

# ГЕОГРАФИЯ

# GEOGRAPHY

УДК 91:001

## СДВИГИ В ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ И ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДСТВА И МИРОВОГО ЭКСПОРТА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ИНТЕНСИВНОСТИ НИОКР

И. А. РОДИОНОВА<sup>1)</sup>, Е. А. АНТИПОВА<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Центральный научно-исследовательский институт «Электроника»,  
ул. Космонавта Волкова, 12, 127299, г. Москва, Россия

<sup>2)</sup>Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Индустриализация мирового хозяйства продолжает свое развитие не только за счет экономически развитых, но и за счет развивающихся стран. Это приводит к пространственной перегруппировке сил в архитектуре мировой промышленности на региональном и глобальном уровнях. Изменения прослеживаются как в производстве продукции высокотехнологичных отраслей, так и в торговле данным видом продукции. Цель исследования – охарактеризовать современные процессы в мировой обрабатывающей промышленности, показать изменяющуюся роль регионов в мировой индустрии и мировой торговле продукцией наукоемких и высокотехнологичных отраслей с разной степенью интенсивности научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), выявить значение нового региона-лидера, а также позиции Китая и других стран. В ходе исследования установлено устойчивое лидерство Азии в производстве и экспорте продукции высокотехнологичных отраслей с различной степенью интенсивности НИОКР. Показано, что в настоящее время Азия является лидером в первую очередь

### Образец цитирования:

Родионова ИА, Антипова ЕА. Сдвиги в географической и товарной структуре производства и мирового экспорта высокотехнологичной промышленной продукции с различной степенью интенсивности НИОКР. *Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология.* 2021; 2:3–17.

<https://doi.org/10.33581/2521-6740-2021-2-3-17>

### For citation:

Rodionova IA, Antipova EA. Shifts in the geographical and commodity structure of production and world export of high-technology industrial products with different R & D intensity. *Journal of the Belarusian State University. Geography and Geology.* 2021;2:3–17. Russian.

<https://doi.org/10.33581/2521-6740-2021-2-3-17>

### Авторы:

**Ирина Александровна Родионова** – доктор географических наук, профессор; главный научный сотрудник.

**Екатерина Анатольевна Антипова** – доктор географических наук, профессор; профессор кафедры экономической и социальной географии факультета географии и геоинформатики.

### Authors:

**Irina A. Rodionova**, doctor of science (geography), full professor; chief researcher.  
[iarodionova@mail.ru](mailto:iarodionova@mail.ru)

**Ekaterina A. Antipova**, doctor of science (geography), full professor; professor at the department of economic and social geography, faculty of geography and geoinformatics.  
[antipovaekaterina@gmail.com](mailto:antipovaekaterina@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7862-5500>





за счет промышленного развития Китая, удельный вес которого в производстве изделий мировой обрабатывающей промышленности составляет около 30 %. При этом доля Китая в обрабатывающей промышленности Азиатского региона (современного лидера мировой индустрии) уже превышает 50 % (как и в торговле промышленной продукцией стран данного региона). В экспорте всех групп высокотехнологичных товаров с разной степенью интенсивности НИОКР, в том числе в экспорте высокотехнологичных товаров с наиболее высокой интенсивностью НИОКР, Китай вышел на 1-е место (23 и 20 % мирового экспорта соответственно). Также Китай лидирует в производстве (26 %) и экспорт (12 %) высокотехнологичной продукции со средневысокой интенсивностью НИОКР. Выявлено усиление позиции Азиатского региона в мировой индустрии и мировой торговле научноемкой и высокотехнологичной продукцией во второй декаде XXI в.

**Ключевые слова:** региональные сдвиги; мировая индустрия; обрабатывающая промышленность; научноемкое и высокотехнологичное производство; научноемкие и высокотехнологичные отрасли с наиболее интенсивным использованием НИОКР; отрасли со средневысокой интенсивностью НИОКР.

## SHIFTS IN THE GEOGRAPHICAL AND COMMODITY STRUCTURE OF PRODUCTION AND WORLD EXPORT OF HIGH-TECHNOLOGY INDUSTRIAL PRODUCTS WITH DIFFERENT R & D INTENSITY

I. A. RODIONOVA<sup>a</sup>, E. A. ANTIPOVA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*Central Research Institute «Electronics», 12 Kosmonavta Volkova Street, Moscow 127299, Russia*

<sup>b</sup>*Belarusian State University, 4 Niezaležnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus*

*Corresponding author: E. A. Antipova (antipovaekaterina@gmail.com)*

The industrialisation of the world economy continues to develop not only at the expense of economically developed, but also at the expense of developing countries. This leads to a spatial regrouping of forces in the architecture of world industry at the regional and global levels. Changes can be traced both in production and in trade in products of high-technology industries. The purpose of the study is to characterise modern processes in the global manufacturing industry, to show the changing role of regions in the world industry and world trade in products of knowledge- and technology-intensive (KTI) industries with varying degrees of research and development (R & D) intensity, to identify the role of a new leading region, as well as the positions of China and other countries. In the course of the research, Asia's stable leadership in the production and export of products of high-technology industries with varying degrees of R & D intensity was established. It is shown that at present the Asia region is the leader, first of all, due to the industrial development of China, the share of which is about 30 % in the production of products of the world manufacturing industry. At the same time, the share of China in the manufacturing industry of the Asian region (the modern leader of the world industry) exceeds 50 % (as well as in the trade in industrial products of the countries of this region) already. China came out on top in the export of all groups of high-technology goods with varying degrees of R & D intensity, including in the export of high-technology goods with high R & D intensive (23 and 20 % of world exports, respectively). China is the leader in the production (26 %) and export (12 %) of high-technology goods with medium-high R & D intensity also. The strengthening of the position of the Asian region in the world industry and world trade of knowledge- and technology-intensive goods in the second decade of the 21<sup>st</sup> century is revealed.

**Keywords:** regional changes; world industry; manufacturing; knowledge- and technology-intensive (KTI) industries; high R & D intensive industries; medium-high R & D intensive industries.

### Введение

В настоящее время определяющей чертой развития мировой индустрии стало существенное увеличение в ее структуре доли научноемких производств. Технологии передового цифрового производства в промышленности открывают огромный потенциал для экономического роста и достижения целей принятой ООН Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. Развитие новейших технологий и их внедрение в производство способствовали усилиению специализации стран на выпуске не только готовых изделий, но и их компонентов. При этом пространственное перераспределение индустриального потенциала в глобальном масштабе вызвало перемены в структуре международной торговли. Изменились и направления экспортно-импортных потоков при обмене промышленной продукцией.

