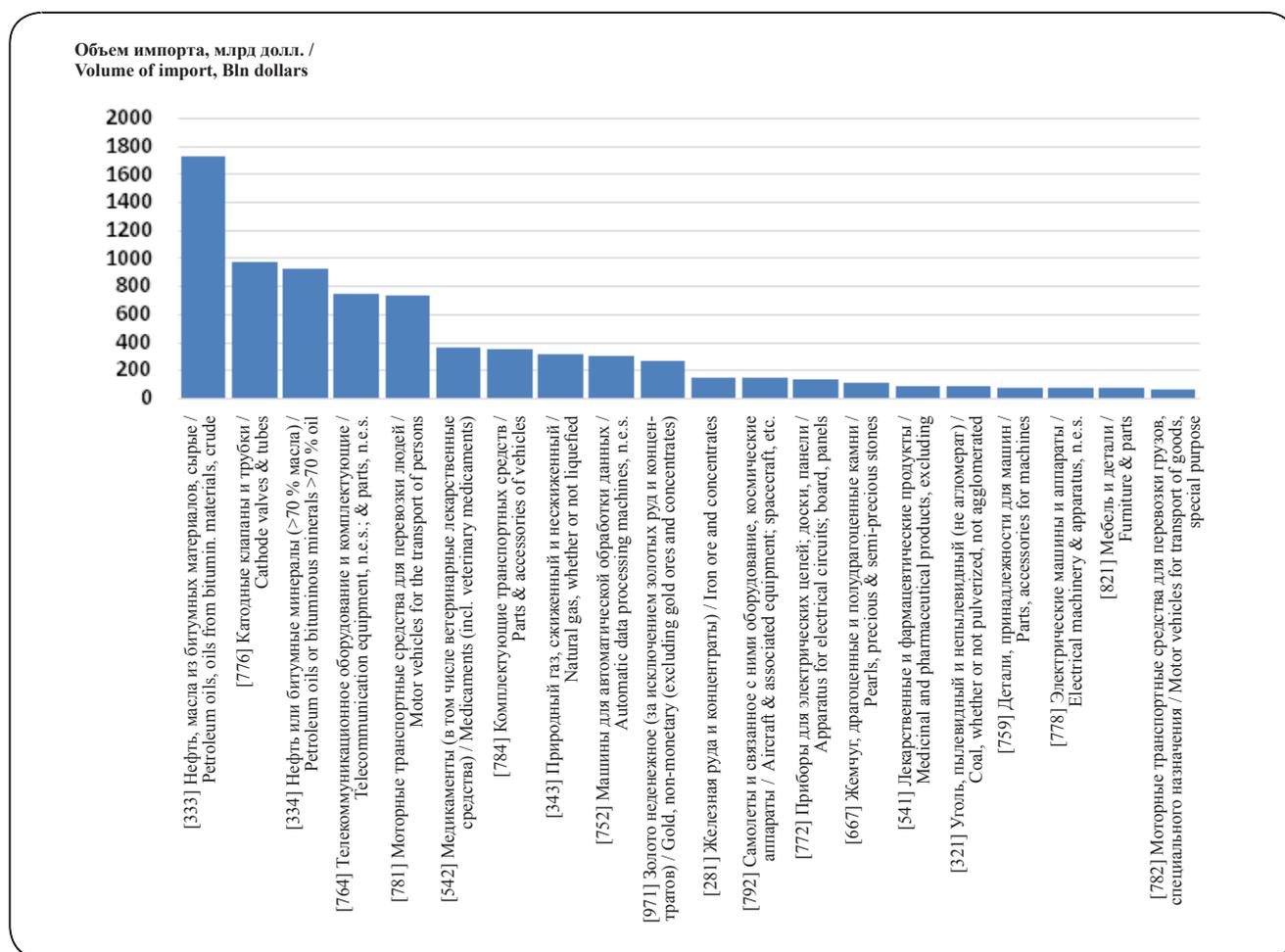


Рис. 4. Объемы мирового импорта товарных категорий в 2024 г.*

Fig. 4.Total imports* [year 2024]

* Источник: составлено авторами.

* Source: compiled by the authors.

Немаловажную роль будет играть телекоммуникационное оборудование. Рынок телекоммуникационного оборудования был проанализирован и спрогнозирован в исследовании компании Market Research Future. Согласно данным их отчета, объем рынка телекоммуникационного оборудования, основными покупателями которого являются предприятия в области электроники, торговли, обороны в банковской сфере, СМИ, правительственные организации и мобильные операторы, в 2023 г. составит около 600 млрд долл. США [23].

Существенный спрос на автомобильные транспортные средства будет возникать в первую очередь благодаря развивающимся рынкам, таким как Китай и Индия. По данным исследовательского дома Bernstein и сайта Business Insider, количество автомобилей в 2015 г. составило 1,1 млрд. Прогнозируется рост до 1,5 млрд в 2025 г. и до 2 млрд в 2040 г. [24].

Согласно исследованию EvaluatePharma «World Preview 2017, Outlook to 2022», фармацевтическая отрасль вырастет в период 2017–2022 на 6,5 %. Объем продаж безрецептурных препаратов превысит 1 трлн долл. уже в 2022 г. Одной из причин роста объемов фармацевтического рынка является расширение существующих методов лечения [25].

McKinsey утверждает, что доля природного газа в глобальной структуре энергетики возрастет с 22 % в 2016 г. до 23 % в 2030 г., что обусловлено экономическим ростом Китая, Индии и стран Юго-Восточной Азии [26]. Природный газ постепенно будет вытеснять уголь и нефть. «Лукойл» в работе «Global trends in oil & gas markets to 2025» оценивает годовой рост потребления природного газа в 2,2 % [27]. По данным организации BP (British Petroleum) потребление газа возрастет с 3 135 mtoe (млн тонн нефтяного эквивалента) в 2015 г. до 4 319 mtoe в 2035 г. и составит четверть всей первичной энергии [28].

