

# ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА



№ 3 (28), 2021

**Электронный научный журнал  
Инновационная экономика**

**№ 3 (28), 2021 г.**

Все статьи, публикуемые в журнале, рецензируются ведущими учеными.

В журнале рассматриваются результаты научных исследований в области экономических наук.

Авторами статей являются ведущие специалисты современного научного знания, научно-педагогические работники, аспиранты, докторанты.

Журнал ориентирован на широкий круг ученых, специалистов-практиков, студентов, аспирантов и преподавателей, участвующих в научно-исследовательской работе.

Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции.

Главный редактор — **Григорьева Елена Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, заместитель декана экономического факультета по науке, Российский университет дружбы народов.

Заместитель главного редактора — **Соловьёва Юлиана Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры национальной экономики, Российский университет дружбы народов.

Учредитель и издатель: **Российский университет дружбы народов (РУДН)**, г.Москва.

Журнал издается с 2014 года.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации: Эл № ФС77-57989 от 28.04.2014 (СМИ — «сетевое издание»).

Журнал входит в базу РИНЦ (Лицензионный договор от 12 февраля 2015 г.). Зарегистрирован в международной базе цитирования Academic Resource Index ResearchBib

Периодичность: 4 раза в год.

Выпуски журнала размещаются на сайте [innecon.rudn.ru](http://innecon.rudn.ru)

E-mail редакции: [innecon@mail.ru](mailto:innecon@mail.ru)

**Редакционный совет**

**Мосейкин Юрий Никитович** – д.э.н., профессор, *председатель Редакционного совета*

**Григорьева Елена Михайловна** – к.э.н., доцент, *главный редактор электронного научного издания*

**Соловьёва Юлиана Владимировна** – к.э.н., доцент, *заместитель главного редактора электронного научного издания*

**Чернышева Анна Михайловна** – к.э.н., доцент, *ответственный секретарь*

**Айдрус Ирина Ахмед Зейн** – к.э.н., доцент, *член Редакционного совета*

**Балашова Светлана Алексеевна** – к.ф.-м.н., доцент, *член Редакционного совета*

**Быстряков Александр Яковлевич** – д.э.н., профессор, *член Редакционного совета*

**Ефремов Виктор Степанович** – д.э.н., профессор, *член Редакционного совета*

**Зобов Александр Михайлович** – к.э.н., доцент, *член Редакционного совета*

**Миронова Марина Николаевна** - к.э.н., доцент, *член Редакционного совета*

**Нежникова Екатерина Владимировна** – д.э.н., доцент, *член Редакционного совета*

**Пизенгольц Владимир Михайлович** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета*

**Пономаренко Елена Васильевна** - д.э.н., профессор, *член Редакционного совета*

**Содержание**

<b>Кожевников К.И.</b> Западные санкции: внешние условия экономического восстановления Сирии	<b>4</b>
<b>Хубулов С.М.</b> Специальные экономические зоны Китая в странах Африки: перспективы для модернизации промышленности	<b>14</b>
<b>Абдулмуталибова А.А., Миронова М.Н.</b> Тенденции и перспективы развития «умных городов» в РФ (на примере Иннополиса)	<b>24</b>
<b>Дамдинсурэн Д., Холина В.Н.</b> Самые загрязненные города мира: закономерности их размещения и факторы, определяющие загрязнение атмосферного воздуха (2017–2020 гг.)	<b>45</b>
<b>Долгих В.А., Холина В.Н.</b> Региональные различия в цене на жилую недвижимость в крупнейших городах мира (2011-2021гг.)	<b>63</b>
<b>Михешкина Е.Е., Миронова М.Н.</b> Географические различия в численности населения крупнейших городов Германии за 1987- 2019 гг.	<b>82</b>
<b>Усанова Я.А., Холина В.Н.</b> Динамика систем городского расселения РФ 2002–2020 гг.	<b>99</b>
<b>Шувалова О.В., Беяева К.К.</b> Динамика выбросов отходов в атмосферу от стационарных источников в городах Сибирского федерального округа	<b>124</b>
<b>Наши авторы</b>	<b>137</b>

**МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ****Западные санкции:  
внешние условия экономического восстановления Сирии**

*Кожевников Константин Игоревич,  
Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
620002, Уральский федеральный округ, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19*

*В статье дан анализ антисирийских санкций, применяемых США в отношении суверенной и независимой Сирии на протяжении ряда десятилетий под искусственно сформулированными предлогами. Эти санкции, наряду с инициированным на территории Сирии с помощью внешних (внерегиональных) участников международных отношений военных действий, привели к резкому сокращению, а фактически – разрушению экономического потенциала Сирийской Народной Республики, ухудшению социальной и гуманитарной ситуации в САР. Автор обосновывает точку зрения о том, что мировое сообщество должно поддержать Сирию на этапе ее восстановления, для этого можно рассмотреть возможность использования механизма развития регионального сотрудничества с участием отдельных внерегиональных партнеров.*

**Ключевые слова:** Сирийская Арабская Республика (САР), экономические санкции, экономическое восстановление, международное экономическое сотрудничество, мировая экономика.

**JEL коды:** F51, F62.

**Western sanctions:  
External conditions for Syria's economic recovery**

*Kozhevnikov Konstantin Igorevich,  
Ural Federal University,  
named after the First President of Russia B.N. Yeltsin  
19 Mira Street, 620002, Ekaterinburg, Russia*

*The article analyzes the anti-Syrian sanctions applied by the United States against sovereign and independent Syria for a number of decades under artificially formulated pretexts. These sanctions, along with the military actions initiated on the territory of Syria with the help of external (extra-regional) participants in international relations, led to a sharp reduction, and in fact - the destruction of the economic potential of the Syrian People's Republic, the deterioration of the social and humanitarian situation in the SAR. The author substantiates the point of view that the world community should support Syria at the stage of its reconstruction, for this purpose it is possible to consider the possibility of using a mechanism for the development of regional cooperation with the participation of individual non-regional partners.*

**Keywords:** Syrian Arab Republic, economic sanctions, economic recovery, international economic cooperation, world economy.

## **Введение**

Сирийская Арабская Республика – одно из государств Ближнего Востока, обладающее разнообразными (хоть и ограниченными) ресурсами для экономического развития, древними традициями производства, в том числе – сельскохозяйственного, промышленного, культурного, а также занимающее стратегическое положение на мировых межконтинентальных торговых путях, на протяжении десяти лет не может восстановить свою социально-экономическую систему.

Экономика и народ Сирии продолжает испытывать тяжелое бремя послевоенного разрушения и одновременно – западных антисирийских санкций. В этих условиях государство не только стремится, но и должно решать ряд вопросов, которые дадут возможность Сирии максимально успешно развивать свое национальное хозяйство и не только восстановить, но и трансформировать его в соответствии с новыми мировыми тенденциями, такими как цифровизация.

В статье делается попытка проанализировать ситуацию, сложившуюся в экономике Сирии в связи с западными санкциями и те перспективы и возможности, которые имеются у страны с точки зрения экономического восстановления после еще не совсем закончившегося военного конфликта.

## **Результаты исследования**

В современной мировой экономике, как подтверждают актуальные научные исследования, санкции превращаются во все более часто и многоаспектно применяющийся инструмент внешнего влияния, направленный на ухудшение экономической, а, значит, и социальной ситуации в той или иной стране [6]. Исследователи, на основе анализа мировой практики, обосновывают точку зрения, что за последние полвека США, а за ними ЕС и другие развитые экономики, накладывали санкции на множество стран мира [2]. При этом, как отмечают исследователи Российского университета дружбы народов, «Главной задачей ООН является поддержание международного мира и безопасности» [3], однако ООН и его решения все чаще используются Западом в качестве «дубины

для принуждения», если те или иные страны противятся навязываемым им этим Западом правил, не учитывающих интересы большинства стран мира, но направленных на поддержание экономического благосостояния и политической власти США, ЕС и других развитых государств. Основная цель санкций – это продвижение и распространение на все мировое пространство неолиберального англо-саксонского миропорядка, который содействовал бы экономической, политической, культурной, идеологической экспансии западных стран [5]. Основная проблема заключается в том, что экономические санкции ухудшают не только состояние той или иной отдельной, конкретной страны. Они оказывают негативное влияние и на более обширные сегменты мировой экономики и торговли, препятствуют международному движению не только товаров, информации, технологий, но и капитала [9].

Одной из стран, подвергшихся санкционному давлению со стороны «мирового сообщества», как именует себя совсем небольшая группа стран, стала Сирийская Народная Республика (САР). При этом некоторые авторы полагают, что санкционные ограничения можно использовать для повышения эффективности национальной экономики [8].

Хотя Сирия – суверенное и независимое государство, не являющееся ни протекторатом, ни колонией, но еще в 1979 г. антисирийские санкции в сфере экономики были инициированы со стороны США. Традиционной формулировкой для их введения со стороны Министерства финансов этой страны стали «за поддержку террористической деятельности и нарушение прав человека», хотя, как показала история, страна сама, при активной поддержке «коллективного Запада» стала объектом мирового терроризма с весьма обширным нарушением прав человека в Сирии.

Программа санкций в отношении Сирии представляет собой реализацию нескольких «правовых полномочий». Некоторые из этих «полномочий» имеют форму исполнительного указа, изданного Президентом США. Это также публичные законы (уставы), принятые Конгрессом США. Изменения в эти правила вносятся в Федеральный реестр. Контроль за выполнением этих

«правовых полномочий» возложена на Управление по контролю за иностранными активами США (OFAC). Управление по контролю за иностранными активами США также издает правила, на основе которых вводятся экономические санкции. Они содержат юридически обязательные положения, регулирующие эти санкции [10].