Иными словами, географическое исследование вопросов размещения промышленного производства и торговли промышленными товарами приобретает особое значение вследствие глобальной реструкту-



ризации всех экономических систем на локальном, региональном и глобальном уровнях. Репрезентативный международный анализ трендов мирового развития, сдвигов в пространственной организации производственных мощностей в мире, а также сдвигов в географической и товарной структуре мировой торговли промышленной продукцией (в том числе высокотехнологичной) предоставляют регулярные доклады ЮНИДО. Эксперты сопоставляют конкурентоспособность государств в мировой индустрии (*Competitive industrial performance report, 2020*). Открытая база данных ЮНИДО по промышленному развитию (*UNIDO Industrial statistics database, 2020*) способствует многоаспектному изучению современных экономических процессов.

Несмотря на то что в последние годы в России и Беларуси публикуется большое количество работ, посвященных процессам, происходящим в мировой индустрии, остается еще много неисследованных полей. Произошло изменение самой классификации научноемких и высокотехнологичных отраслей (*knowledge- and technology-intensive (KTI) industries*) (далее – KTI-отрасли). Так, уже невозможно отделить производство от отраслей, которые сегодня принято относить к сфере услуг (например, программное обеспечение, ИТ-услуги). Интенсивность применения знаний и технологий в промышленных отраслях, в свою очередь, измеряется разными способами: путем сравнения показателей занятости в той или иной отрасли по уровню квалификации рабочей силы; посредством выделения доли высококвалифицированных работников; через оценивание интенсивности использования научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) (*research and development, R & D*). В Национальном научном фонде США представлена новая классификация научноемких отраслей, в которой выделяются: 1) отрасли с наиболее высокой интенсивностью НИОКР (*high R & D intensive industries*); 2) отрасли со средневысокой интенсивностью НИОКР (*medium-high R & D intensive industries*). При этом интенсивность НИОКР характеризует соотношение затрат на НИОКР и добавленной стоимости выпускаемой продукции в отраслях [1].

Целью данного исследования является пространственный анализ развития KTI-отраслей с разным уровнем интенсивности НИОКР в мире за 2003–2018 гг.

В более ранних работах авторами анализировались данные о выпуске промышленности обрабатывающей промышленности в целом, в том числе продукции разного уровня технологичности (от низко- до высокотехнологичной), по принятой ранее классификации отраслей [2–4]. Так, характеризуя динамику процесса, мы констатировали тот факт, что США, Япония и многие страны ЕС всегда находились (и в настоящее время находятся) в числе лидеров мировой индустрии. Однако с начала 1980-х гг. азиатские новые индустриальные страны (НИС) первой волны, а чуть позже и Китай стали активно развивать высокотехнологичное производство. Наращивая темпы роста производства, специализируясь на выпуске продукции в данной сфере, эти страны постоянно увеличивали объемы экспорта и импорта научноемких товаров и услуг.

Наиболее заметные изменения в товарообороте высокотехнологичной продукции (*high-tech, НТ*) произошли в Китае. Выполненный ранее анализ данных ЮНИДО показал, что экспорт НТ-продукции из Китая за 1985–2005 гг. увеличился более чем в 75 раз (в стоимостных показателях в постоянных ценах 2000 г.) – с 5,8 до 440,0 млрд долл. США. Таким образом, Китай занял 1-е место по экспорту НТ-продукции в 2005 г. (19,5 % мирового показателя). Для сравнения: за аналогичный период в США данный показатель увеличился примерно в 5 раз (с 52 до 250 млрд долл. США), в Японии – в 4,5 раза (с 47,5 до 205,0 млрд долл. США). Импорт НТ-продукции в Китай за рассматриваемый период возрос более чем в 31 раз (1-е место по импорту НТ-продукции в 2005 г. (17 % мирового показателя)). При этом доля США в мировом импорте НТ-продукции в 1985–2005 гг. снизилась с 23 до 12 %, Японии – с 21 до 9 %, стран ЕС – с 19 до 11 %, Германии – с 11,5 до 7,0 %. И уже вплотную за группой лидеров в 2005 г. следовали Тайвань, Республика Корея, Сингапур, Малайзия, зачастую опережая многие европейские страны. Этому процессу способствовало не только перенесение производств из развитых стран в развивающиеся за счет географической стратегии деятельности крупнейших транснациональных корпораций (ТНК), но и стремительное развитие индустрии, в том числе научноемкой промышленности, в азиатских НИС, Китае и некоторых других развивающихся странах. Иными словами, отдельные развивающиеся страны превратились в активных игроков на мировом рынке высокотехнологичной продукции, и их показатели в производстве промышленных товаров и экспорте высокотехнологичной продукции продолжали расти в условиях глобализации, транснационализации и цифровизации мировой экономики [5–7].

Крупнейшие ТНК мира по-прежнему создают дочерние предприятия, филиалы и научные лаборатории не только в странах базирования своих штаб-квартир, но и далеко за их пределами, в том числе в развивающихся странах. Объемы продаж 500 крупнейших ТНК мира в 2019 г. достигли 33,3 трлн долл. США. Производственные мощности этих ТНК размещены в 32 государствах, а суммарная численность занятого на их предприятиях населения составляет примерно 70 млн человек. По данным американского журнала *Fortune*, только в рейтинге 100 крупнейших ТНК мира находятся свыше 20 китайских корпораций.



Среди лидеров по объемам продаж (вслед за американской корпорацией *Walmart*) разместились сразу три китайские корпорации (*Sinopec Group*, *State Grid*, *China National Petroleum Corporation*). Наряду с этим по числу расположенных штаб-квартир 100 крупнейших ТНК мира Пекин уже опередил Токио, Лондон, Нью-Йорк<sup>1</sup>.

В целом развитие высоких технологий изменяет структуру мирового рынка, в котором отражаются приоритеты научно-технической политики разных стран.

## Методика исследования

Информационной базой исследования, показатели которой были использованы для расчетов, выступили открытые данные международных организаций ЮНИДО [8–10], ЮНКТАД<sup>2</sup>, основным источником – статистические данные Национального научного фонда США<sup>3</sup>. Анализ проводился по показателям интенсивности развития КТИ-отраслей с разным уровнем интенсивности НИОКР, включая наиболее высокий и средневысокий, а также по показателям экспорта продукции этих отраслей в динамике с 2003 по 2018 г.

Для более глубокого понимания тенденций развития международной торговли высокотехнологичной продукцией первоначально анализировались данные о производстве продукции обрабатывающей промышленности (по показателю добавленной стоимости) по регионам и странам-лидерам в динамике с 2003 по 2019 г. с расчетом удельного веса регионов по промышленному экспорту.

Основное внимание было уделено авторским расчетам и анализу данных о структуре производства и структуре экспорта продукции двух групп КТИ-отраслей с разным уровнем интенсивности НИОКР.