В отличие от природного газа спрос на уголь будет существенно меньше. BP предполагает, что доля угля во всей первичной энергии будет снижена с 29 % в 2015 г. до 24 % в 2035 г., а годовой рост рынка угля в 2015–2035 гг. составит всего 0,2 %, в то время как рост рынка природного газа достигнет 1,6 %, а нефти – 0,7 % [28]. Результаты моделирования, проведенного в настоящей работе, также наглядно демонстрируют, что уголь будет востребован намного меньше, чем нефть.

Среди металлов особым спросом будет пользоваться железная руда. В 2017 г. мировой объем торговли железной рудой составил 1 553 млн тонн. Департамент промышленности, инноваций и науки правительства Австралии прогнозирует рост торговли железной рудой до 1 667 млн тонн в 2023 г. [29].

Что касается драгоценных металлов, в частности, золота, несмотря на то, что спрос на него начнет падать после 2019 г., этот продукт по-прежнему будет достаточно востребованным. Алекс Делнос в статье «Самые крупные производители золота в 2017 г.: компании и нации» прогнозирует пик мировых поставок золота в 2019 г. в объеме более 3 000 тонн с постепенным снижением до 2 000 тонн в 2025 г. [30]. Компания Thomson Reuters GFMS в начале 2018 г. опубликовала прогноз рынка золота до 2020 г., в котором также наблюдается тенденция к снижению предложения золота в ближайшие годы [31].

По данным Airbus, годовой пассажиропоток на воздушном транспорте в 2015–2035 гг. увеличится с 7 до 17 трлн RPK (Revenue Passenger Kilometres), в связи с чем возникнет дополнительный спрос на летательные аппараты. До 2036 г. потребуется 34 900 новых летательных аппаратов, причем 40 % из них будет использовано для замены старых самолетов, а 60 % обеспечат возникший рост перевозок [32].

Согласно статистическому порталу Statista, на рынке компьютерного оборудования будет наблюдаться постепенный спад. Количество продаваемых планшетов с 2017 по 2022 гг. упадет с 163,7 млн до 137,9 млн устройств, настольных компьютеров – с 95,4 до 86,6 млн соответственно. Небольшой рост будет наблюдаться на рынке ноутбуков – с 161,6 млн до 161,7 млн устройств [33].

В целом прогнозы рядов импорта, выполненные в данной работе, во многом совпадают с прогнозами других аналитических компаний, но в отличие от них охватывают глобальный рынок как с географической точки зрения, так и с точки зрения различных видов товаров.

Следующая часть анализа посвящена выявлению зависимостей между импортом товаров и различными показателями. Проблемы с большими данными могут быть математически смоделированы и решены с использованием математических методов анализа, таких как факторный и корреляционный анализ. При рассмотрении отношений между показателями

корреляционный анализ может быть использован для извлечения сильных и слабых зависимостей, для последующего их отбора с целью моделирования более комплексными моделями. Таким образом, в данном исследовании для каждой из 255 товарных категорий рассчитывается коэффициент корреляции между объемом импорта и различными показателями в 2014 г. Для расчета коэффициента корреляции используется функция `pearsonr` библиотеки `scipy` языка программирования Python.

Из всех стран выбраны 70, население которых превосходит 10 000 000 человек и имеются данные по большинству показателей. Показатели берутся из базы данных World Bank Data [34]. Всего показателей 789.

Составляется матрица корреляций вида:

	Импорт (общий) / Import (total)	Импорт товара 1 / Import of commodity 1	Импорт товара 2 / Import of commodity 2	...
Показатель 1 / Indicator 1	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	...
Показатель 2 / Indicator 2	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	...
Показатель 3 / Indicator 3	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	...
...

С помощью библиотеки Matplotlib языка программирования Python для каждой категории импортируемых товаров строятся графики, на которых по оси X отложен конкретный показатель, а по оси Y – объем импорта конкретной товарной категории, каждая точка представляет страну.

Естественно, для каждой из 255 имеющихся товарных категорий показатели, от которых зависит импорт, различные. Но среди этих показателей есть такие, с которыми коррелирует импорт более половины товарных категорий (на уровне коэффициента корреляции больше 0,8). К таким показателям относятся:

- экспорт товаров и услуг;
- международный туризм (затраты на статью «пассажирский транспорт»);
- внешний остаток долга;
- экспорт услуг;
- экспорт коммерческих услуг;
- экспорт товаров, услуг и основной доход;

- производство, добавленная стоимость;
- дополнительный доход, другие сектора, платежи, доход;
- международный туризм, денежные поступления по статье «пассажирский транспорт»);
- основные правительственные затраты на конечное потребление.

В табл. 1 собраны показатели и категории импортных товаров, имеющие наибольшие коэффициенты корреляции. Из корреляционной таблицы, кроме очевидных зависимостей с обобщенными показателями импорта/экспорта, можно выделить следующие закономерности, которые могут быть интересны с точки зрения дальнейшей научной разработки. Так, товарные позиции импорта имеют зависимости: во-первых, с динамиками туристической индустрии; во-вторых, от добавленной стоимости промышленности, что может указывать, что данные товарные категории имеют значительный вес в импорте и, таким образом, доля добавленной стоимости в агрегированном объеме продаж также коррелирована; в-третьих, с государственными расходами общего; в-четвертых, с внешним долгом.

Такого же типа анализ был проведен и для показателей в расчете на душу населения. Показатели, с которыми коррелирует импорт более половины товарных категорий (на уровне коэффициента корреляции больше 0,8), следующие:

- экспорт товаров и услуг;
- импорт услуг;
- импорт коммерческих услуг;
- экспорт товаров, услуг и основной доход;
- экспорт коммерческих услуг;
- экспорт информационных технологий.

В табл. 2 собраны показатели на душу населения и категории импортных товаров, имеющие наибольшие коэффициенты корреляции.

На основе полученного прогноза мирового импорта (т. е. мирового спроса на различные виды товаров в ближайшее десятилетие) и с учетом того, что важной задачей России является задача перехода к несырьевой модели экономики, можно сделать вывод, что в настоящее время в Российской Федерации следует особое внимание уделить развитию следующих отраслей:

- авиационная промышленность;
- фармацевтическая сфера;

- производство телекоммуникационного оборудования;
- машиностроение;
- информационные технологии;
- международный туризм.