Затем 11 мая 2004 г. Президент США издал указ № 13338, объявляющий чрезвычайное положение в Сирии в связи с необычной и чрезвычайной угрозой национальной безопасности, внешней политике и экономике США. 5 апреля 2005 г. OFAC издал свод правил для реализации в Сирии. Санкции также вводились и/или подтверждались в 2008, 2011, 2012 гг.

Суть этих санкций заключается в следующем [10]:

- блокируются собственность и интересы в собственности правительства Сирии и ряда поименованных в документе лиц, находящейся на территории США;

- запрещены инвестиции в Сирию американскими физическими и юридическими лицами;

- запрещен прямой или косвенный экспорт, реэкспорт, продажа или поставка любых услуг в Сирию из США или лицом из США, где бы оно ни находилось;

- запрещен ввоз в США нефти или нефтепродуктов сирийского происхождения;

- запрещена любая сделка, совершенная лицом из США, где бы оно ни находилось, в отношении нефти или нефтепродуктов сирийского происхождения или связанная с ними;

- запрещено любое одобрение, финансирование, содействие или гарантия лицом из США, где бы оно ни находилось, сделки иностранного лица, если сделка этого иностранного лица запрещена;

- в дополнение к запрещенным транзакциям, описанным выше, другие американские Правительственные учреждения могут запретить иные операции с Сирией. Например, Министерство торговли США регулирует экспорт или

реэкспорт в Сирию многих товаров, подпадающих под действие Правил экспортного администрирования.

Определенные виды деятельности и сделок могут быть освобождены от запретов, например, транзакции для ведения официальных деловых операций Федерального правительства сотрудниками, получателями грантов или их подрядчиками.

В то же время, согласно действующим правилам, США разрешают [10]:

- экспорт и реэкспорт товаров в Сирию из США, или лицами США любому лицу, включая правительство Сирии, чья собственность или интересы в собственности заблокированы, при условии, что Министерство торговли США лицензировало или иным образом разрешило экспорт этих товаров;

- некоммерческие, личные денежные переводы в Сирию или из Сирии, или от имени физических лиц, обычно проживающих в Сирии, при условии, что перевод не осуществляется правительством Сирии или любым другим лицом, чья собственность и интересы в собственности заблокированы, или через него;

- операции, связанные с лицами из США, проживающими в Сирии;

- экспорт и реэкспорт услуг в поддержку гуманитарной и другой некоммерческой деятельности в Сирии неправительственными организациями США и третьих стран;

- некоторые сделки, связанные с защитой интеллектуальной собственности.

Стоит обратить внимание на то, что 12 июня 2013 г. OFAC опубликовала Заявление о политике лицензирования (SLP), в котором лицам из США предлагается обратиться в OFAC за конкретными лицензиями, которые позволят им участвовать в определенных видах экономической деятельности в Сирии. SLP специально фокусируется на заявках лиц из США, желающих участвовать в сделках, связанных с нефтью, которые приносят пользу Национальной коалиции сирийских революционных и оппозиционных сил или их сторонники, а также сделки, связанные с сельскохозяйственным и телекоммуникационным секторами Сирии. Другими словами, сами США не хотят ограничивать свои

возможные бонусы и доходы в связи с перспективным развитием в Сирии тех или иных видов деятельности, особенно наиболее важных для Сирии, но стремятся взять их под контроль.

За нарушение установленных «правил» следуют штрафы. Так, законодательством предусмотрены «гражданские денежные штрафы в размере до 250 000 долларов США или в 2 раза превышающие сумму базовой транзакции, могут быть наложены в административном порядке на любое лицо, которое нарушает, пытается нарушить, вступает в сговор с целью нарушения или вызывает нарушение» установленных правил [11].

Эти санкции, по сути, представляют собой внешние условия страны, существенно ограничивающие ее возможности в сфере экономического восстановления после конфликта, который нанес существенный экономический и социальный ущерб стране, начиная с 2011 г. [4].

Однако ряд авторов [1], и, по нашему мнению, можно согласиться с этой точкой зрения, полагают, что, при адекватной и грамотной национальной политике развития, экономика Сирии может в ближайшие годы добиться значительного экономического роста именно из-за очень низкой имеющейся исходной базы.

Действительно, как видно из рис. 1, уже в 2017 г. зафиксирован рост ВВП Сирии, хотя и затормозившийся в 2020 г. из-за глобальной коронавирусной депрессии.

Более того, как видно из рис. 1, на протяжении ряда лет сирийской экономике удавалось достаточно успешно справляться с антисирийскими санкциями – благодаря взвешенной внутренней политике правительства и поддержке внешних – прежде всего региональных – партнеров. Хотя, конечно, восстановление экономики Сирии идет очень медленно, так как сохраняющиеся антисирийские экономические санкции, по нашему экспертному мнению, продолжают свое негативное действие, существенно ограничивая внешнюю торговлю страны и приток иностранных инвестиций. Многие страны мира не решаются поддержать Сирию в процессе ее восстановления.

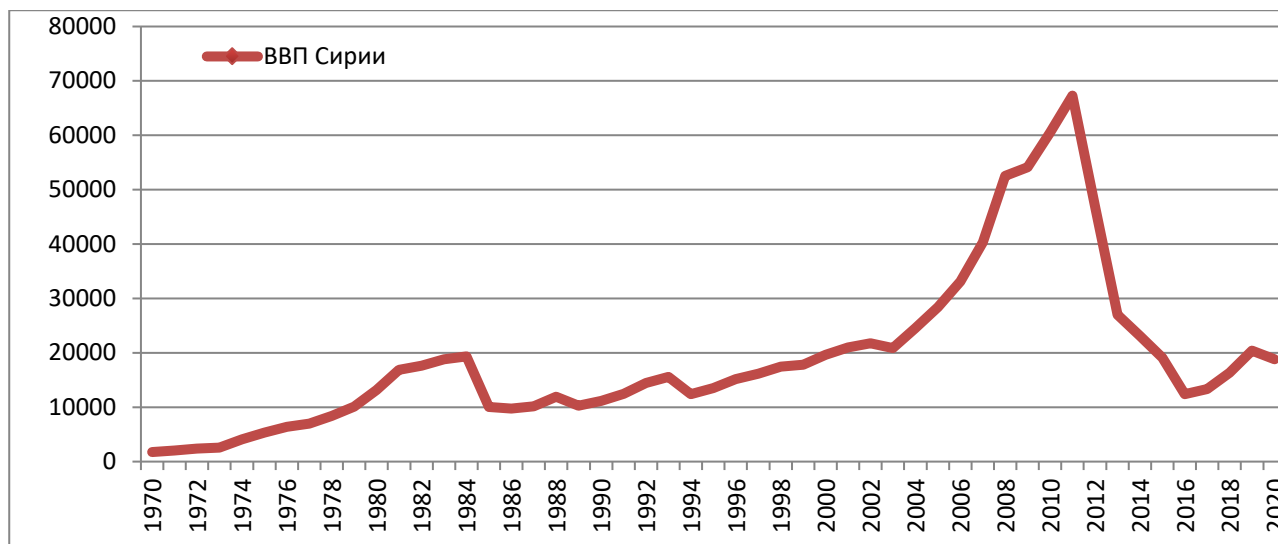


Рис. 1. Динамика ВВП Сирии в 1970-2020 гг., млн долл. в текущих ценах по текущему курсу.

Источник: [12].

Однако, на наш взгляд, тем важнее для страны развивать внешнеэкономическое сотрудничество с теми государствами, которые реализуют внешнеторговое и инвестиционное сотрудничество с САР, в том числе региональными (включая как Ближний Восток, так и Северную Африку) и внерегиональными. Причем для Сирии важно не только наращивать усилия в сфере экономического восстановления, но и в сфере управления процессами активизации включения в систему мирового хозяйства.

### Заключение

На основе проведенного исследования автор приходит к выводу о необоснованности и, фактически, нелегитимности антисирийских экономических санкций, на протяжении почти 40-летнего периода изматывающих сирийскую экономику. По мнению автора, мировому сообществу и, прежде всего, региональным странам, очень важно, чтобы экономика Сирии активно восстанавливалась в постконфликтном периоде. Активизация этого восстановления в условиях санкций (которые, как представляется автору, не только не будут сняты, но, возможно, и усилятся, так

как их результаты, мягко говоря, сомнительны), по нашему мнению, возможна на основе создания коалиции стран Северной Африки и Ближнего Востока (например, в рамках ЛАГ или ОИК, членом которой остается и Российская Федерация), направленной на поддержку и восстановление экономик стран (Сирия, Ирак, Ливия и др.), чьи экономики в той или иной мере оказались разрушены в результате действий «западной коалиции».

### **Список литературы**

1. Альхасан А. Impact of conflict on poverty in Syria and economic policies for poverty reduction in post-war period // Молодой ученый. – 2018. – № 10 (196). – С. 73-92.
2. Айдрус И.А.З., Меланьина М.В. Экономические санкции в условиях глобализации: проблемы теории и современная практика Ирака // Азия: вектор развития внешнеэкономического сотрудничества с Россией в условиях санкций. – М.: РУДН, 2016. – С. 48-76.
3. Айдрус И.А.З., Семичева В.О., Березина А.Э. Влияние экономических санкций на Ирак // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2015. – № 6. – С. 108-118.
4. Кожевников К.И. Будет ли экономика Сирии расти в ближайшей перспективе? // Россия и Азия. – 2021. – № 1. – С. 22-33.
5. Кожевников К.И. Строительный сегмент в постконфликтной экономике Сирии // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 229. – № 3. – С. 85-97.
6. Меланьина М.В. Экономические санкции в мировой экономике: теоретические аспекты // Мировая экономика в XXI веке: Value and Values. – М.: РУДН, 2019. – С. 100-104.
7. Русакович В.И., Лебедева Д.В. Иран: развитие в условиях санкций и опыт для России // Управление экономическими системами. – 2015. – № 6 (78). – С. 54.