Расчеты выполнялись по странам и по шести макрорегионам мира (Северная Америка (США, Канада и Мексика), Центральная и Южная Америка, Европа (включая страны СНГ), Азия, Африка, а также Австралия с Океанией). Сопоставление удельного веса регионов в мировом производстве и экспорте высокотехнологичной продукции проводилось за период 2003–2018 гг. При этом выделялись топ-10 стран мира и рассчитывалась их доля в мировом объеме производства продукции в каждой отрасли высокотехнологичного производства.

Основной научной гипотезой было подтверждение тенденции смены лидеров (в том числе среди регионов) в производстве и экспорте продукции КТИ-отраслей высокого и среднего уровня технологичности на основе характеристики темпов развития их производств и выявления тенденций развития данных отраслей.

## Результаты и их обсуждение

**Мировая и региональная динамика производства и экспорта продукции обрабатывающей промышленности и всех видов КТИ-отраслей с высокой интенсивностью НИОКР.** На первом этапе исследования были охарактеризованы позиции лидеров в мировом производстве продукции обрабатывающей промышленности начала XXI в.

Результаты анализа фиксируют стремительные темпы промышленного развития Китая: в последние годы он устойчиво занимает 1-е место в мире по объему производства продукции обрабатывающей промышленности (около 30 % мировых объемов в 2019 г.). За ним следуют прежний лидер США (примерно 20 % мирового показателя), Япония, Германия. На 5-й позиции в настоящее время находится Индия, на 6-й позиции – Республика Корея<sup>4</sup>. Стоит отметить, что концентрация производства в группе лидеров по-прежнему высока. На первые 3 страны приходится около 50 %, а на долю ведущих 15 индустриальных держав – почти 80 % общемирового выпуска продукции обрабатывающей промышленности (в стоимостных показателях в ценах 2015 г.)<sup>5</sup>.

Важно отметить, что данные о наиболее информативном, на наш взгляд, показателе уровня индустриального развития – валовой добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности в расчете на душу населения – очень сильно различаются даже в странах – лидерах мировой индустрии (для сравнения: Германия – 8980 долл. США, Республика Корея – 8252, Япония – 7645, США – 6858, Китай – 2864, Индия – 315 долл. США в 2019 г.)<sup>6</sup> (рис. 1). Кроме всего прочего, это свидетельствует о том, какую продукцию производят страны – низко-, средне- или высокотехнологичную.

<sup>1</sup>Global 500 [Electronic resource]. URL: <https://fortune.com/global500/> (date of access: 07.02.2021).

<sup>2</sup>UNCTADstat [Electronic resource]. URL: <https://unctadstat.unctad.org/EN/> (date of access: 27.12.2020).

<sup>3</sup>Science & engineering indicators, 2018 [Electronic resource]. URL: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/data/tables> (date of access: 27.12.2020).

<sup>4</sup>UNIDO Industrial statistics database, 2020 [Electronic resource]. URL: <https://stat.unido.org/database/MVA%202020,%20Manufacturing> (date of access: 20.01.2021).

<sup>5</sup>Ibid.

<sup>6</sup>Ibid.

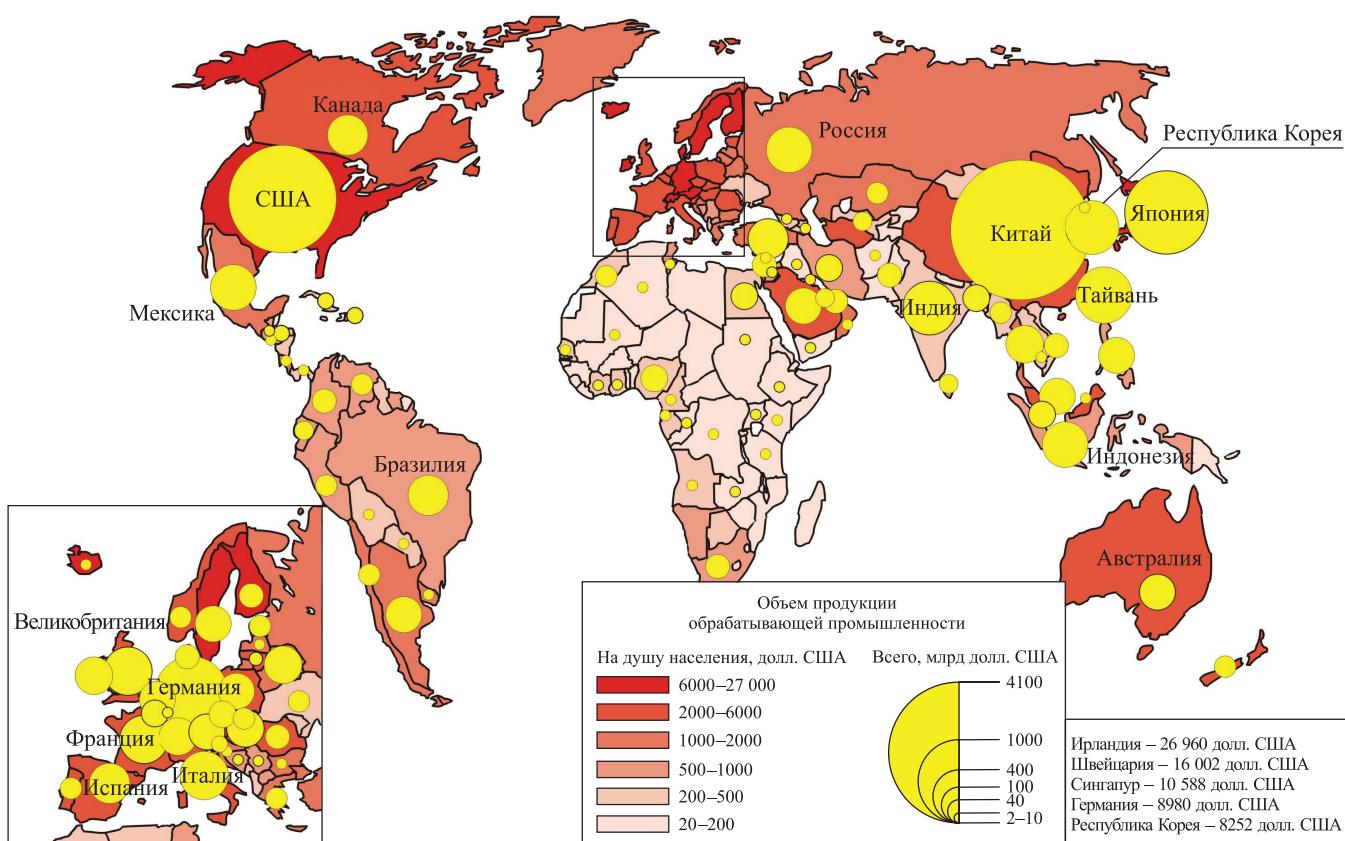


Рис. 1. Объем продукции обрабатывающей промышленности в мире в 2020 г. (составлено по данным ЮНИДО<sup>7</sup>)

Fig. 1. Manufacturing industry production in the world in 2020 (compiled by the data of UNIDO)

Выполненные расчеты отражают сдвиги в позициях регионов в мировой обрабатывающей промышленности (табл. 1).