Дополнительным источником больших бюджетных поступлений будет экспорт природного газа, но нельзя допустить, чтобы он препятствовал развитию несырьевых отраслей.

Выводы

В данной работе была представлена методика построения обобщенного прогноза по массиву данных товарных категорий импорта 170 стран мира. Показана возможность построения обобщенного прогноза на стандартных инструментах прогнозирования в библиотеках Python.

В этой связи использование подобных инструментов на больших объемах данных позволяет оценивать тенденции по ключевым товарным позициям импорта и социально-экономических динамик глобальной экономики. Они, прежде всего, важны для мониторинга и первичного скрининга данных на наличие взаимосвязей на этапе поиска и предварительного анализа в тех случаях, когда объемы данных велики.

В целом эконометрические инструменты позволили сделать прогноз мирового импорта до 2024 г. по ключевым товарным позициям, а в случае с корреляционным анализом выявить динамики, которые могут быть не столь очевидными для исследователя товарных позиций импорта и которые в обычных условиях могут быть просто не выявлены.

Список литературы

1. Diebold F. X. A Personal Perspective on the Origin(s) and Development of “Big Data”: The Phenomenon, the Term, and the Discipline, Second Version, PIER Working Paper Archive report, Penn Institute for Economic Research. Department of Economics, University of Pennsylvania, 2012.
2. Mashey J. Big Data and the Next Wave of InfraStress. 1998. Usenix.org
3. Jordan M. I. On Statistics, Computation and Scalability // *Bernoulli*. 2013. Vol. 19. Iss. 4. Pp. 1378–1390. DOI: 10.3150/12-bejps17
4. Kleiner A., Talwalkar A., Sarkar P., Jordan M. I. A Scalable Bootstrap for Massive Data // *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. 2014. Vol. 76. Iss. 4. Pp. 795–816. DOI: 10.1111/rssb.12050
5. Ma P., Sun X. Leveraging for Big Data Regression // *WIREs Computational Statistics*. 2014. Vol. 7. Iss. 1. Pp. 70–76. DOI: 10.1002/wics.1324
6. A Resampling-Based Stochastic Approximation Method for Analysis of Large Geostatistical Data / F. Liang, Y. Cheng, Q. Song, J. Park, P. Yang // *Journal of the American Statistical Association*. 2013. Vol. 108. Iss. 501. Pp. 325–339. DOI: 10.1080/01621459.2012.746061
7. Maclaurin D., Adams R. P. Firefly Monte Carlo: Exact MCMC with Subsets of Data. arXiv preprint arXiv:1403.5693. 2014.
8. Swanson N. Money and Output Viewed Through a Rolling Window // *Journal of Monetary Economics*. 1998. Vol. 41. Iss. 3. Pp. 455–474. DOI: 10.1016/s0304-3932(98)00005-1
9. Grigoryev R. A. The interdependence between stock markets of BRIC and developed countries and the impact of oil prices on this interdependence: PhD thesis. University of Portsmouth, 2010. URL: <http://eprints.port.ac.uk/4143/> (дата обращения: 12.06.2018).
10. Григорьев Р. А. Оценка стабильности отклонения гипотезы при использовании метода движущегося окна с заданными размерами // *Управление финансовыми рисками*. 2018. № 3 (55). С. 202–216.
11. Chen X., Xie M. G. A Split-and-Conquer Approach for Analysis of Extraordinarily Large Data // *Statistica Sinica*. 2014. Vol. 24. Pp. 1655–1684. DOI: 10.5705/ss.2013.088
12. Song Q., Liang F. A Split-and-merge Bayesian Variable Selection Approach for Ultrahigh Dimensional Regression // *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. 2014. Vol. 77 (5). Pp. 947–972. DOI: 10.1111/rssb.12095
13. Обзор тенденций на глобальном и российском фармацевтическом рынке / Frost & Sullivan, Рынок инноваций и инвестиций Московской биржи, Фонд развития промышленности. 2017. С. 5. URL: <https://yadi.sk/i/ITIEuNOq3ELt43> (дата обращения: 12.06.2018).
14. Крупнейшие автомобильные рынки мира в 2030 году: страны с формирующимся рынком преобразуют мировую автомобильную промышленность: Тематический доклад SIEMS, Институт исследования быстрорастущих рынков SKOLKOVO. 2017. С. 2. URL: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_2010-05-10_ru.pdf (дата обращения: 12.06.2018).

Таблица 1

Показатели и категории импортных товаров, имеющие наибольшие коэффициенты корреляции*

Table 1. Indicators and categories of imported goods with the largest correlation coefficients*