8. Русакович В.И., Сухова Р.А. Международные санкции: препятствие или стимул к развитию малой экономики? (Опыт Сирии) // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2015. – № 6. – С. 99-107.
9. Шкваря Л.В. Российско-европейские санкции и их влияние на региональные и глобальные экономические процессы // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 7 (84). – С. 349-353.
10. Syria Sanctions. U.S. Department of the Treasury [Электронный ресурс]. URL: <https://2017-2021.state.gov/syria-sanctions/index.html>
11. Syria Sanctions Program. U.S. Department of the Treasury [Электронный ресурс]. URL: <https://home.treasury.gov/system/files/126/syria.txt> (дата обращения: 30.06.2021).
12. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [Электронный ресурс]. URL: <https://unctadstat.unctad.org/wds/tableViewer/tableView.aspx> (дата обращения: 30.06.2021).

### **References**

1. Alhasan A. Impact of conflict on poverty in Syria and economic policies for poverty reduction in post-war period. *Molodoi uchenyi*, 2018, no. 10 (196), pp. 73-92.
2. Aidrus I.A.Z., Melanina M.V. Ekonomicheskie sanktsii v usloviakh globalizatsii: problemy teorii i sovremennaiia praktika Iraka [Economic sanctions in the context of globalization: problems of Iraq's theory and modern practice]. *Aziia: vektor razvitiia vneshneekonomicheskogo sotrudnichestva s Rossiei v usloviakh sanktsii*. Moscow: RUDN, 2016, pp. 48-76.
3. Aidrus I.A.Z., Semicheva V.O., Berezina A.E. Vliianie ekonomicheskikh sanktsii na Irak [Impact of economic sanctions on Iraq]. *Nauchnoe obozrenie. Serii 1: Ekonomika i pravo*, 2015, no. 6, pp. 108-118.
4. Kozhevnikov K.I. Budet li ekonomika Sirii rasti v blizhaishei perspektive? [Will Syria's economy grow in the near term?]. *Rossia i Aziia*, 2021, no. 1, pp. 22-33.

5. Kozhevnikov K.I. Stroitelnyi segment v postkonfliktnoi ekonomike Sirii [Construction segment in the post-conflict economy of Syria]. Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii, 2021, vol. 229, no.3, pp. 85-97.
6. Melanina M.V. Ekonomicheskie sanktsii v mirovoi ekonomike: teoreticheskie aspekty [Economic sanctions in the world economy: theoretical aspects]. Mirovaya ekonomika v XXI veke: Value and Values. Moscow: RUDN, 2019, pp. 100-104.
7. Rusakovich V.I., Lebedeva D.V. Iran: razvitie v usloviakh sanktsii i opyt dlya Rossii [Iran: development under sanctions and experience for Russia]. Upravlenie ekonomicheskimi sistemami, 2015, no. 6 (78), pp. 54.
8. Rusakovich V.I., Sukhova R.A. Mezhdunarodnye sanktsii: prepiatstvie ili stimul k razvitiu maloi ekonomiki? (Opyt Sirii) [International sanctions: an obstacle or incentive to the development of a small economy? (Syrian experience)]. Nauchnoe obozrenie. Seriya 1: Ekonomika i pravo, 2015, no. 6, pp. 99-107.
9. Shkvarya L.V. Rossijsko-evropejskie sanktsii i ih vliyanie na regionalnye i globalnye ekonomicheskie protsessy [Russian-European sanctions and their impact on regional and global economic processes]. Ekonomika i predprinimatelstvo, 2017, no. 7 (84), pp. 349-353.
10. Syria Sanctions. U.S. Department of the Treasury [Электронный ресурс]. URL: <https://2017-2021.state.gov/syria-sanctions/index.html>
11. Syria Sanctions Program. U.S. Department of the Treasury [Электронный ресурс]. URL: <https://home.treasury.gov/system/files/126/syria.txt> (дата обращения: 30.06.2021).
12. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) [Электронный ресурс]. URL: <https://unctadstat.unctad.org/wds/tableViewer/tableView.aspx> (дата обращения: 30.06.2021).

© Кожевников Константин Игоревич, 2021 г.

## Специальные экономические зоны Китая в странах Африки: перспективы для модернизации промышленности

*Хубулов Сергей Муртазович,*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1*

*Инвестиционная политика Китая в совокупности со значительным ростом экономики этой страны привели к увеличению экспорта китайских прямых инвестиций в развивающиеся страны, в частности страны Африки. Одна из форм китайско-африканского экономического взаимодействия – создание специальных экономических зон (СЭЗ), которые должны в будущем стать центрами притяжения прямых иностранных инвестиций (ПИИ) и развития промышленного производства.*

*В статье проведен анализ основных специальных экономических зон Китая на территории стран Африки. Отражено размещение, реализуемые на их территории проекты и компании, осуществляющие прямые иностранные инвестиции на континенте в рамках рассматриваемых СЭЗ.*

**Ключевые слова:** *специальная экономическая зона (СЭЗ), прямые иностранные инвестиции (ПИИ), Китай, Африка.*

**JEL коды:** *F 21, O 14, O25.*

## China's special economic zones in Africa: prospects for industrial modernization

*Khubulov Sergey Murtazovich,*

*Lomonosov Moscow State University,  
119991, Russia, Moscow, Leninskie Gory, 1*

*China's investment policy, coupled with the country's significant economic growth, has led to an increase in Chinese direct investment exports to developing countries, particularly in Africa. One of the forms of China-Africa economic cooperation is the creation of special economic zones (SEZ), which should in the future become centers of attraction for foreign direct investment (FDI) and the development of industrial production.*

*The article analyzes the main special economic zones of China on the territory of African countries. The placement, projects implemented on their territory, and companies engaged in foreign direct investment on the continent within the framework of the considered SEZs are reflected.*

**Keywords:** *special economic zone (SEZ), foreign direct investment (FDI), China, Africa.*

### Введение

Одним из приоритетных направлений развития двухстороннего взаимодействия является создание Китаем специальных экономических зон на территории Африки. В настоящее время действуют 8 специальных экономических зон в 6 странах Африканского континента. Также существует 6 неофициальных торгово-экономических зон на территории Африки в таких странах, как Сьерра-Леоне, Нигерия (2 зоны), Гвинея, Ботсвана, ЮАР. В основном они специализируются на производстве текстильных изделий, строительных материалов, а также на торговле.

Безусловно, как с китайской, так и с африканской стороны при этом взаимодействии возникает ряд вопросов. Так, китайская сторона обеспокоена недостаточным энтузиазмом и поддержкой со стороны правительств некоторых стран Африки, что проявляется в осложненной бюрократической системе, невыполнении обязательств, сложностях в приобретении земли, а также частой сменой экономической политики в этих странах.

В свою очередь, африканские страны обеспокоены вопросами прозрачности выполнения сделок со стороны китайских компаний. В связи с тем, что зачастую китайские компании привозят работников из Китая, создается недостаточное количество рабочих мест для африканских работников. Также местные фирмы не выдерживают конкуренции, что приводит к их банкротству. Китайские производства характеризуются низкими экологическими и трудовыми нормами, что также вызывает беспокойство у стран Африки.

Таблица 1

### Специальные экономические зоны Африки, основанные китайскими компаниями

Страна	Площадь (км <sup>2</sup> )	Год основания	Китайские инвесторы	Отрасль	Текущее состояние
Торгово-экономическая зона Чамбиши (Замбия)	11,58	2003	China Nonferrous Mining Group (доля 85%)	Добыча и переработка меди и кобальта	29 зарегистрированных предприятия с общим объемом инвестиций в 169 млрд долл.
Торгово-экономическая	5,7			Логистика, торговля, производство и	

зона Лусака (Замбия)				переработка, недвижимость	
Торгово-экономическая зона Суэца (Египет)	9,12	2008	Tianjin TEDA 60%, China-Africa Fund 40%	Текстильная промышленное, нефтяное оборудование, электрооборудование, строительные материалы и химическая промышленность	Накопленные ПИИ 90,7 млрд долл., в СЭЗ зарегистрировано 32 предприятия. Соглашение от 2013 г. позволяет расширить зону на 6 км <sup>2</sup> , для размещения 150-180 предприятий, создав 40 тыс. рабочих мест.
Беспошлинная зона Лекки (Нигерия)	30,1	2006	China Railway Corporation Ltd. 57,3%, China-Africa Development Fund 32,5%, China Civil Engineering Construction 17,2%, Nanjing Jiangning Economic and Technologic Development Corporation 2,6%.	Производство оборудования и телекоммуникаций. Сборка транспортного оборудования, торговля, туризм и недвижимость	По состоянию на май 2014 г., в зоне зарегистрировано 36 предприятий с объемом инвестиций 126 млн долл.
Беспошлинная зона Огун-Гуанчжоу (Нигерия)	100	2007	Zhongfu Industrial Zone Management Company (Guangdong Xinguang International Group (51%) and Guangdong Zhongnan Chuangzhan Group (49%))	Строительные материалы и керамика, изделия из железа, мебель, метизы и электрооборудование, фармацевтические препараты	По состоянию на июнь 2013 г., в зоне зарегистрировано 34 предприятия; общая численность рабочих 1798 чел., из них 1619 нигерийцев (90%) и 177 зарубежных рабочих (10%).
Торгово-экономическая зона Тианли (Маврикий)	2,11	2006	Shanxi Jinjie Investment Cor. (Taiyuan Iron & Steel Company 34%, Shanxi Coking Coal Group 21%, Shanxi Tianli Group 12,5% and China Africa Development Fund 32,5%)	Обработка продуктов, логистика и хранение, бизнес и торговля, обучение и образование, недвижимость, туризм и возобновляемая энергия.	4 зарегистрированных предприятия, общий объем инвестиций 38,31 млрд долл.
Индустриальный парк Дюкема (Эфиопия)	5	2007	Jiangsu Qiyuan Group, Jiangsu Yonggang Group Co., Ltd, Zhangjiagang yangyang pipe-making company, Zhangjiagang Free Trade Zone Jianglian International Trading Co., Ltd	Металлургия, машиностроение, строительные материалы	Зарегистрировано 20 предприятий с фактическом объеме инвестиций 57,52 млн долл. (в планах инвестиции в объеме 400 млн долл.)