Анализ региональной структуры в динамике позволил установить, что при росте стоимостных показателей выпуска продукции обрабатывающих отраслей во всех регионах мира удельный вес Азии значительно увеличился (с 33,8 до 51,9 %).

Таблица 1

Доля регионов в мировом производстве продукции обрабатывающей промышленности в 2003–2019 гг.\*, %

Table 1

The share of regions by manufacturing industry production, manufacturing value added in the world in 2003–2019, %

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2019
Северная Америка	27,1	25,5	21,9	20,3	19,0
Центральная и Южная Америка	5,7	5,7	5,5	4,6	3,6
Европа	30,2	28,2	25,3	23,5	22,8
Азия	33,8	37,7	44,4	48,7	51,9
Африка	1,8	1,8	1,9	2,0	2,0
Австралия и Океания	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7

\*Рассчитано в постоянных ценах 2015 г. по данным ЮНИДО<sup>8</sup>.

<sup>7</sup>UNIDO Industrial statistics database, 2020...

<sup>8</sup>Ibid.



Если в 2003 г. на три региона мира – Азию, Европу и Северную Америку – приходилось примерно по 30 % мирового производства, то в 2019 г. безусловным регионом-лидером стала Азия (свыше 50 % мирового производства товаров обрабатывающей промышленности). Как было отмечено выше, в первую очередь это произошло за счет неимоверно быстрого развития Китая и роста объемов промышленного производства в данной стране. Доля Китая в промышленном потенциале Азии составляет около 60 %.

Таким образом, наблюдается кардинальный сдвиг в мировой структуре производства продукции обрабатывающей промышленности в течение XXI в., т. е. менее чем за 20 лет.

Наряду с ростом объемов производства продукции обрабатывающей промышленности страны Азиатского региона наращивали объемы ее экспорта (табл. 2).

Таблица 2

**Доля регионов в мировом товарном экспорте продукции обрабатывающей промышленности в 2003–2019 гг., %**

Table 2

**The share of regions by export of manufacturing industry production in the world in 2003–2019, %**

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2019
Северная Америка	16,0	13,9	12,3	13,3	12,3
Центральная и Южная Америка	1,5	1,6	1,5	1,2	1,0
Европа	43,6	41,2	39,7	35,5	37,4
Азия	27,3	29,1	33,5	35,1	35,1
Африка	1,9	2,4	2,9	3,1	2,6
Австралия и Океания	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6

Примечание. Составлено по данным ЮНКТАД<sup>9</sup>.

Уже в начале XXI в. отмечается несколько другая расстановка сил на мировой арене. Наряду с традиционно высокой долей Европы в мировом экспорте продукции обрабатывающей промышленности (более 40 % мирового показателя) с учетом внутрирегиональной европейской торговли прослеживается явный прогресс Азиатского региона в данной сфере (свыше 30 %). К 2020 г. на мировом рынке экспорта продукции обрабатывающей промышленности сформировались два центра – европейский и азиатский – с примерно паритетными позициями (более 35 % мирового показателя).

В целом географическая структура производства и экспорта продукции обрабатывающей промышленности мира в XXI в. характеризуется высокой концентрацией.

Есть ли сходства или принципиальные различия в региональной структуре процессов, происходящих в сфере мирового производства продукции КТИ-отраслей, и чем это объясняется? Пространственно-временной анализ объема производства, экспорта и импорта всех видов продукции научноемких и высокотехнологичных отраслей представлен во второй части нашего исследования. Согласно новой классификации Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) научноемкие виды производств (отрасли) разделены по показателю интенсивности НИОКР. В общую группу КТИ-отраслей с интенсивным использованием НИОКР включены пять отраслей с наиболее высокой и семь отраслей со средневысокой интенсивностью НИОКР. Объемы добавленной стоимости и доля данных видов производств в мировом ВВП представлены в табл. 3.

Расчеты мировой структуры КТИ-отраслей промышленности показали следующее. В мировой индустрии соотношение объемов производства продукции отраслей с наиболее высокой интенсивностью НИОКР и отраслей со средневысокой интенсивностью НИОКР составляет 34 : 64. Но в отдельных регионах и странах мира соотношение этих секторов несколько иное. Есть страны (в том числе азиатские НИС первой и второй волны), у которых отмечено либо паритетное соотношение, либо преобладание выпуска продукции КТИ-отраслей с наиболее высокой интенсивностью НИОКР.

<sup>9</sup>UNCTADstat...



Таблица 3

**Добавленная стоимость и доля в мировом ВВП КТИ-отраслей с интенсивным использованием НИОКР в 2018 г.**

Table 3

**Value added and the share of KTI industries with R & D intensity in world GDP in 2018**

Отрасли (виды производств)	Добавленная стоимость, млрд долл. США	Доля в мировом ВВП, %
Все КТИ-отрасли	9020,7	11,1
<i>A. Отрасли (виды производств) с наиболее высокой интенсивностью НИОКР</i>	3241,8	4,0
Авиакосмическое производство	243,1	0,3
Производство компьютерной, электронной и высокоточной оптической продукции	1185,9	1,5
Фармацевтика	698,7	0,9
Услуги в области научных исследований и разработок (R&D)	652,5	0,8
Производство программного обеспечения	461,6	0,6
<i>B. Отрасли (виды производств) со средневысокой интенсивностью НИОКР (без производства медицинского и стоматологического инструмента)</i>	5778,9	7,1
Химическое производство (исключая фармацевтику)	1026,5	1,3
Производство электрического оборудования	655,7	0,8
IT-услуги	1621,8	2,0
Производство прочих машин и оборудования	1195,2	1,5
Производство транспортных средств	1109,7	1,4
Производство железнодорожной и военной техники	119,9	0,1
Производство оружия и боеприпасов	50,1	0,1

Примечание. Составлено по [1].

Так, например, в США, Франции, Дании и России это соотношение составляет 45 : 55, в Швейцарии и Израиле – почти 60 : 40, в Сингапуре, на Тайване и во Вьетнаме – 60 : 40, тогда как в Китае и Индии – 30 : 70.

Региональная структура производства высокотехнологичной продукции представлена в табл. 4. Как и в производстве продукции всей обрабатывающей промышленности мира, в 2003 г. в выпуске научно-исследовательских и высокотехнологичных товаров наблюдаются почти равные доли трех регионов – Северной Америки, Европы и Азии (около 30 % мирового производства). При этом за анализируемый период аналогично региональным трендам производства всей обрабатывающей промышленности произошло снижение доли Северной Америки (с 34 до 28 %) и Европы (с 32 до 24 %).