Категории импортных товаров / Categories of imported goods	[629] Резиновые изделия, КУИМ** / [629] Articles of rubber, n.e.s.	[748] Трансмиссионные валы / [748] Transmis. shafts	[663] Изделия из минерального сырья, КУИМ** / [663] Mineral manufactures, n.e.s.	[665] Изделия из стекла / [665] Glassware
Экспорт товаров и услуг (константа 2010 US\$) / Exports of goods and services (constant 2010 US\$)	0,94	0,95	0,98	0,92
Импорт товаров и услуг (константа 2010 US\$) / Imports of goods and services (constant 2010 US\$)	0,94	0,96	0,98	0,95
Импорт товаров, услуг и первичный доход (платежный баланс, приведенный к US\$) / Imports of goods, services and primary income (BoP, current US\$)	0,94	0,96	0,95	0,94
Импорт товаров и услуг (приведенный к US\$) / Imports of goods and services (current US\$)	0,94	0,97	0,95	0,93
Международный туризм, расходы на пассажирские перевозки (приведенный к US\$) / International tourism, expenditures for passenger transport items (current US\$)	0,88	0,91	0,94	0,95
Импорт товаров и услуг (платежный баланс, приведенный к US\$) / Imports of goods and services (BoP, current US\$)	0,94	0,97	0,95	0,93
Импорт товаров (приведенный к US\$) / Merchandise imports (current US\$)	0,94	0,97	0,94	0,92
Импорт товаров (платежный баланс, приведенный к US\$) / Goods imports (BoP, current US\$)	0,94	0,97	0,94	0,92
Внешний долг, всего (DOD, приведенный к US\$) / External debt stocks, total (DOD, current US\$)	0,94	0,95	0,95	0,95
Импорт товаров по финансовой отчетности (приведенный к US\$) / Merchandise imports by the reporting economy (current US\$)	0,94	0,97	0,94	0,91
Экспорт услуг (платежный баланс, приведенный к US\$) / Service exports (BoP, current US\$)	0,88	0,89	0,95	0,97
Экспорт коммерческих услуг (приведенный к US\$) / Commercial service exports (current US\$)	0,88	0,89	0,95	0,97
Экспорт товаров, услуг и первичный доход (платежный баланс, приведенный к US\$) / Exports of goods, services and primary income (BoP, current US\$)	0,94	0,96	0,95	0,91
Производство, добавленная стоимость (приведенный к US\$) / Manufacturing, value added (current US\$)	0,89	0,93	0,92	0,89
Вторичный доход, другие отрасли, выплаты (платежный баланс, приведенный к US\$) / Secondary income, other sectors, payments (BoP, current US\$)	0,89	0,92	0,93	0,94
Международный туризм, доходы от пассажирских перевозок (приведенный к US\$) / International tourism, receipts for passenger transport items (current US\$)	0,84	0,87	0,91	0,93
Общие итоговые финансовые расходы государства (приведенный к US\$) / General government final consumption expenditure (current US\$)	0,89	0,93	0,92	0,93
Производство, добавленная стоимость (константа 2010 US\$) / Manufacturing, value added (constant 2010 US\$)	0,86	0,90	0,89	0,86
Общий объем добавленной стоимости по факторным издержкам (приведенный к US\$) / Gross value added at factor cost (current US\$)	0,85	0,90	0,89	0,91
Общий объем добавленной стоимости по факторным издержкам (константа 2010 US\$) / Gross value added at factor cost (constant 2010 US\$)	0,84	0,89	0,88	0,90

**КУИМ – кроме указанных в ином месте.

* Источник: коэффициенты корреляции, представленные в таблице, рассчитаны авторами на основе данных United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21] и World Bank Data [34].

[781] Моторные транспортные средства для перевозки людей / [781] Motor vehicles for the transport of persons	[778] электрическое оборудование и аппаратура, КУИМ** / [778] Electrical machinery & apparatus, n.e.s.	[671] Перелыйный чугун и шпатель, губчатое железо, в порошке и гранулах / [671] Pig iron & spiegeleisen, sponge iron, powder & granu	[774] Электродиагностическое медицинское и др. оборудование / [774] Electro-diagnostic appra. for medical sciences, etc.	[773] Оборудование для распределения электрической энергии, КУИМ** / [773] Equipment for distributing electricity, n.e.s.	[771] Оборудование и запчасти для электростанций / [771] Electric power machinery, and parts thereof	[764] Телекоммуникационное оборудование и запчасти к нему, КУИМ** / [764] Telecommunication equipment, n.e.s.; & parts, n.e.s.	[689] Различные железосодержащие металлы для металлургической промышленности / [689] Miscellaneous non-ferrous base metals for metallur.	[759] Запчасти, аксессуары для машин групп 751, 752 / [759] Parts, accessories for machines of groups 751, 752	[752] Автоматическое оборудование для обработки данных, КУИМ** / [752] Automatic data processing machines, n.e.s.	[751] Офисное оборудование / [751] Office machines	[693] Проволочные изделия (кроме электрических проводов) и ограждения / [693] Wire products (excluding electrical) and fencing grills	[747] Оборудование для трубопроводов, котлов, танкеров, цистерн и пр. / [747] Appliances for pipes, boiler shells, tanks, vats, etc.	[657] Специальная пряжа, ткани, нетканые материалы и пр. / [657] Special yarn, special textile fabrics & related	[694] Металлические крепежные материалы / [694] Nails, screws, nuts, bolts, rivets & the like, of metal	[745] Другое неэлектрическое оборудование, инструменты и механизмы / [745] Other non-electr. machinery, tools & mechan. appar.
0,87	0,96	0,92	0,92	0,94	0,94	0,89	0,96	0,90	0,89	0,94	0,95	0,93	0,92	0,94	0,94
0,92	0,98	0,93	0,96	0,96	0,97	0,94	0,97	0,93	0,94	0,96	0,96	0,97	0,93	0,94	0,96
0,93	0,98	0,93	0,98	0,93	0,96	0,96	0,95	0,95	0,93	0,93	0,91	0,97	0,93	0,94	0,97
0,92	0,98	0,94	0,97	0,93	0,97	0,95	0,95	0,95	0,92	0,91	0,91	0,97	0,94	0,95	0,97
0,96	0,93	0,83	0,95	0,92	0,93	0,93	0,92	0,92	0,94	0,96	0,90	0,95	0,87	0,89	0,95
0,92	0,98	0,94	0,97	0,92	0,97	0,95	0,95	0,95	0,92	0,91	0,91	0,97	0,94	0,94	0,97
0,91	0,98	0,94	0,97	0,92	0,97	0,95	0,94	0,96	0,92	0,91	0,90	0,96	0,94	0,94	0,96
0,92	0,99	0,94	0,97	0,93	0,97	0,96	0,95	0,95	0,92	0,91	0,91	0,97	0,94	0,95	0,97
0,95	0,94	0,96	0,96	0,83	0,94	0,95	0,96	0,92	0,95	0,97	0,80	0,97	0,88	0,89	0,97
0,91	0,99	0,94	0,97	0,92	0,98	0,95	0,94	0,96	0,91	0,91	0,90	0,96	0,94	0,94	0,96
0,95	0,89	0,86	0,92	0,91	0,84	0,91	0,92	0,84	0,93	0,92	0,92	0,94	0,86	0,89	0,93
0,95	0,89	0,86	0,91	0,91	0,84	0,91	0,92	0,84	0,92	0,92	0,92	0,94	0,86	0,89	0,93
0,90	0,98	0,93	0,96	0,91	0,96	0,93	0,94	0,95	0,90	0,92	0,90	0,95	0,93	0,94	0,96
0,91	0,95	0,93	0,97	0,95	0,97	0,96	0,96	0,90	0,94	0,91	0,87	0,95	0,88	0,89	0,91
0,98	0,95	0,87	0,97	0,93	0,96	0,95	0,92	0,92	0,96	0,93	0,89	0,97	0,84	0,89	0,93
0,97	0,91	0,82	0,93	0,88	0,91	0,91	0,86	0,91	0,94	0,92	0,86	0,95	0,84	0,86	0,93
0,94	0,93	0,91	0,98	0,92	0,93	0,96	0,94	0,90	0,94	0,91	0,87	0,96	0,88	0,90	0,95
0,86	0,92	0,93	0,95	0,93	0,94	0,94	0,96	0,87	0,90	0,90	0,84	0,91	0,86	0,86	0,88
0,95	0,92	0,88	0,97	0,92	0,96	0,97	0,92	0,91	0,96	0,90	0,85	0,96	0,84	0,87	0,92
0,93	0,91	0,89	0,97	0,92	0,95	0,97	0,92	0,90	0,95	0,90	0,84	0,94	0,84	0,86	0,91