Источник: составлено автором по данным [1-4].

Table 1

**Special economic zones of Africa founded by Chinese companies**

Country	Area (km <sup>2</sup> )	Year of foundation	Chinese investors	Industry	Current status
Chambishi Trade and Economic Zone (Zambia)	11,58	2003	China Nonferrous Mining Group (85%)	Mining and processing of copper and cobalt	29 registered enterprises with a total investment of \$ 169 billion.
Trade and Economic Zone of Lusaka (Zambia)	5,7			Logistics, trade, manufacturing and processing, real estate	
Suez Trade and Economic Zone (Egypt)	9,12	2008	Tianjin TEDA 60%, China-Africa Fund 40%	Textile industry, petroleum equipment, electrical equipment, building materials and chemical industry	Accumulated FDI of \$ 90.7 billion, 32 enterprises are registered in the FEZ. The agreement of 2013 allows to expand the zone by 6 km <sup>2</sup> , to accommodate 150-180 enterprises, creating 40 thousand jobs.
Lekki Duty-free zone (Nigeria)	30,1	2006	China Railway Corporation Ltd. 57,3%, China-Africa Development Fund 32,5%, China Civil Engineering Construction 17,2%, Nanjing Jiangning Economic and Technologic Development Corporation 2,6%.	Production of equipment and telecommunication s. Assembly of transport equipment, trade, tourism and real estate	As of May 2014, 36 enterprises with an investment volume of \$ 126 million were registered in the zone.
Ogun-Guangzhou Duty-free Zone (Nigeria)	100	2007	Zhongfu Industrial Zone Management Company (Guangdong Xinguang International Group (51%) and Guangdong Zhongnan Chuangzhan Group (49%)	Building materials and ceramics, iron products, furniture, hardware and electrical equipment, pharmaceuticals	As of June 2013, 34 enterprises are registered in the zone; the total number of workers is 1,798, of which 1,619 are Nigerians (90%) and 177 are foreign workers (10%).
Tianli Trade and Economic Zone (Mauritius)	2,11	2006	Shanxi Jinjie Investment Cor. (Taiyuan Iron & Steel Company 34%, Shanxi Coking Coal Group 21%, Shanxi Tianli Group 12,5% and China Africa Development Fund 32,5%)	Food processing, logistics and storage, business and trade, training and education, real estate, tourism and renewable energy.	4 registered enterprises, total investment \$ 38.31 billion.
Dukem Industrial Park (Ethiopia)	5	2007	Jiangsu Qiyuan Group, Jiangsu Yonggang Group Co., Ltd, Zhangjiagang yangyang pipe-making company, Zhangjiagang Free Trade Zone Jianglian International Trading Co., Ltd	Metallurgy, mechanical engineering, building materials,	20 enterprises were registered with an actual investment volume of \$ 57.52 million (in the plans of investment in the amount of \$ 400 million).

Source: completed by the author on [1-4].

В 2006 г. Китай объявил о намерении создать зоны экономического и торгового сотрудничества в рамках Форума китайско-африканского сотрудничества.

## **Промышленные зоны по производству цветных металлов Чамбиши и Лусака в Замбии**

Данные СЭЗ ориентированы на создание предприятий горнодобывающего сектора в Медном поясе в Замбии. Китайское правительство выделило кредиты в сумме 800 млн долл. для собственных предприятий. В 2007 г. Эксим банк Китая выделил кредит на сумму 208 млн долл. на строительство медеплавильного завода. В СЭЗ должно быть создано до 60 тыс. рабочих мест. Транспортная инфраструктура для вывоза сырья также строится с помощью китайских предприятий. Этот регион является богатым сырьевыми ресурсами, стратегический центр африканской горнодобывающей промышленности. Помимо меди Китай планирует разрабатывать в СЭЗ и другие природные ресурсы, в частности кобальт, алмазы, олово и уран. Восточная часть зоны сотрудничества Китая и Замбии (ZCCZ) занимает площадь в 5,7 км<sup>2</sup>, прилегающих к международному аэропорту Лусаки. Данный участок СЭЗ был создан в качестве международного коммерческого центра, ввиду своей близости к международному аэропорту. Китайская сторона несет ответственность за реализацию инфраструктурных проектов на территории СЭЗ, в том числе дороги, телекоммуникации, электричество, водоснабжение, а также административные помещения, здания для осуществления торговли, выставок и обучения. Первый этап строительства инфраструктурных объектов был завершен в 2011 г. План строительства рассчитан на 50-60 компаний, способных одновременно осуществлять деятельность в Чамбиши. На данный момент ведущие компании, реализующие проекты в ZCCZ, – «China Nonferrous Metal Mining Group» (CNMC) и ее дочерние предприятия. Остальные – китайские строительные компании, осуществляющие инфраструктурные проекты. Уже реализован проект по строительству медеплавильного завода с 6658 рабочих мест, часть из которых уже набраны (934 китайских рабочих). По данным Министерства коммерции КНР, по состоянию на май 2014 г., в Чамбиши и Лусаке действуют 29 китайских предприятия с общим объемом инвестиций 169 млн долл.

## **Зона торгового и экономического сотрудничества Тианли на Маврикии**

Решение о создании данной СЭЗ было принято в 2007 г. Производственная часть с общей суммой прямых китайских инвестиций 500 млн долл. (крупнейший инвестиционный проект на Маврикии) должна разместить 40 китайских предприятий и создать 5 тыс. рабочих мест для местных жителей и 8 тыс. – для китайских компаний. Основные инфраструктурные проекты, реализуемые в данной зоне, включают строительство рыболовного порта, плотины, дорог от Вердана до Порт-Луи, а также проекты по развитию Порт-Луи. Маврикий является стратегическим пунктом для китайских компаний, так как это офшорный финансовый центр с привлекательными инвестиционными законами, маврикийские компании хорошо интегрированы как в африканскую экономику, так и в экономику Южной Азии. Маврикий находится на важном маршруте для китайских торговых судов в Индийском океане. Страна является членом Сообщества развития Юга Африки (САДК) и Общего рынка Восточной и Южной Африки, таким образом у страны есть преимущества в доступе к рынкам с общей численностью населения 350 млн чел. Также на Маврикии имеется значительная китайская диаспора, с общей численностью 40 тыс. чел.

По соглашению, китайским компаниям, участвующим в создании СЭЗ, предоставляется возможность беспошлинного ввоза и вывоза товаров (статус свободного порта). Основная компания инвестор – «Shanxi Tianli Enterprises Group» – китайская промышленная компания с корнями в провинции Шаньси. Прямые инвестиции направляются в конкретные области, в том числе в предприятия легкой промышленности, производство медикаментов, текстильные изделия и электротовары.

Реализация проекта была осложнена рядом причин, в том числе кризисом 2008 г., несогласием местных фермеров покидать сельскохозяйственные угодья и др. Но к 2009 г. к проекту подключились четыре крупные компании с общим объемом ПИИ 38,31 млн долл. («Taiyuan Iron & Steel Company» (TISCO), «Shanxi

Coking Coal Group», «Shanxi Tainli Enterprises Group» и CADF). СЭЗ переименована в «JinFei Economic and Trade Co-Operation Zone» (JFF).

**Беспошлинная зона Лекки в Нигерии.** Зона свободной торговли Лекки (LFTZ) расположена в 60 км к востоку от Лагоса рядом с запланированным глубоководным портом. Проект реализует консорциум из четырех китайских предприятий, нигерийского правительства и компаний, в том числе правительства штата Лагоса.

Проект был инициирован в 2003 г. компанией «China Civil Engineering Construction Corp.» (CCECC), которая работает в Нигерии уже больше 10 лет. Также акционерами являются «China Railway Construction Corporation», CADF, CCECC и «Nanjing Economic and Technologic Development Corporation».

Беспошлинная зона Лекки разделена на 6 секций: транспортное оборудование; текстильная и легкая промышленность; бытовая техника и связь; складские услуги; экспортная обработка и связь; бизнес. На первом этапе проекта будут работать только или в основном китайские компании. Однако зона открыта для всех инвесторов. По состоянию на май 2014 г., в СЭЗ зарегистрировано 26 предприятий с общим объемом инвестиций в 126 млн долл.

**Беспошлинная зона Огун-Гуанчжоу в Нигерии.** Создание данной СЭЗ в 30 км от международного аэропорта Лагоса было возможным благодаря проведенному исследованию в Южно-Китайском техническом университете по вопросу создания в Нигерии зоны сотрудничества в области торговли с провинцией Гуандун. Акционерами при создании СЭЗ являлись «Guangdong Xinguang International Group», «China-Africa Investment Ltd.», «CCNC» и правительство штата Огун. В 2009 г. китайские предприятия начали строить жилье для персонала. СЭЗ специализируется на легкой промышленности, производстве строительных материалов, изделий из керамики и железа, производстве мебели, деревообработке, медицине, производстве бытовой техники, компьютеров, бумаги. Разработчики СЭЗ стремятся в течение 5 лет привлечь в зону 100 предприятий. Однако, согласно данным, опубликованным

на сайте СЭЗ по состоянию на 2013 г., там действовало всего 34 компании с общим объемом ПИИ 200 млн долл.