Таблица 4

**Доля регионов в мировом производстве всех видов продукции КТИ-отраслей с интенсивным использованием НИОКР в 2003–2018 гг., %**

Table 4

**The share of regions by all types of KTI industries production with R & D intensity in the world in 2003–2018, %**

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2018
Северная Америка	33,5	28,7	25,6	27,9	27,7
Центральная и Южная Америка	1,9	3,1	4,1	2,8	2,3



Окончание табл. 4  
 Ending table 4

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2018
Европа	31,8	33,8	28,9	25,3	24,4
Азия	31,0	32,3	38,9	42,0	43,7
Африка	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9
Австралия и Океания	1,1	1,2	1,5	1,0	1,0

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США<sup>10</sup>.

На этом фоне отмечается прорыв в производстве данного вида продукции в Азии, на долю которой в настоящее время приходится почти 44 % мирового производства. Среди азиатских стран выделяются три лидера – Китай, Япония и Республика Корея. Суммарно на них приходится около 80 % азиатского показателя производства (или 35 % мирового показателя).

Расчеты и анализ экспорта продукции КТИ-отраслей в динамике по регионам мира (табл. 5) свидетельствуют о формировании в начале XXI в. двух центров – европейского и азиатского, на долю которых приходилось около 80 % мирового экспорта.

Таблица 5

Доля регионов в мировом экспорте продукции КТИ-отраслей с интенсивным использованием НИОКР в 2003–2018 гг., %

Table 5

The share of regions by export of KTI industries production with R & D intensity in the world in 2003–2018, %

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2018
Северная Америка	18,5	16,4	14,7	16,1	14,8
Центральная и Южная Америка	1,0	1,2	1,3	1,1	1,0
Европа	49,3	48,4	45,3	42,6	42,7
Азия	30,8	33,6	38,3	39,9	41,2
Австралия и Океания	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США<sup>11</sup>.

Четко фиксируется снижение экспорта продукции данных высокотехнологичных отраслей в период мирового финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. Следует отметить, что и в импорте наблюдается схожая картина. Заметен рост доли Азии (с 27 до 36 %) при некотором сокращении удельного веса Северной Америки и Европы. Хотя Европа по-прежнему остается лидером в мировом экспорте и импорте высокотехнологичной продукции (с учетом внутрирегиональной торговли в ЕС – 42,7 % по экспорту и 37,5 % по импорту), но к ней вплотную приближается Азия (41,2 % по экспорту и 36,4 % по импорту в 2018 г.).

В целом в настоящее время наблюдается устойчивость региональной структуры экспорта данной продукции при увеличении удельного веса Азии и снижении удельного веса Европы. Однако географическая концентрация экспорта продукции КТИ-отраслей остается чрезвычайно высокой (более 85 % по-прежнему приходится на два региона – Азию и Европу).

Таким образом, анализ динамики производства продукции обрабатывающей промышленности и всех видов КТИ-отраслей с высокой интенсивностью НИОКР, а также экспорта продукции обрабатывающей промышленности и исследуемых отраслей по регионам показывает совпадение трендов, интенсивный рост и устойчиво доминирующую позицию Азии при сохранении веса Европы в XXI в. (табл. 6).

<sup>10</sup>The state of U.S. science and engineering, 2020 [Electronic resource]. URL: <https://ncses.nsf.gov/indicators> (date of access: 27.12.2020).

<sup>11</sup>Ibid.



Таблица 6

**Динамика мировых центров производства продукции  
обрабатывающей промышленности, продукции и экспорта всех видов КТИ-отраслей  
с высокой интенсивностью НИОКР**

Table 6

**The dynamics of world centers of manufacturing industry production,  
production and export of all types of KTI industries with high R & D intensity**

Показатели	Регион-центр и его доля в мировой структуре, %	
	2003	2018/2019
Производство продукции обрабатывающей промышленности	Азия (33,8) – Европа (30,2)	Азия (51,9)
Экспорт продукции обрабатывающей промышленности	Европа (43,6)	Европа (37,4) – Азия (35,1)
Производство продукции всех видов наукоемких и высокотехнологичных отраслей с высокой интенсивностью НИОКР	Европа (31,8)	Азия (43,7)
Экспорт продукции всех видов наукоемких и высокотехнологичных отраслей с высокой интенсивностью НИОКР	Европа (49,3)	Европа (42,7) – Азия (41,2)

Сопоставление приведенных выше расчетов, отражающих динамику удельного веса регионов в товарном экспорте, мировом производстве и экспорте продукции наукоемких и высокотехнологичных отраслей с интенсивным использованием НИОКР, однозначно показывает рост доли и значения Азиатского региона при снижении значения Северной Америки и Европы. Страны Азиатского региона сегодня не только производят наукоемкую и высокотехнологичную продукцию, но и успешно экспортят ее в другие регионы мира. Анализ данных по странам фиксирует следующее. Китай имеет положительный баланс в торговле этим видом продукции (больше продает, чем покупает) и является мировым лидером в экспорте (16 % в 2018 г.; для сравнения: 6 % в 2003 г.). За Китаем следуют Германия (12 %), США (9 %), Япония (6 %), Республика Корея, Франция, Мексика, Сингапур (рис. 2). США имеют отрицательный баланс в торговле и сократили свою долю в экспорте с 13 до 9 %. В то же время среди азиатских стран (помимо Китая) положительный баланс в торговле высокотехнологичной продукцией имеют Япония, Республика Корея, Сингапур, Тайвань, Малайзия, Таиланд и даже Филиппины и Вьетнам<sup>12</sup>.

**Мировая и региональная динамика производства продукции высокотехнологичных отраслей с наиболее высокой интенсивностью НИОКР.** Анализ показал смену региона-лидера в производстве продукции высокотехнологичных отраслей с наиболее высокой интенсивностью НИОКР. Если в 2003 г. таковым являлась Северная Америка (40 %), то в 2018 г. определился новый центр – Азия (39 %). Данный регион сначала переместился с 3-й на 2-ю позицию, опередив после финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. Европу, а уже с 2010 г. – на 1-ю позицию, обойдя и Северную Америку (табл. 7).

Расчеты вновь показали, что на долю трех лидеров Азиатского региона (Китай, Япония и Республика Корея) приходилось 75 % азиатского показателя (или 28 % мирового производства НТ-индустрии). Но лидером на глобальном уровне по-прежнему остаются США (32 %). Далее, быстрыми темпами наращивая производство, следует Китай (более 20 %), за ним идут Япония (4 %), Германия, Республика Корея, Франция, Тайвань<sup>13</sup>.