* Source: The correlation coefficients presented in the Table are calculated by the authors based on United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21] и World Bank Data [34].

Таблица 2

Показатели на душу населения и категории импортных товаров, имеющие наибольшие коэффициенты корреляции*

Table 2. Indicators per capita and categories of imported goods with the largest correlation coefficients*

Категории импортных товаров / Categories of imported goods	[675] Прокатные изделия из легированной стали [на душу населения] / [675] Flat-rolled products of alloy steel [per capita]	[642] Бумага и картон, обрезанные по размеру; шпук [на душу населения] / [642] Paper & paperboard, cut to shape or size, articles [per capita]	[058] Консервированные фрукты и продукты из них (кроме соков) [на душу населения] / [058] Fruit, preserved, and fruit preparations (no juice) [per capita]	[057] Свежие и сухие фрукты и орехи (кроме масляного ореха) [на душу населения] / [057] Fruits and nuts (excluding oil nuts), fresh or dried [per capita]
Импорт товаров и услуг (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Imports of goods and services (BoP, current US\$) [per capita]	0,93	0,96	0,98	0,95
Импорт товаров и услуг (константа 2010 US\$) [на душу населения] / Imports of goods and services (constant 2010 US\$) [per capita]	0,93	0,96	0,98	0,95
Импорт товаров (приведенный к US\$) [на душу населения] / Merchandise imports (current US\$) [per capita]	0,94	0,97	0,98	0,96
Импорт товаров и услуг (приведенный к US\$) [на душу населения] / Imports of goods and services (current US\$) [per capita]	0,93	0,96	0,98	0,95
Экспорт товаров по финансовой отчетности (приведенный к US\$) [на душу населения] / Merchandise exports by the reporting economy (current US\$) [per capita]	0,95	0,96	0,97	0,96
Импорт товаров по финансовой отчетности (приведенный к US\$) [на душу населения] / Merchandise imports by the reporting economy (current US\$) [per capita]	0,94	0,97	0,98	0,96
Экспорт товаров (приведенный к US\$) [на душу населения] / Merchandise exports (current US\$) [per capita]	0,95	0,96	0,97	0,96
Экспорт товаров и услуг (приведенный к US\$) [на душу населения] / Exports of goods and services (current US\$) [per capita]	0,94	0,95	0,98	0,96
Экспорт товаров и услуг (константа 2010 US\$) [на душу населения] / Exports of goods and services (constant 2010 US\$) [per capita]	0,95	0,95	0,98	0,96
Экспорт товаров и услуг (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Exports of goods and services (BoP, current US\$) [per capita]	0,94	0,95	0,98	0,96
Экспорт товаров (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Goods exports (BoP, current US\$) [per capita]	0,95	0,93	0,97	0,94
Импорт коммерческих услуг (приведенный к US\$) [на душу населения] / Commercial service imports (current US\$) [per capita]	0,89	0,95	0,99	0,97
Импорт услуг (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Service imports (BoP, current US\$) [per capita]	0,89	0,95	0,99	0,97
Импорт товаров, услуг и первичный доход (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Imports of goods, services and primary income (BoP, current US\$) [per capita]	0,91	0,94	0,98	0,97
Экспорт товаров, услуг и первичный доход (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Exports of goods, services and primary income (BoP, current US\$) [per capita]	0,92	0,93	0,98	0,97
Экспорт коммерческих услуг (приведенный к US\$) [на душу населения] / Commercial service exports (current US\$) [per capita]	0,86	0,95	0,96	0,96
Экспорт услуг (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / Service exports (BoP, current US\$) [per capita]	0,86	0,95	0,96	0,96
Экспорт услуг ИКТ (платежный баланс, приведенный к US\$) [на душу населения] / ICT service exports (BoP, current US\$) [per capita]	0,85	0,94	0,94	0,95
Международный туризм, расходы на перевозки (приведенный к US\$) [на душу населения] / International tourism, expenditures for travel items (current US\$) [per capita]	0,81	0,90	0,91	0,87
Экспорт высокотехнологичных услуг (приведенный к US\$) [на душу населения] / High-technology exports (current US\$) [per capita]	0,94	0,85	0,88	0,86

**КУИМ – кроме указанных в ином месте.

* Источник: коэффициенты корреляции, представленные в таблице, рассчитаны авторами на основе данных United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21] и World Bank Data [34].