**Торгово-экономическая зона TEDA Суэц в Египте** расположена на стыке Европы, Азии и Африки, в 120 км от Каира и в 40 км от города Суэц. СЭЗ охватывает территорию 9,12 км<sup>2</sup>, на данный момент освоено 1,34 км<sup>2</sup>.

Разработку, строительство и эксплуатацию СЭЗ осуществляет «Egypt TEDA Investment Company» и созданная в Египте «China-Africa Investment Co., Ltd.», которая, в свою очередь, связана с «Tianjin TEDA Investment Holding Co., Ltd».

СЭЗ разделена на участки швейной и текстильной промышленности, производства нефтяного оборудования, автомобильной и электронной промышленности. В зоне сотрудничества сейчас создается комплексный сервисный центр площадью около 100 тыс. м<sup>2</sup>, который включает единый сервисный центр, бизнес-отель, апартаменты и другие коммерческие объекты.

Помимо смягченного налогового режима, компании, действующие в торгово-экономической зоне Суэц, получают египетскую сертификацию для своей продукции, что позволяет им воспользоваться преимуществами Египта в различных торговых соглашениях.

Зона является основой для китайских предприятий, стремящихся закрепиться в Египте и получить доступ к рынкам Африки, Ближнего Востока и Европы. Помимо этого, СЭЗ может стать опорной точкой для переноса мощностей перерабатывающей промышленности, процесс, который уже осуществляют ряд китайских компаний. По состоянию на 2014 г., на территории СЭЗ зарегистрировано 32 предприятия с объемом ПИИ 90,66 млн долл., создано 1850 рабочих мест.

**Индустриальный парк Дюкена в Эфиопии** расположен в 37 км от Аддис-Абебы. Строительство промышленного парка началось в 2009 г. на участке площадью 2 км<sup>2</sup>, проект финансируется Китайско-Африканским фондом развития. Главные направления деятельности индустриального парка Дюкена – текстильное и кожевенное производства, производство техники. Планируемое

количество рабочих мест – 20 тыс. Стартовый проект – цементный завод, он начал производство в 2010 г. По состоянию на 2014 г., в зоне зарегистрировано 20 предприятий с объемом ПИИ в 57,5 млн долл.

*Алжирско-китайская зона свободной торговли Цзянлинь* разработана «Jiangling Automobile Group» и «Zhongding International Group». Первая из них имеет 40 торговых агентов в Алжире и занимает треть автомобильного рынка страны. В свою очередь, «Zhongding International Group» является подразделением «Pingxiang Coal Group» (PKCC), которая работает в Алжире уже около 20 лет и реализует десятки средних и крупных проектов.

Вопрос о реализации данного промышленного парка еще находится на рассмотрении. По заявлениям сторон, планируется привлечь 30-50 китайских компаний, которые способствовали бы развитию автомобильной промышленности Алжира и производству строительных материалов.

Таким образом, данные площадки являются одним из главных приоритетов сотрудничества между Китаем и Африкой. СЭЗ являются крупными реципиентами прямых инвестиций, а также площадками для создания дополнительных рабочих мест. Они должны способствовать сокращению торговых барьеров, поддержанию темпов роста экономики Китая и стран Африки, переносу экономических успехов Китая на страны Африки.

Подобные зоны экономического взаимодействия могут стать главными двигателями во взаимоотношениях Китая и африканских стран. На их территории формируются производственные и торговые кластеры. При их успешном развитии они могут стать центрами экономического роста и главными реципиентами инвестиций.

Ввиду высокой конкуренции в Китае, а также умению китайских компаний действовать в сложных условиях, они добились существенных успехов в легкой и пищевой отраслях, промышленности строительных материалов, машиностроении и металлургии. Значительную роль в развитии обрабатывающей промышленности играют специальные экономические зоны,

как центры притяжения прямых иностранных инвестиций и предприятий готовых развивать широкомасштабное производство.

### **Список литературы**

1. António N. S., Ma S. China's special economic zones in Africa: context, motivations and progress // China's special economic zones in Africa: context, motivations and progress. – 2015. – №. 44. – С. 79-103.
2. Bräutigam D., Xiaoyang T. African Shenzhen: China's special economic zones in Africa // The Journal of Modern African Studies. – 2011. – С. 27-54.
3. Brautigam D., Xiaoyang T. China's investment in special economic zones in Africa // Special economic zones: Progress, emerging challenges, and future directions. – 2011. – С. 69-100.
4. Newman C., Page J. M. Industrial clusters: The case for special economic zones in Africa. – №. 2017/15. – WIDER Working Paper, 2017.

### **References**

1. António N. S., Ma S. China's special economic zones in Africa: context, motivations and progress. China's special economic zones in Africa: context, motivations and progress, 2015, no. (44), pp. 79-103.
2. Bräutigam D., Xiaoyang T. African Shenzhen: China's special economic zones in Africa. The Journal of Modern African Studies, 2011, pp. 27-54.
3. Brautigam D., Farole T., Xiaoyang T. China's investment in Africa. Special economic zones: Prospects, challenges, and opportunities, 2011, pp. 69-100.
4. Newman C., Page J. M. Industrial clusters: The case for special economic zones in Africa, №. 2017/15, WIDER Working Paper, 2017.

© Хубулов Сергей Муртазович, 2021 г.

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЯМИ****Тенденции и перспективы развития «умных городов» в РФ  
(на примере Иннополиса)**

*Абдулмуталибова Алина Акимовна,  
Миронова Марина Николаевна,  
Российский университет дружбы народов (РУДН)  
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

*В статье на примере инновационного города Республики Татарстан – Иннополиса – рассматриваются вопросы значимости и необходимости развития в стране «умных городов». Проанализированы рентабельность и важность программ по продвижению и поддержке «smart city». Объяснены причины их привлекательности как для простых граждан, занятых в сфере IT и инноваций, так и для инвесторов и торговых партнёров со всего мира. Было обнаружено, что несмотря на некоторые проблемы развития «умных городов» в РФ, потенциал их развития в стране велик, что было доказано на примере умного города Иннополиса. Была выявлена и возросшая привлекательность «smart city» в России. Причинами этого является как более современная продуманная инфраструктура smart сити, так и внедрение в них инновационных решений и IT-технологий, что значительно повышает качество жизни граждан. Кроме того, в статье проведён разбор одних из успешных умных городов мира – Сингапура и Милтон-Кинса. Выделены и объяснены причины их успеха, их преимущества, что важно учитывать при распространении «smart city» в РФ.*

***Ключевые слова:** инновационный город, IT-столицы, наукоград, умный город, Иннополис, технологические города, тенденции пространственно-территориальных систем.*

***JEL коды:** O30, O31, O35, R11, R31.*

**Trends and prospects for the development of "smart cities" in the Russian Federation on the example of Innopolis**

*Abdulmutalibova Alina Akimovna,  
Mironova Marina Nikolaevna,  
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6*

*The article on the example of the innovative city of the Republic of Tatarstan – Innopolis – considers issues of importance and the need for the development of "smart cities" in the country. The profitability and importance of smart city promotion and support programs were analyzed. The*

*reasons for their attractiveness are explained both for ordinary citizens engaged in the field of IT and innovation, and for investors and trading partners from all over the world. It was found that despite some problems of the development of "smart cities" in the Russian Federation, the potential for their development in the country is great, which was proved by the example of the smart city of Innopolis. The increased attractiveness of "smart city" in Russia was also revealed. The reasons for this are both the more modern thoughtful infrastructure of the smart city, and the introduction of innovative solutions and IT technologies in them, which significantly improves the quality of life of citizens. In addition, the article analyzed one of the successful smart cities in the world - Singapore and Milton Keens. The reasons for their success and their advantages are highlighted and explained, which is important to consider when distributing smart city in the Russian Federation.*

*Keywords: innovation city, IT capitals, science city, smart city, Innopolis, technology cities, trends in spatial and territorial systems.*

## **Введение**

В настоящее время, по данным ООН, доля городского населения в общей численности людей на планете составляет более 56%. Кроме того, по последним исследованиям данной организации, к 2050-му году его доля увеличится до 65% [12].

Важно отметить, что с ростом численности городского населения увеличиваются и усложняются его запросы. Так, с каждым днём всё больше растёт влияние и значимость новейших технологий и IT-сферы в жизни людей. Именно поэтому для многих развитых и активно развивающихся стран самыми важными являются именно отрасли, связанные с совершенствованием информационных технологий и инноваций, которые позволят сделать производство более эффективным и рациональным.

Естественно, что в нынешних условиях активно протекающих процессов трансформации экономической системы и увеличения в ней доли IT-сфер, усложняется и система планировки городов и организация их деятельности в соответствии с новыми требованиями и реалиями. Именно поэтому всё чаще можно услышать о таком понятии, как «smart city». Умные города – это особые территориальные зоны, которые отличаются высоким уровнем использования

современных IT-технологий и интеллектуальных решений. Благодаря этому smart city обеспечивают гражданам высокий уровень жизни и комфорта и являются главными точками притяжения для развития инновационной деятельности.

В связи с ежегодным возрастанием численности городского населения и усложнением их требований к качеству жизни перед всеми существующими городами встают задачи грамотного планирования и совершенствования программ их развития.

Таким образом, вопрос о создании «умных городов» в XXI в. актуален как никогда. Это легко объясняется тем, что рано или поздно он возникнет перед всеми активно растущими экономиками мира. И именно его своевременное решение позволит, благодаря внедрению различных инноваций и технологий в систему городского планирования, обеспечить более рациональный и сбалансированный дальнейший рост уровня развития населенных пунктов и одновременно с этим и уровень благосостояния их жителей.