Очень интересную картину дает сопоставление отраслевой структуры входящих в данную группу производств (табл. 8). Так, в структуре высокотехнологичного производства США преобладают три отрасли: производство компьютеров, электронной и высокоточной оптической продукции; издание компьютерного программного обеспечения; производство фармацевтической продукции. В Китае и Японии выделяются производство компьютеров, электронной и высокоточной оптической продукции, производство фармацевтической продукции и услуги в области НИОКР. В структуре высокотехнологичной индустрии Республики Кореи и Тайваня явно видно преобладание одной отрасли – производства компьютеров, электронной и высокоточной оптической продукции. В Ирландии отмечено преобладание производства фармацевтической продукции и т. д. (см. табл. 8).

<sup>12</sup>The state of U. S. science and engineering, 2020...

<sup>13</sup>Ibid.

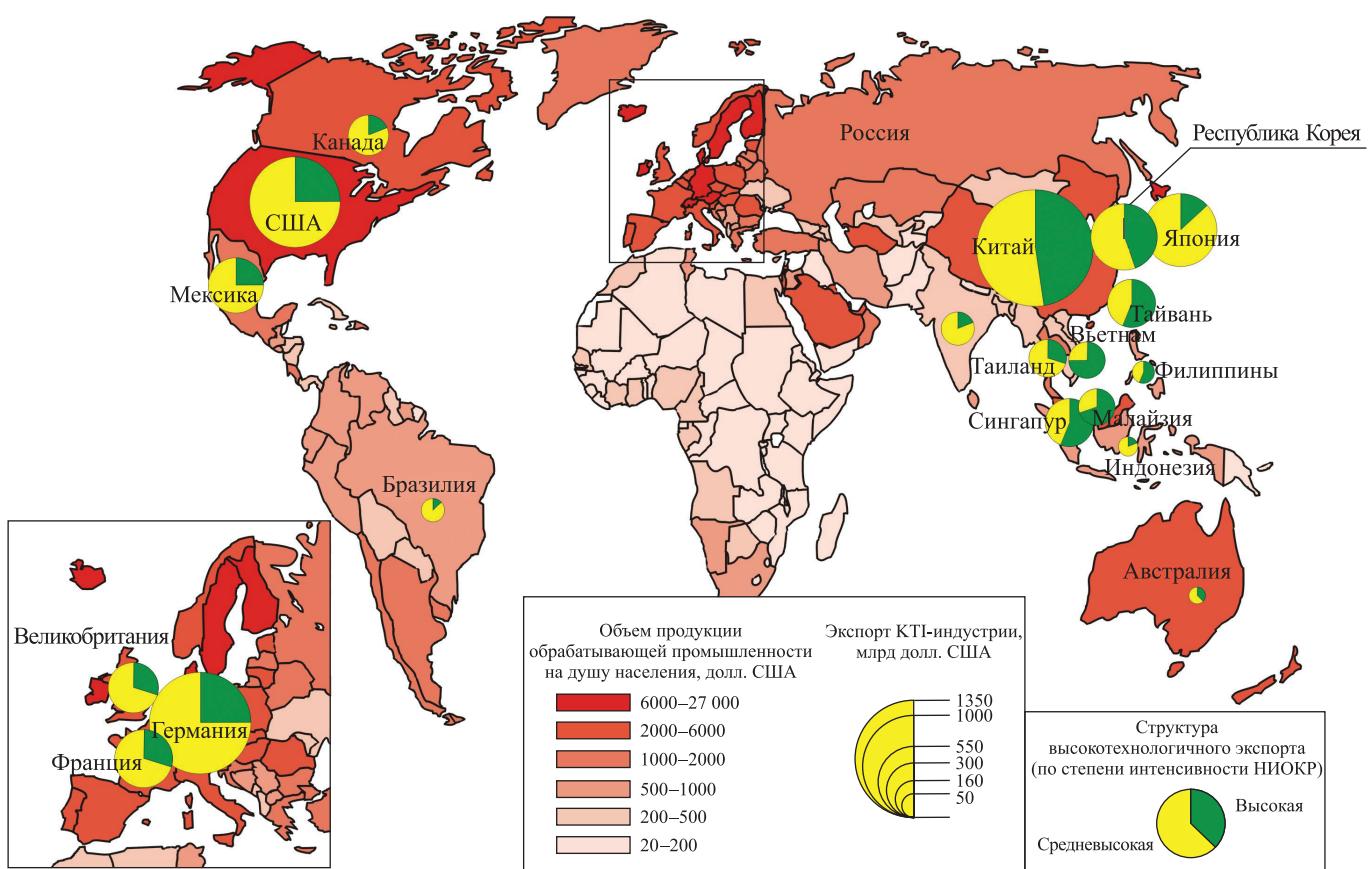


Рис. 2. Обрабатывающая промышленность и высокотехнологичный экспорт стран мира в 2019 г.  
 (составлено по данным ЮНИДО<sup>14</sup> и Национального научного фонда США<sup>15</sup>)

Fig. 2. Manufacturing industry and high-tech export of the countries of the world in 2019  
 (compiled by the date of the UNIDO and National Science Foundation)

Таблица 7

Доля регионов в мировом производстве продукции КТИ-отраслей с наибольшей интенсивностью НИОКР в 2003–2018 гг., %

Table 7

The share of regions by KTI and high R & D intensive industries productions in the world in 2003–2018, %

Регион	Год					
	2003	2007	2009	2011	2015	2018
Северная Америка	40,5	37,0	36,9	33,0	34,6	34,0
Центральная и Южная Америка	1,4	2,1	2,4	2,7	2,2	1,9
Европа	28,2	29,9	28,3	27,4	23,8	23,3
Азия	28,1	28,8	30,2	34,1	37,2	38,7
Африка	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7
Австралия и Океания	1,2	1,5	1,5	1,9	1,3	1,4

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США<sup>16</sup>.

<sup>14</sup>UNIDO Industrial statistics database, 2020...

<sup>15</sup>The state of U.S. science and engineering, 2020...

<sup>16</sup>Ibid.

Таблица 8

**Структура мирового производства продукции высокотехнологичных отраслей с наиболее интенсивным использованием НИОКР в 2018 г.**

Table 8

**The structure of the world KTI and high R & D intensive industries productions in 2018**

Регион, страна	Добавленная стоимость в НТ-индустрии, млн долл. США	Доля в мировом производстве НТ-индустрии, %	Структура НТ-индустрии, %			
			Авиакосмическое производство	Производство компьютерной, электронной и высокоточной оптической продукции	Производство фармацевтической продукции	Услуги в области НИОКР
Мир	3 241 776	100,0	7,5	36,6	21,6	20,1
США	1 044 722	32,2	11,8	28,9	17,4	14,3
Китай	669 410	20,6	2,5	54,4	24,3	16,6
Япония	146 178	4,5	4,6	50,7	26,5	11,2
Германия	143 944	4,4	10,8	31,1	26,5	19,5
Республика Корея	118 449	3,7	2,9	77,3	7,5	10,4
Франция	106 690	3,3	15,6	12,5	13,7	42,6
Тайвань	95 094	2,9	0,2	89,7	1,8	6,0
Ирландия	83 831	2,6	0,2	12,1	57,2	4,3
Великобритания	75 643	2,3	15,3	14,1	23,3	19,5
Швейцария	71 153	2,2	2,1	29,9	52,3	13,0
						2,8

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США.<sup>17</sup>

<sup>17</sup>The state of U. S. science and engineering, 2020...