[056] Консервированные овощи, корнеплоды, клубневые, КУИМ** [на душу населения] / [056] Vegetables, roots, tubers, prepared, preserved, n.e.s. [per capita]	[054] Овощи [на душу населения] / [054] Vegetables [per capita]	[658] Готовые изделия из текстиля, КУИМ** [на душу населения] / [658] Made-up articles, of textile materials, n.e.s. [per capita]	[663] Изделия из минерального сырья, КУИМ** [на душу населения] / [663] Mineral manufactures, n.e.s. [per capita]	[664] Стекло [на душу населения] / [664] Glass [per capita]	[665] Изделия из стекла [на душу населения] / [665] Glassware [per capita]	[666] Керамические изделия [на душу населения] / [666] Pottery [per capita]	[048] Крупные полуфабрикаты, мука из фруктов и овощей [на душу населения] / [048] Cereal preparations, flour of fruits or vegetables [per capita]	[682] Медь [на душу населения] / [682] Copper [per capita]	[684] Алюминий [на душу населения] / [684] Aluminium [per capita]	[686] Цинк [на душу населения] / [686] Zinc [per capita]	[692] Металлические контейнеры для хранения и перевозки [на душу населения] / [692] Metal containers for storage or transport [per capita]	[693] Проволочные изделия (кроме электрических проводов) и ограждения [на душу населения] / [693] Wire products (excluding electrical) and fencing grills [per capita]	[695] Инструменты для ручного и машинного использования [на душу населения] / [695] Tools for use in the hand or in machine [per capita]	[696] Резательное оборудование [на душу населения] / [696] Cutlery [per capita]	[697] Бытовые приборы из металла, КУИМ** [на душу населения] / [697] Household equipment of base metal, n.e.s. [per capita]
0,97	0,96	0,96	0,98	0,91	0,94	0,97	0,95	0,92	0,94	0,86	0,94	0,94	0,97	0,93	0,97
0,97	0,96	0,96	0,99	0,92	0,94	0,97	0,95	0,93	0,95	0,86	0,94	0,95	0,97	0,93	0,97
0,97	0,97	0,95	0,98	0,92	0,95	0,95	0,96	0,94	0,94	0,90	0,97	0,95	0,98	0,95	0,96
0,98	0,96	0,96	0,99	0,91	0,94	0,97	0,95	0,92	0,95	0,86	0,94	0,94	0,97	0,93	0,97
0,95	0,95	0,93	0,98	0,91	0,92	0,95	0,94	0,93	0,96	0,90	0,96	0,95	0,98	0,94	0,95
0,96	0,96	0,95	0,98	0,92	0,94	0,95	0,96	0,94	0,94	0,90	0,96	0,95	0,97	0,95	0,96
0,95	0,96	0,93	0,98	0,91	0,92	0,95	0,94	0,93	0,95	0,90	0,96	0,95	0,98	0,94	0,95
0,97	0,95	0,95	0,98	0,90	0,92	0,97	0,94	0,92	0,96	0,85	0,93	0,93	0,97	0,92	0,96
0,97	0,95	0,94	0,98	0,90	0,92	0,97	0,93	0,92	0,97	0,85	0,94	0,93	0,97	0,92	0,95
0,97	0,95	0,95	0,98	0,90	0,92	0,97	0,93	0,92	0,96	0,84	0,93	0,93	0,97	0,92	0,96
0,94	0,93	0,93	0,98	0,89	0,89	0,96	0,91	0,91	0,97	0,82	0,91	0,91	0,97	0,90	0,94
0,98	0,97	0,95	0,96	0,87	0,93	0,95	0,96	0,89	0,91	0,87	0,96	0,92	0,95	0,92	0,96
0,98	0,97	0,95	0,96	0,87	0,93	0,95	0,96	0,89	0,91	0,87	0,96	0,92	0,95	0,92	0,96
0,97	0,95	0,95	0,97	0,84	0,90	0,98	0,93	0,88	0,95	0,81	0,93	0,90	0,97	0,90	0,96
0,96	0,94	0,94	0,96	0,83	0,88	0,98	0,92	0,87	0,96	0,80	0,92	0,89	0,97	0,89	0,95
0,98	0,97	0,94	0,94	0,87	0,94	0,94	0,97	0,87	0,88	0,85	0,95	0,91	0,92	0,91	0,95
0,98	0,97	0,94	0,94	0,87	0,94	0,94	0,97	0,87	0,88	0,85	0,95	0,91	0,92	0,91	0,95
0,96	0,97	0,91	0,92	0,88	0,94	0,88	0,97	0,86	0,83	0,90	0,96	0,92	0,90	0,93	0,91
0,93	0,91	0,93	0,93	0,88	0,91	0,88	0,91	0,86	0,80	0,82	0,88	0,90	0,87	0,89	0,94
0,86	0,88	0,81	0,90	0,89	0,83	0,85	0,82	0,92	0,93	0,82	0,84	0,85	0,89	0,81	0,82

* Source: The correlation coefficients presented in the Table are calculated by the authors based on United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [21] и World Bank Data [34].