Умные города активно развиваются по всему миру. Одними из самых успешных примеров их внедрения заслуженно считаются Сингапур и Великобритания. За счёт применения системы smart city они оптимизировали большинство повседневных процессов, таких как транспортные передвижения, утилизация отходов, а также использования госуслуг, оплата различных счетов и продвижение своего бизнеса с помощью интернет-пространства. Тем самым, умные города позволяют им повысить качество жизни населения и сократить лишние издержки за счёт более рационального использования своих ресурсов и возможностей.

В России концепция умного города стала внедряться относительно недавно, из-за чего и важно иметь опору на мировой опыт, чтобы избежать ряда ошибок. Так, только в 2012 году в Республике Татарстан было положено начало строительству совершенно нового и уникального для данного региона инновационного города Иннополис, который динамично развивается в наши дни [2].

Объектом представленной исследовательской работы является концепция «умного города» Иннополис.

Предмет представляет собой исследование процесса внедрения и совершенствования концепции «умного города» на примере инновационного города Иннополис.

Цель нашей работы – выявить на примере Иннополиса тенденции развития «умных городов».

Для того, чтобы достичь поставленной выше цели, были поставлены следующие задачи:

- проанализировать теоретический материал по формированию и развитию проекта инновационного города Иннополис;
- охарактеризовать динамику численности и особенности населения умного города Иннополис;
- изучить главные причины, по которым Иннополис является своеобразной точкой притяжения для талантливой молодёжи;
- выделить главные сложности и препятствия, возникшие в процессе реализации концепции умного города на примере Иннополиса.

### **Обзор литературы**

Вопрос реализации развития «умного города» Иннополис рассматривался разными учёными и практиками. То, с какими сложностями встретился данный проект на первых этапах формирования его городской и социальной инфраструктуры и каковы его перспективы в будущем, рассматривают Красносельская Е.Д. и Нагаева А.С. [5]. Ковязина Е.Н. проводит анализ [4] и выявляет, почему Иннополис стал точкой притяжения для предпринимателей и какие выгоды у них от расположения в данном населённом пункте. Большую роль в изучение инновационного города внесли Пелевин О.В. и Шинкевич А.И. [8], рассмотревшие Иннополис в качестве пространственного вектора, влияющего на привлекательность Республики Татарстан в целом.

### **Методы исследования**

В ходе проведения исследовательской работы были использованы не только методы синтеза данных статистики, но и аналитические методы со систематизацией специальной теоретической информации.

Материалы, использованные в данной научной работе, взяты с официальных постоянно обновляемых источников [3], [12]. Кроме того, для более подробного изучения и анализа достигнутых результатов процесса реализации концепции «умного города» Иннополис были использованы данные его утверждённого на федеральном уровне генплана [2].

### **Необходимость развития системы «умных городов» в стране**

В настоящее время всё большее число стран осознало значимость развития концепции «умных городов», которая подразумевает оптимизацию и интеграцию всевозможных процессов благодаря внедрению IT-экосистемы и новейших технологий. Smart city за счет использования инновационных решений позволяет не только сделать комфортнее жизнь обычным гражданам, но и снизить издержки для предпринимательской деятельности. Кроме того, XXI в. по праву считается веком технологий, поэтому развитие интеллектуальных систем в ходе внедрения «умных городов» привлекает как отечественных, так и зарубежных бизнес-партнёров и инвесторов, что важно для развития любой страны.

Одним из успешных умных городов мира считается азиатский Сингапур. С 1999 г. он стал активно внедрять IT-технологии и результаты различных интеллектуальных трудов и официально гарантировать их защиту.

Власти активно проводят цифровизацию Сингапура, намереваясь перевести большую долю бытовых и рабочих процессов в онлайн-пространство. В данном городе-государстве даже есть специальные школы для того, чтобы обучать граждан использованию компьютеров и повышать их навыки и возможности в применении интернета. А для малообеспеченных семей интернет-услуги предоставляют бесплатно. Таким образом, Сингапур пытается

создать не просто умный цифровой город, а хочет взрастить целую «цифровую нацию», в чём и помогает концепция smart city.

Кроме того, в Сингапуре опытные специалисты уже постепенно внедряют программу «Pulse of the economy», которая будет проводить постоянную аналитику и сводку огромных баз данных для своевременного изучения экономической обстановки и быстрого реагирования на отрицательные изменения. Также данный умный город стал первым из тех, кто ввёл систему биометрической проверки граждан для использования государственных услуг онлайн, что стало настоящим цифровым прорывом. В настоящий момент у жителей есть возможность получить почти все необходимые им госуслуги в интернете, не выходя из дома [9].

Другим успешным примером умного города является английский Милтон-Кинс, который изначально построили с целью разгрузить перенаселённый Лондон. Данный город был очень тщательно и грамотно спроектирован. Благодаря удачному выбору местоположения и продуманному генплану Милтон-Кинс отличается тем, что все его районы и улицы примерно в равной степени сформированы, развиты и практичны для транспортировок и передвижений граждан. Также правительство активно поддерживает бизнес в интернете и старается сделать онлайн-пространство полностью безопасным как для простых действий граждан, так и для различных предпринимательских транзакций.

В ходе реализации концепции умного города в Милтон-Кинсе ввели систему «МК-Smart». Она позволяет собирать и анализировать данные о самых разнообразных процессах, проходящих в городе ежедневно, таких как движение общественного транспорта, работа электрических и водосточных систем, недостаток парковочных мест и т.д.

Кроме того, правительство уже постепенно делает собранную с помощью данной программы информацию общедоступной для всех граждан. Благодаря этому качество жизни населения значительно повысилось, ведь предприниматели могут отслеживать предпочтения граждан в тех или иных

магазинах, простые жители могут узнавать состояние окружающей их среды, уровень загрязнения местных рек, почв и популярные зоны отдыха, а водители могут следить за степенью загруженности различных маршрутов. Данная технология и другие интеллектуальные системы Милтон-Кинс привлекают не только туристов, желающих посмотреть на технологическое чудо, но и талантливую молодёжь, желающую стать частью новой информационной эпохи, и инвесторов, стремящихся заработать на этом [9].

Таким образом, пример Сингапура и Милтон-Кинса доказывает, что благодаря внедрению концепции умного города можно оптимизировать большинство процессов внутри города, сократив тем самым лишние издержки, и значительно повысить уровень жизни граждан.

Можно сделать вывод, что развитие инновационных «smart city» становится своеобразным центром притяжения талантливых специалистов и зарубежных инвесторов, что необходимо для успешного функционирования, роста и цифровизации любой страны. Именно поэтому в России в настоящее время концепция умных городов становится всё более востребованной, необходимой и постепенно получает своё распространение.

Примером успешного российского smart city стал Иннополис, первый умный город Татарстана, который был официально открыт и зарегистрирован в 2015 году.

С этого момента и началась история постепенного заселения и динамичного развития инфраструктуры данного IT-города, деятельность которого довольно быстро привлекла внимание различных инвесторов и талантливых молодых людей с новыми инициативными идеями и планами [2].

В целом, высокий уровень развития систем территориального планирования с использованием концепции «smart city», где огромная роль принадлежит именно информационным и инновационным сферам, необходим для любого государства по следующим причинам.

Во-первых, это важно для создания условий, благоприятных для перехода существующей экономики на новую более современную ступень, где на первое

место для успешного развития и функционирования страны выходят сфера IT и производства новейших технологий.

Во-вторых, рост цифровизации и информационной составляющей страны на настоящем этапе развития общества очень важен для сохранения её конкурентоспособности и признания на мировом рынке [3].

По графику, представленному на рис. 1, можно сделать вывод, что на данный момент в РФ недостаточно квалифицированных специалистов в сфере IT по сравнению с развитыми странами.



Рис. 1. Доля населения, занятого в IT в некоторых странах, %.

Источник: [12].

Fig. 1. Percentage of the population employed in the IT sector in some countries, %.

Source: [12].

В-третьих, создание системы «умных городов» станет центром притяжения для инициативной и способной молодёжи, которая ищет более благоприятные условия для реализации своих планов и идей.

По диаграмме, представленной ниже на рис. 2, можно сделать вывод, что на данный момент молодые и амбициозные люди, посвятившие себя изучению сферы IT и работе в ней, в большей степени (около 65 %) стремятся покинуть Россию из-за недостаточно благоприятных условий и слабого развития необходимой инфраструктуры.

- Специалисты IT, которые хотят уехать из России  
- IT specialists who want to leave Russia
- Специалисты IT, которые затрудняются ответить  
- IT specialists who find it difficult to answer
- Специалисты IT, которые хотят работать в РФ -  
IT specialists who want to work in Russia

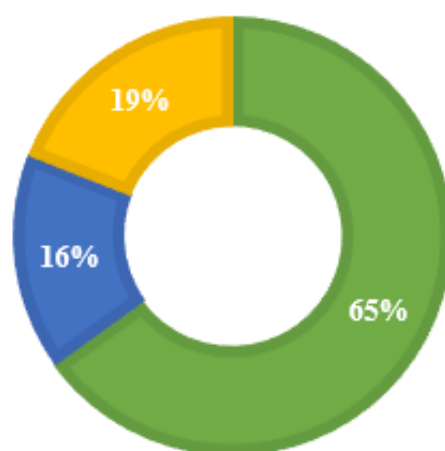


Рис.2. Результаты опроса headhunter на тему «Желание IT-специалистов работать в РФ», %.

Источник: [3].

Fig. 2. The results of the headhunter survey on the topic " The desire of IT specialists to work in the Russian Federation», %.

Source: [3].

Кроме талантливых специалистов, «smart city» притягивает внимание иностранных инвесторов, которые ищут наилучшие в постоянно меняющихся условиях пути вложения своих средств в перспективные программы [2].