Для выявления динамики экспорта товаров высокотехнологичных отраслей в странах и регионах мира были проведены расчеты изменения удельного веса регионов в экспорте КТИ-индустрии (табл. 9). В экспорте товаров высокотехнологичных отраслей с наиболее высокой интенсивностью НИОКР лидирует Азия (почти 54 %), явно опережая и Европу (34 %), и Северную Америку (11 %). При этом только на долю трех стран Азиатского региона – Китай, Японию и Республику Корею (имеют положительный торговый баланс) – в 2018 г. приходилось 60 % мирового объема экспортной продукции (при этом доля этих трех стран в мировом экспорте тоже значительная – 33 %). Однако важно отметить тот факт, что по объему экспорта данного вида продукции Японию в Азии уже опережают Сингапур, Тайвань, Малайзия, и Вьетнам.

Таблица 9

**Доля регионов в мировом экспорте продукции КТИ-отраслей с наиболее интенсивным использованием НИОКР в 2003–2018 гг., %**

Table 9

**The share of regions by export of KTI and high R & D intensive industries productions in the world in 2003–2018, %**

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2018
Северная Америка	18,2	16,6	12,9	13,3	11,5
Центральная и Южная Америка	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3
Европа	38,6	38,0	38,4	35,5	34,3
Азия	42,4	34,5	47,7	50,4	53,6
Австралия и Океания	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США<sup>18</sup>.

Мировым лидером в экспорте НТ-продукции в настоящее время является Китай (23 %). За ним следуют Германия (8 %), США (8 %), Республика Корея (7 %), Сингапур, Тайвань, Франция и Вьетнам (опередивший многие высокоразвитые страны), Малайзия и Япония. Отметим также по-прежнему очень значительную долю стран ЕС (30 %) в экспортной продукции высокотехнологичных изделий и услуг<sup>19</sup>.

**Мировая и региональная динамика производства продукции высокотехнологичных отраслей со средневысокой интенсивностью НИОКР.** В данной группе отраслей также выявлена лидирующая позиция Азии (свыше 46 % мирового показателя) (табл. 10).

Таблица 10

**Доля регионов в мировом производстве продукции КТИ-отраслей со средневысокой интенсивностью НИОКР в 2003–2018 гг., %**

Table 10

**The share of regions by KTI and medium-high R & D intensive industries productions in the world in 2003–2018, %**

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2018
Северная Америка	29,0	23,6	21,4	24,1	24,1
Центральная и Южная Америка	2,2	3,8	4,9	3,1	2,5
Европа	34,1	36,1	29,8	26,1	25,0
Азия	32,9	34,4	41,6	44,7	46,6
Африка	0,8	1,0	1,1	1,1	1,0
Австралия и Океания	0,9	1,1	1,3	0,9	0,8

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США<sup>20</sup>.

<sup>18</sup>The state of U. S. science and engineering, 2020...

<sup>19</sup>Ibid.

<sup>20</sup>Ibid.



Лидерами данной отрасли в настоящее время являются Китай (26 %), США (22 %), Япония (10 %), Германия, Республика Корея, Индия, Великобритания, Франция, Италия, Бразилия.

Также авторами была рассчитана структура выпуска продукции данной отрасли по семи включенными в ее состав секторам-производствам по регионам и топ-10 странам. Кратко приведем сделанные нами выводы о преобладании тех или иных секторов. Так, в структуре данной отрасли Китая на 1-м месте находится производство электрических и других машин и оборудования, транспортных средств (автомобилестроение). В структуре данной отрасли США явно видно преобладание одной отрасли – IT-услуги (48 %), значительную долю составляют химическая отрасль и машиностроение. У Японии и Германии отмечается очень схожая структура с преобладанием производства машин и оборудования, транспортных средств, а также IT-услуг.

Анализ особенностей развития экспорта товаров высокотехнологичной промышленности со средневысокой интенсивностью НИОКР в странах и регионах мира показал, что Европа (47 %) фактически не уступает своих позиций в экспорте данного вида продукции (табл. 11). Кроме того, в Европе наблюдается положительный баланс в торговле, тогда как в США и Китае – отрицательный. Интересен тот факт, что Германия, США, Япония и другие развитые страны активно производят и экспортируют товары этой группы.

Таблица 11

**Доля регионов в мировом экспорте продукции высокотехнологичных отраслей со средневысокой интенсивностью НИОКР в 2003–2018 гг., %**

Table 11

**The share of regions by export of KTI and medium-high R & D intensive industries productions in the world in 2003–2018, %**

Регион	Год				
	2003	2007	2011	2015	2018
Северная Америка	18,7	16,3	15,5	17,5	16,4
Центральная и Южная Америка	1,2	1,5	1,6	1,4	1,4
Европа	54,9	53,3	48,2	45,9	46,8
Азия	24,8	28,5	34,3	34,9	35,1
Австралия и Океания	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3

Примечание. Составлено по данным Национального научного фонда США<sup>21</sup>.

Неслучайно сегодня все чаще рассуждают о процессах реиндустриализации и неоиндустриализации в экономически развитых странах [11–14]. Об этом свидетельствует и состав лидирующей десятки в экспорте продукции отраслей со средневысокой интенсивностью НИОКР. Обозначим лидеров по экспорту в данной группе отраслей: Германия (14 % мирового экспорта), Китай (12 %), США (10 %), Япония (8 %), Республика Корея, Мексика, Франция, Великобритания, Канада<sup>22</sup>. Иными словами, экономически развитые страны не уступают своим лидирующим позициям ни в высокотехнологичных отраслях с наиболее высокой интенсивностью НИОКР, ни в отраслях со средневысокой интенсивностью НИОКР. Однако темпы роста экспорта некоторых азиатских стран имеют феноменально высокие значения. Так, объемы экспорта из Республики Кореи выросли в 3 раза, Филиппин – в 5 раз, Китая (лидер Азиатского региона) – в 7 раз, Индии – в 9 раз, Вьетнама – в 25 раз.

## Заключение

Выполненные расчеты и проведенный анализ позволяют сделать вывод, что процесс индустириализации продолжается как в развитых странах, вступивших в эпоху постиндустриализма, так и в развивающихся странах, дифференциация которых по уровню промышленного развития очень велика. Доля развивающихся стран в мировом промышленном производстве и экспорте промышленных товаров неуклонно увеличивается, и эта тенденция сохранится в будущем.