15. Deloitte. Global aerospace and defense industry outlook: Growth prospects and trends remain upbeat. 2017. P. 5. URL: <https://www2.deloitte.com/vi/en/pages/manufacturing/articles/global-a-and-d-outlook.html#2017> (дата обращения: 12.06.2018).
16. Рудник И. В. Мировой рынок телекоммуникационного оборудования: драйверы конъюнктурных изменений // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 2. С. 114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/mirovoy-rynok-telekommunikatsionnogo-oborudovaniya-drayvery-konyunktturnyh-izmeneniy> (дата обращения: 12.06.2018).
17. Атлас производителей телекоммуникационного оборудования России / J'son & Partners Consulting. 2017. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/atlas-proizvoditeley-telekommunikatsionnogo-oborudovaniya-rossii-2017-g-20170207025322 (дата обращения: 12.06.2018).
18. Agricultural Outlook 2016–2025 / OECD-FAO. 2016. P. 1. URL: <http://www.fao.org/3/a-i5851e.pdf> (дата обращения: 12.06.2018).
19. The Outlook for Energy: A View to 2040 / Exxon Mobil. 2017. P. 8. URL: https://cdn.exxonmobil.com/~media/global/files/outlook-for-energy/2017/2017_outlook_for_energy_highlights.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
20. Outlook 2017 edition / British Petroleum Energy. P. 6. URL: https://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_de/PDFs/energie-analysen/bp-energy-outlook-2017.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
21. Merchandise trade matrix – detailed products, imports in thousands of dollars, annual, 1995–2015 / United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). URL: <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=24740> (дата обращения: 12.06.2018).
22. World Oil Outlook 2040 / Organization of the Petroleum Exporting Countries. 2017. P. 10. URL: https://www.opec.org/opec_web/flipbook/WOO2017/WOO2017/assets/common/downloads/WOO%202017.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
23. Telecom Equipment Market Research Report – Global Forecast up to 2023 / Market Research Future. 2018. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/telecom-equipment-market-4441> (дата обращения: 12.06.2018).
24. Yager D. Electric cars won't bring down oil prices anytime soon. 2017. URL: <https://www.businessinsider.com/electric-cars-oil-price-2017-7> (дата обращения: 12.06.2018).
25. World Preview 2017, Outlook to 2022 / EvaluatePharma. 2017. P. 5. URL: <http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/WP17.pdf> (дата обращения: 12.06.2018).
26. Global Gas & LNG Outlook to 2030 / McKinsey Energy Insights. URL: <https://www.mckinseyenergyinsights.com/services/market-intelligence/reports/global-gas-and-lng-outlook/> (дата обращения: 12.06.2018).
27. Global trends in oil & gas markets to 2025 / LUKOIL. P. 32. URL: https://www.lukoil.be/pdf/Trends_Global_Oil_ENG.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
28. British Petroleum Energy Outlook 2017 edition. P. 96. URL: https://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_de/PDFs/energie-analysen/bp-energy-outlook-2017.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
29. The Department of Industry, Innovation and Science, Resources and Energy Quarterly / Australian Government. 2018. P. 36. URL: <https://publications.industry.gov.au/publications/resourcesandenergyquarterlymarch2018/documents/Resources-and-Energy-Quarterly-March-2018.pdf> (дата обращения: 12.06.2018).
30. Deluce A. The Top Gold Producers in 2017: Companies and Nations. 2018. URL: <http://www.goldtelegraph.com/top-gold-producers-in-2017> (дата обращения: 12.06.2018).
31. GFMS gold survey 2017 Q4 Update & Outlook / Thomson Reuters. 2018. P. 5. URL: http://images.financial-risk-solutions.thomsonreuters.info/Web/ThomsonReutersFinancialRisk/%7B206945da-ec32-4877-8faa-ce995df9c074%7D_GFMS_Gold_Survey_2017_Q4_Update.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
32. Global Market Forecast 2017–2036 / Airbus // Growing horizons. 2017. P. 9. URL: https://airbus-dev63.adobe.com/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/Airbus_Global_Market_Forecast_2017-2036_Growing_Horizons_full_book.pdf (дата обращения: 12.06.2018).
33. Shipment forecast of laptops, desktop PCs and tablets worldwide from 2010 to 2022 // Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/272595/global-shipments-forecast-for-tablets-laptops-and-desktop-pcs/> (дата обращения: 12.06.2018).
34. World Development Indicators // World Bank Data. URL: <http://www.worldbank.org/> (дата обращения: 12.06.2018).

References

1. Diebold F. X. A Personal Perspective on the Origin(s) and Development of “Big Data”: The Phenomenon, the Term, and the Discipline, Second Version, *PIER Working Paper Archive report*, Penn Institute for Economic Research, Department of Economics, University of Pennsylvania, 2012.
2. Mashey J. *Big Data and the Next Wave of InfraStress*, 1998, Usenix.org
3. Jordan M. I. On Statistics, Computation and Scalability, *Bernoulli*, 2013, Vol. 19, Iss. 4, pp. 1378–1390. DOI: 10.3150/12-bejsp17