По всем названным выше причинам в современной России осознали значимость постоянного совершенствования пространственных систем как страны в целом, так и конкретно городов. Правительство активно стремится

развивать не только «умные города», но и наукограды, крупнейшие из которых представлены на рисунке 3 ниже.

На данный момент в России есть некоторые сложности с чётким разграничением понятий «умного города» и «наукограда», из-за чего зачастую бывают сложности в юридических вопросах регистрации и защиты таких населённых пунктов и его жителей [5].



Рис.3. Главные наукограды РФ.

Источник: [7].

Fig. 3. The main science cities of the Russian Federation.

Source: [7].

Развитие умных городов и создание специальных экономических зон не только позволяет повысить потенциал страны в целом, но и делает весь регион привлекательнее для инвесторов, международных партнёров и талантливых специалистов, поэтому государству важно поддерживать их деятельность и

помогать в решении юридических вопросов, в том числе связанных с официальной регистрацией smart city.

### **Развитие территориально-пространственного потенциала и инфраструктуры «Smart city» на примере Иннополиса в Республике Татарстан**

Именно по причинам, названным выше, в Республике Татарстан уделяют огромное внимание продвижению проекта Иннополис. Для создания генерального плана инновационного города, который представлен ниже, был приглашен широко известный в мире талантливый проектировщик Лиу Тэй Кер. Он уже прославился благодаря реализации многих крупных проектов, среди которых развитие Сингапурской городской инфраструктуры [6].

В его генплане большая доля городской территории отведена IT-core с университетом Иннополиса, что естественно для «smart city» (выделено фиолетовым цветом на рис. 4). Кроме того, жилые дома, выделенные жёлтым и оранжевым, расположены в непосредственной близости от зоны IT-центра. Это позволяет людям снижать издержки, связанные как с затрачиваемым на дорогу до учёбы или работы временем, так и с различными транспортными расходами.

Следует отметить, что снимать жилье в Верхнеуслонской зоне будет дороже, нежели, например в Лаишевской. Это связано с её близостью к оживленному центру города, из-за чего спрос на квартиры здесь намного выше, чем в других районах. Так, за съём одного гектара жилья в Верхнеуслонской зоне будет уходить около 54–90 тыс. рублей, а в Лаишевской на порядок меньше – всего около 13-30 тыс. руб. [4].

Также можно увидеть, что по генплану предусматривается наличие развитой рекреационной и социальной инфраструктуры города. Имеются и дома культуры, и музеи, и библиотеки, и образовательные учреждения с детскими садами, и даже дом для престарелых лиц, а также множество небольших магазинов с разнообразным ассортиментом и назначением, выделенных красным

цветом на карте и расположенных также вблизи центра города. А всего в паре минут от IT-core находится медицинский центр.

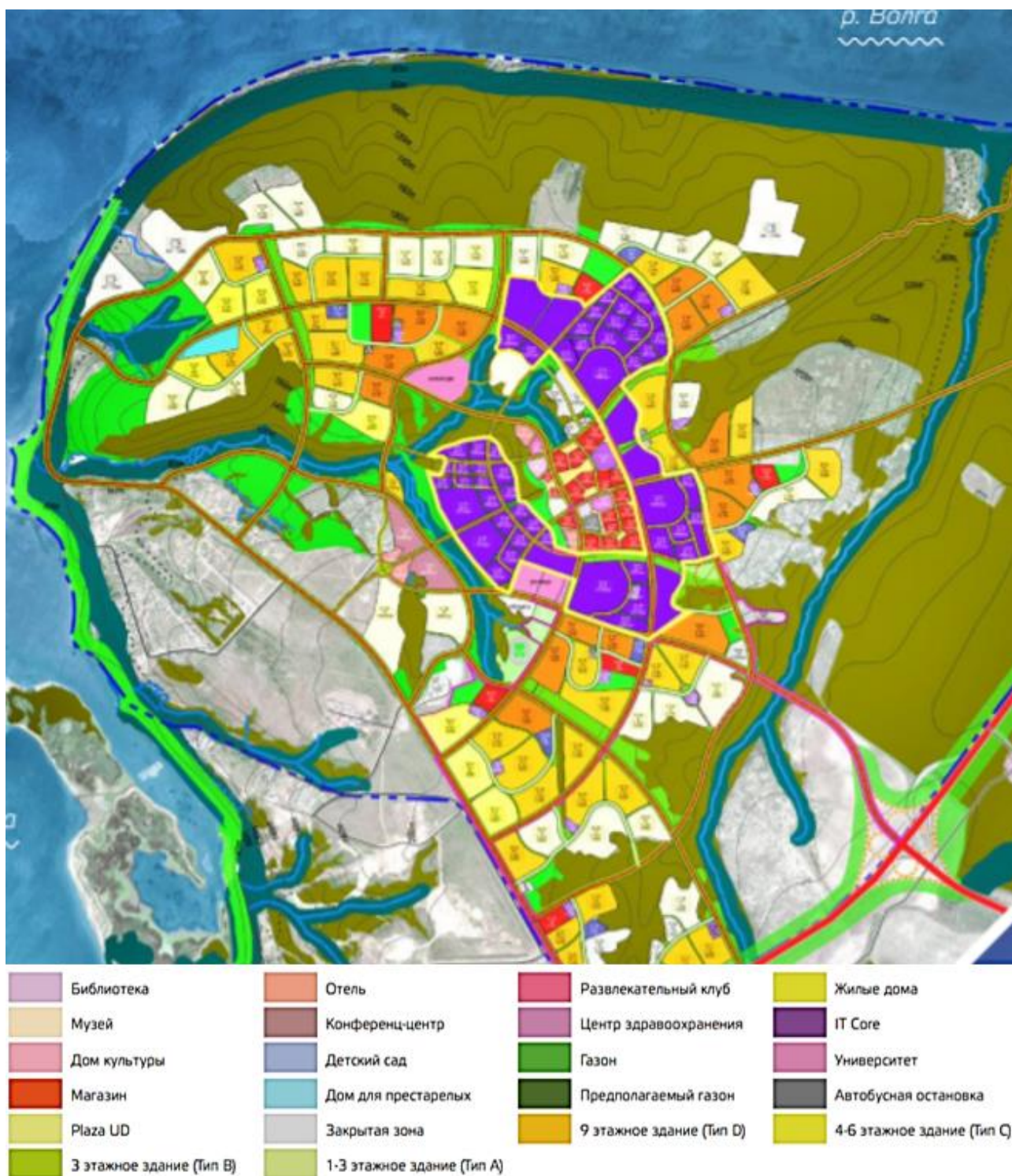


Рис.4. Генплан города Иннополис от Лиу Тэй Кер.

Источник: [2].

Fig. 4. General plan of the city of Innopolis by Liu Thai Ker.

Source: [2].

На данный момент в городе открылся и спортивный комплекс для поддержания здоровья своих граждан. Жители очень любят приходить в него после тяжелого рабочего или учебного дня, а также приводить туда своих детей на различные секции.

Около IT-core уже открылось множество кафе и ресторанных заведений на все вкусы: есть и различные простые заведения для быстрого перекуса, такие как «Wrap and Go», и приятные заведения для любителей кофе, чая и прочих напитков («Coffee sava» и «Сто восемь»), и известная пиццерия под звучным названием «Casio e vino» [2].

По данному плану территориального градостроения Иннополис должен идеально подойти для мобильной молодёжи и быть удобным для занятых и стремящихся экономить личное время жителей.

Таким образом, в Иннополисе существуют все возможности не только для комфортного обучения и работы, но и для полноценного отдыха, восстанавливающего силы после загруженного дня. На настоящий момент в Иннополисе вместе со всеми приезжими и временно проживающими жителями около 4 тысяч человек. Больше всего сюда прибывают жители Татарской Республики – около 67,8%, на втором месте – Москвы и других регионов РФ – 26,2%, а также незначительная доля граждан из прочих государств – 6% от общего числа всех приезжих, что продемонстрировано на рис. 5.

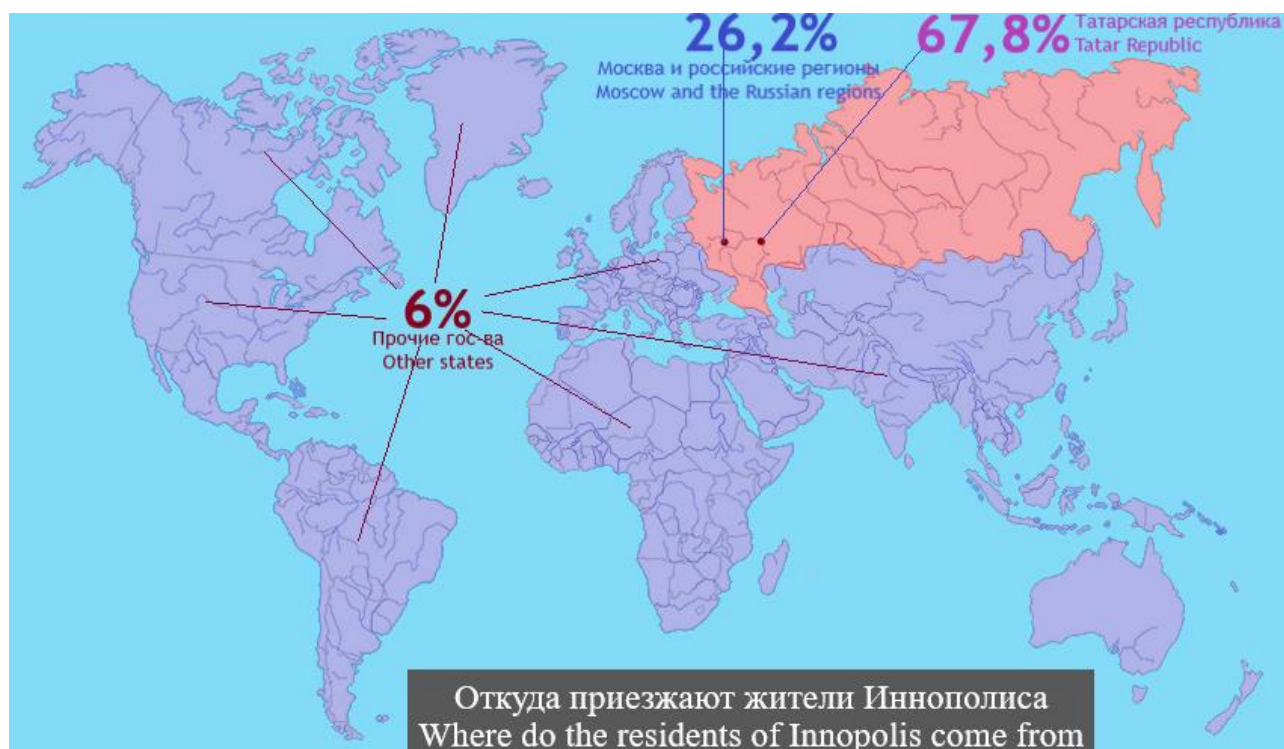


Рис.5. Места, откуда прибывают жители Иннополиса.