Мировой финансово-экономический кризис 2008–2009 гг. повлиял на темпы роста промышленного производства и международной торговли в развитых странах в большей степени, чем в развивающихся.

<sup>21</sup>The state of U. S. science and engineering, 2020...

<sup>22</sup>Ibid.



На позицию мирового индустриального лидера (как в промышленном производстве, так и в мировой торговле промышленной продукцией) вышел Китай. В первую очередь за счет темпов развития Китая лидирующую позицию в мире занимает Азиатский регион. В мировой структуре производства и экспорта продукции всех видов научноемких и высокотехнологичных отраслей с высокой интенсивностью НИОКР прослеживаются стремительный рост удельного веса и устойчиво доминирующая позиция Азии. На долю трех лидеров Азиатского региона – Китая, Японии и Республики Кореи – приходится 28 % мирового производства и 60 % мирового объема экспорта НТ-продукции.

## Библиографические ссылки

1. Hill D. Production and trade of knowledge- and technology-intensive industries [Internet]. Alexandria: National Center for Science and Engineering Statistics, National Science Foundation; 2020 [cited 2021 February 7]. 66 p. Report No.: NDB-2020-5. Available from: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20205/assets/nsb20205.pdf>.
2. Антипова ЕА, Родионова ИА. География научной сферы в условиях глобализации мирового хозяйства. *Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География*. 2014;1:71–77.
3. Rodionova I, Kokuytseva T. Structural changes of world industry in postindustrial society and structural shifts in the world high-tech production allocation. *Prace Komisji Geografii Przemyslu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*. 2010;16:38–50.
4. Rodionova I, Kokuytseva T, Semenov A. Features of migration processes in different world industries in the second half of the XX century. *Journal of Applied Economic Sciences*. 2016;11(8):1769–1780.
5. Родионова ИА, Шкваря ЛВ. На пороге «азиатского индустриального века». *Азия и Африка сегодня*. 2012;12:2–5.
6. Родионова И. Цифровая трансформация и индустриализация: сравнительный анализ постсоветских экономик. *Journal of Economy and Finance*. 2020;1:28–38.
7. Родионова ИА, Гордеева АС, Кокуйцева ТВ. Новые технологии: возрастающая роль в конкурентоспособности стран мира. *Известия Уральского государственного экономического университета*. 2010;5:119–125.
8. *Industrial development report 2016. The role of technology and innovation in inclusive and sustainable industrial development*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization; 2015. 262 p.
9. *Industrial development report 2018. Demand for manufacturing: driving inclusive and sustainable industrial development*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization; 2017. 245 p.
10. *Industrial development report 2020. Industrializing in the digital age*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization; 2019. 206 p.
11. Кокшаров А. Снова «Сделано в Америке». *Эксперт* [Интернет]. 2014 [процитировано 27 декабря 2020 г.];46. Доступно по: <http://expert.ru/expert/2014/46/snova-sdelano-v-amerike>.
12. Кондратьев ВБ. Глобальные цепочки стоимости как форма транснационализации промышленности. *Проблемы теории и практики управления*. 2017;6:8–20.
13. Кондратьев ВБ. Четвертая промышленная революция и глобализация. *Перспективы* [Интернет]. 2018 [процитировано 27 декабря 2020 г.];2:92–108. Доступно по: [http://perspektivy.info/upload/iblock/e54/Kondratiev-DOI\\_2018\\_2\\_92\\_108.pdf](http://perspektivy.info/upload/iblock/e54/Kondratiev-DOI_2018_2_92_108.pdf).
14. Варнавский ВГ. Трансформация мирового геоэкономического пространства в условиях реиндустриализации. *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2019;2:119–133. DOI: 10.24411/2073-6487-2019-10022.

## References

1. Hill D. Production and trade of knowledge- and technology-intensive industries [Internet]. Alexandria: National Center for Science and Engineering Statistics, National Science Foundation; 2020 [cited 2021 February 7]. 66 p. Report No.: NDB-2020-5. Available from: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20205/assets/nsb20205.pdf>.
2. Antipova EA, Rodionova IA. [Geography of the scientific sphere in the context of globalisation of the world economy]. *Vestnik BGU. Seriya 2. Khimiya. Biologiya. Geografiya*. 2014;1:71–77. Russian.
3. Rodionova I, Kokuytseva T. Structural changes of world industry in postindustrial society and structural shifts in the world high-tech production allocation. *Prace Komisji Geografii Przemyslu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*. 2010;16:38–50.
4. Rodionova I, Kokuytseva T, Semenov A. Features of migration processes in different world industries in the second half of the XX century. *Journal of Applied Economic Sciences*. 2016;11(8):1769–1780.
5. Rodionova IA, Shkvarya LV. [On the verge of the «Asian industrial age»]. *Aziya i Afrika segodnya*. 2012;12:2–5. Russian.
6. Rodionova I. Digital transformation and industrialization: comparative analysis of post-Soviet economies. *Journal of Economy and Finance*. 2020;1:28–38. Russian.
7. Rodionova IA, Gordeeva AS, Kokuytseva TV. [New technologies: an increasing role in the competitiveness of the countries of the world]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2010;5:119–125. Russian.
8. *Industrial development report 2016. The role of technology and innovation in inclusive and sustainable industrial development*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization; 2015. 262 p.
9. *Industrial development report 2018. Demand for manufacturing: driving inclusive and sustainable industrial development*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization; 2017. 245 p.
10. Industrial development report 2020. *Industrializing in the digital age*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization; 2019. 206 p.
11. Koksharov A. [Again «Made in America»]. *Ekspert* [Интернет]. 2014 [cited 2020 December 27];46. Available from: <http://expert.ru/expert/2014/46/snova-sdelano-v-amerike>. Russian.



12. Kondratyev VB. [Global value chains as a form of industrial transnationalisation]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 2017;6:8–20. Russian.
13. Kondratyev VB. [The fourth industrial revolution and globalization]. *Perspektivy* [Internet]. 2018 [cited 2020 December 27];2: 92–108. Available from: [http://perspektivy.info/upload/iblock/e54/Kondratev-DOI\\_2018\\_2\\_92\\_108.pdf](http://perspektivy.info/upload/iblock/e54/Kondratev-DOI_2018_2_92_108.pdf). Russian.
14. Varnavsky VG. Transformation of the world geo-economic space in the conditions of re-industrialization. *The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2019;2:119–133. Russian. DOI: 10.24411/2073-6487-2019-10022.

Получена 11.04.2021 / исправлена 01.10.2021 / принята 01.10.2021.

Received 11.04.2021 / revised 01.10.2021 / accepted 01.10.2021.