4. Kleiner A., Talwalkar A., Sarkar P., Jordan M. I. A Scalable Bootstrap for Massive Data, *Journal of the Royal Statistical Society, Ser. B (Statistical Methodology)*, 2014, Vol. 76, Iss. 4, pp. 795–816. DOI: 10.1111/rssb.12050
5. Ma P., Sun X. Leveraging for Big Data Regression, *WIREs Computational Statistics*, 2014, Vol. 7, Iss. 1, pp. 70–76. DOI: 10.1002/wics.1324
6. Liang F., Cheng Y., Song Q., Park J., Yang P. A Resampling-Based Stochastic Approximation Method for Analysis of Large Geostatistical Data, *Journal of the American Statistical Association*, 2013, Vol. 108, Iss. 501, pp. 325–339. DOI: 10.1080/01621459.2012.746061
7. Maclaurin D., Adams R. P. *Firefly Monte Carlo: Exact MCMC with Subsets of Data*, arXiv preprint arXiv:1403.5693, 2014.
8. Swanson N. Money and Output Viewed Through a Rolling Window, *Journal of Monetary Economics*, 1998, Vol. 41, Iss. 3, pp. 455–474. DOI: 10.1016/s0304-3932(98)00005-1
9. Grigoryev R. A. *The interdependence between stock markets of BRIC and developed countries and the impact of oil prices on this interdependence*, PhD thesis, University of Portsmouth, 2010, available at: <http://eprints.port.ac.uk/4143/> (access date: 12.06.2018).
10. Grigor'ev R. A. Estimation of the stability of hypothesis deviation using the method of rolling window with preset dimensions, *Upravlenie finansovymi riskami*, 2018, No. 3 (55), pp. 202–216 (in Russ.).
11. Chen X., Xie M. G. A Split-and-Conquer Approach for Analysis of Extraordinarily Large Data // *Statistica Sinica*. 2014. Vol. 24. Pp. 1655–1684. DOI: 10.5705/ss.2013.088
12. Song Q., Liang F. A Split-and-merge Bayesian Variable Selection Approach for Ultrahigh Dimensional Regression // *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. 2014. Vol. 77 (5). Pp. 947–972. DOI: 10.1111/rssb.12095
13. *Review of trends in the global and Russian pharmaceutical markets*, Frost & Sullivan, Rynok innovatsii i investitsii Moskovskoi birzhi, Fond razvitiya promyshlennosti, 2017, p. 5, available at: <https://yadi.sk/i/ITIEuNOq3ELt43> (access date: 12.06.2018).
14. *World largest automobile markets in 2030: countries with forming market change the global automobile industry, thematic report by SIEM*, тематический доклад SIEMS, Institut issledovaniya bystrorastushchikh rynkov SKOLKOVO, 2017, p. 2, available at: https://iems.skolkovo.ru/downloads/documents/SKOLKOVO_IEMS/Research_Reports/SKOLKOVO_IEMS_Research_2010-05-10_ru.pdf (access date: 12.06.2018).
15. *Deloitte. Global aerospace and defense industry outlook: Growth prospects and trends remain upbeat*, 2017, p. 5, available at: <https://www2.deloitte.com/vi/en/pages/manufacturing/articles/global-a-and-d-outlook.html#2017> (access date: 12.06.2018).
16. Rudnik I. V. Global market of telecommunication equipment: driers of conjuncture changes, *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik*, 2016, No. 2, p. 114, available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/mirovoy-rynok-telekommunikatsionnogo-oborudovaniya-drayvery-konyunkturyh-izmeneniy> (access date: 12.06.2018).
17. *Atlas of the Russian producers of telecommunication equipment*, J'son & Partners Consulting. 2017, available at: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/atlas-proizvoditeley-telekommunikatsionnogo-oborudovaniya-rossii-2017-g-20170207025322 (access date: 12.06.2018).
18. *Agricultural Outlook 2016–2025*, OECD-FAO, 2016, p. 1, available at: <http://www.fao.org/3/a-i5851e.pdf> (access date: 12.06.2018).
19. *The Outlook for Energy: A View to 2040*, Exxon Mobil, 2017, p. 8, available at: https://cdn.exxonmobil.com/~media/global/files/outlook-for-energy/2017/2017_outlook_for_energy_highlights.pdf (access date: 12.06.2018).
20. *Outlook 2017 edition*, British Petroleum Energy, p. 6, available at: https://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_de/PDFs/energie-analysen/bp-energy-outlook-2017.pdf (access date: 12.06.2018).
21. *Merchandise trade matrix – detailed products, imports in thousands of dollars, annual, 1995–2015, United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)*, available at: <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=24740> (access date: 12.06.2018).
22. *World Oil Outlook 2040*, Organization of the Petroleum Exporting Countries, 2017, p. 10, available at: https://www.opec.org/opec_web/flipbook/WOO2017/WOO2017/assets/common/downloads/WOO%202017.pdf (access date: 12.06.2018).
23. *Telecom Equipment Market Research Report – Global Forecast up to 2023*, Market Research Future, 2018, available at: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/telecom-equipment-market-4441> (access date: 12.06.2018).
24. Yager D. *Electric cars won't bring down oil prices anytime soon*, 2017, available at: <https://www.businessinsider.com/electric-cars-oil-price-2017-7> (access date: 12.06.2018).
25. *World Preview 2017, Outlook to 2022*, EvaluatePharma, 2017, p. 5, available at: <http://info.evaluategroup.com/rs/607-YGS-364/images/WP17.pdf> (access date: 12.06.2018).
26. *Global Gas & LNG Outlook to 2030*, McKinsey Energy Insights, available at: <https://www.mckinseyenergyinsights.com/services/market-intelligence/reports/global-gas-and-lng-outlook/> (access date: 12.06.2018).

27. *Global trends in oil & gas markets to 2025*, LUKOIL, p. 32, available at: https://www.lukoil.be/pdf/Trends_Global_Oil_ENG.pdf (access date: 12.06.2018).
28. *British Petroleum Energy Outlook 2017 edition*, p. 96, available at: https://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_de/PDFs/energie-analysen/bp-energy-outlook-2017.pdf (access date: 12.06.2018).
29. *The Department of Industry, Innovation and Science, Resources and Energy Quarterly*, Australian Government, 2018, p. 36, available at: <https://publications.industry.gov.au/publications/resourcesandenergyquarterlymarch2018/documents/Resources-and-Energy-Quarterly-March-2018.pdf> (access date: 12.06.2018).
30. Deluce A. *The Top Gold Producers in 2017: Companies and Nations*, 2018, available at: <http://www.goldtelegraph.com/top-gold-producers-in-2017> (access date: 12.06.2018).
31. GFMS gold survey 2017 Q4 Update & Outlook, *Thomson Reuters*, 2018, p. 5, available at: http://images.financial-risk-solutions.thomsonreuters.info/Web/ThomsonReutersFinancialRisk/%7B206945da-ec32-4877-8faa-ce995df9c074%7D_GFMS_Gold_Survey_2017_Q4_Update.pdf (access date: 12.06.2018).
32. Global Market Forecast 2017–2036, Airbus, *Growing horizons*, 2017, p. 9, available at: https://airbus-dev63.adobeccqms.net/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/Airbus_Global_Market_Forecast_2017-2036_Growing_Horizons_full_book.pdf (access date: 12.06.2018).
33. Shipment forecast of laptops, desktop PCs and tablets worldwide from 2010 to 2022, *Statista*, available at: <https://www.statista.com/statistics/272595/global-shipments-forecast-for-tablets-laptops-and-desktop-pcs/> (access date: 12.06.2018).
34. World Development Indicators, *World Bank Data*, available at: <http://www.worldbank.org/> (access date: 12.06.2018).

Дата поступления / Received 06.07.2018

Дата принятия в печать / Accepted 12.09.2018

Дата онлайн-размещения / Available online 25.09.2018

© Малков С. Ю., Билюга С. Э., Давыдова О. И., 2018

© Malkov S. Yu., Bilyuga S. E., Davydova O. I., 2018