Источник: [2].

Fig. 5. Places where the residents of Innopolis come from.

Source: [2].

В целом это легко объясняется при анализе рис. 6. На нём наглядно видно, что от Казани до «smart city» дорога займет всего 15 минут на автотранспорте. А для того, чтобы добраться из Москвы, сначала придётся прилететь в Казанский аэропорт, что займёт примерно полтора часа. Важно отметить, что аэропорт Казани находится намного дальше от центра города, откуда отправляется транспорт в Иннополис. Из-за этого прилетающим предстоит сначала длительный путь до границ татарской столицы [4].



Рис.6. Маршруты от ближайших городов до Иннополиса.

Источник: [2].

Fig. 6. Routes from the nearest cities to Innopolis.

Source: [2].

Если же анализировать динамику постоянного населения Иннополиса по графику на рис. 7, то можно заметить, что несмотря на то, что таких граждан значительно меньше общего числа находящихся в городе людей, их численность значительно выросла с момента основания города.

В 2015 г. в Иннополисе провели церемонию официального открытия, после чего вплоть до 2019 г. численность его жителей стабильно росла с 10 до 407 человек. Из-за пандемии в 2020 г. количество жителей сократилось до 405. Однако после снятия некоторых ограничений, открытия некоторых границ и послабления жёстких карантинных мер в РФ к 2021 г. население возросло более, чем вдвое – до 866 граждан [2].

Динамика численности жителей Иннополиса в 2015-2021 гг.  
Dynamics of the population of Innopolis in 2015-2021

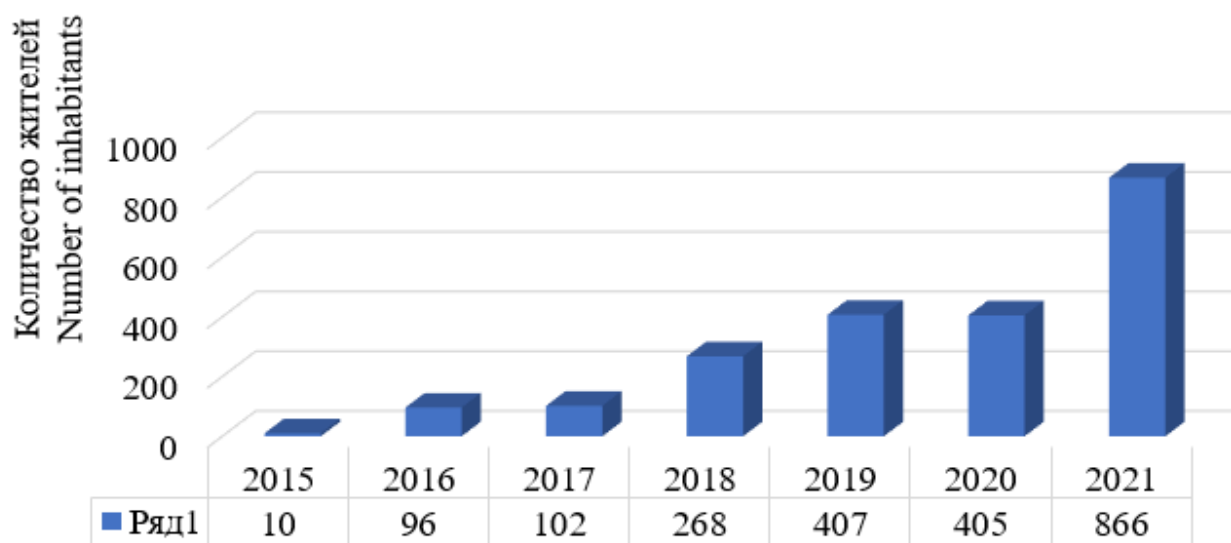


Рис.7. Динамика численности жителей Иннополиса в 2015–2021 гг., чел.

Источник: [12].

Fig. 7. Dynamics of the population of Innopolis in 2015-2021, people.

Source: [12].

Кроме того, есть ряд сложностей в том, чтобы стать официальным резидентом города. Для этого необходимо не только подать заявку в Министерство телекоммуникации и информатизации, приложить необходимые документы, но и представить, а позже и защитить, план своего бизнес-проекта или технико-инновационной деятельности, составленный по специальным нормативам.

Только после его одобрения можно получить документ, удостоверяющий право называться резидентом Иннополиса, что пугает многих молодых деятелей на первых этапах своего развития [5].

Объяснить в целом стабильный рост числа жителей Иннополиса можно не только благодаря грамотной планировке пространства и продуманной инфраструктуре, но и по ряду других причин, главные из которых следующие.

1. Активное внедрение инноваций, делающих жизнь граждан проще, даже в повседневных делах.

а. Местным жителям при обращении в администрацию по различным часто задаваемым вопросам с удовольствием и почти мгновенно ответит Телеграм-Бот Инна (имя дано символичное - по созвучности с городом), что позволяет получить ответ без томительного ожидания.

б. Используются smart счётчики, а также такси компании «Yandex» на дистанционном управлении без водителя, которое уже пользуется доверием граждан и осуществляет около 25–30 маршрутов в день.

2. Большое внимание уделяется экологии: повсеместно применяются технологии бережного производства. Кроме того, здесь нет промышленных фабрик и компаний в привычном для нас количестве и понимании, поскольку в большей степени всё крутится около информационных ресурсов и знаний, а не промышленности. Также в планах правительства построить крупный парк для озеленения города [1].

3. Низкий уровень преступности. Поскольку попасть в город может не каждый, все проходят тщательную проверку перед въездом в Иннополис. В основном, круг жителей составляют состоятельные и грамотные люди, которые сфокусированы на самосовершенствовании, а не на преступлениях.

4. Дешёвая стоимость аренды жилья – однокомнатная квартира обойдется в 9 тыс., двухкомнатная в 13 тыс., а трехкомнатная в 17 тыс. рублей. Для семейных пар и более обеспеченных жителей, любящих простор, существует возможность снимать целые дома (примерно за 50 тыс. рублей). Однако зачастую жилья не хватает из-за большого числа желающих поселиться в умном городе.

5. Поддержка молодых умов – самые трудолюбивые могут получать стипендию до 50 тыс. рублей и специальные одноразовые выплаты до 90 тыс. рублей за особые достижения в учёбе и науке [12].

6. Налоговые льготы резидентам и фирмам в сфере IT. Так, налог на прибыль составляет 0% в первые 5 лет с момента начала её зарабатывания. После 6–10 лет налог на прибыль будет составлять уже 5%, а дальше 12,5%.

7. Скидки на съём рабочего пространства. Ежемесячно за один квадратный метр необходимо будет платить около 500–650 рублей в зависимости от размера помещения, что является довольно низкой ценой [8].

### Заключение

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что в XXI в. для успешного развития и функционирования страны необходимо постоянное развитие пространственно-территориальных систем в соответствии с нынешними реалиями и требованиями, в чём может помочь реализации программы «smart city».

Умные города и наукограды всё активнее развиваются в настоящее время в Российской Федерации из-за роста необходимости в развитой сфере информационных технологий и признания их эффективности.

Иннополис является перспективным и динамично растущим инновационным городом, в котором придумываются и реализуются новейшие решения привычных проблем. Также город стал центром притяжения для талантливой молодёжи и зарубежных инвесторов, благодаря своей инфраструктуре и технологическому потенциалу.

Несмотря на все перспективы развития системы «smart city» в стране, в действительности она встречается и с некоторыми сложностями и препятствиями. Для Иннополиса наиболее острыми, как во время первоначального развития, так и во время нынешнего функционирования города, стали проблемы, связанные с:

1. получением статуса резидента;
2. приобретением желаемого жилья, так как кандидатов на него довольно много;
3. определением правового статуса «умных городов» в системе российского законодательства;
4. удалённостью города от казанского аэропорта и слабым развитием маршрутных путей, что усложняет приездим путь до Иннополиса [5].

Следует сказать, что все препятствия преодолимы при помощи правительства и по истечении некоторого времени, и это точно стоит затраченных усилий, поскольку за годы учёбы и выстраивания карьерной лестницы местные жители получают не теоретические, а практические и реально востребованные на нынешнем рынке знания и умения. Данный город позволяет «выращивать» способных и квалифицированных специалистов в сфере IT, которые необходимы для успешного развития страны и повышения её конкурентоспособности на мировом рынке.

### Список литературы

1. Булатов Р.И. Иннополис и смарт-сити: в Казани создаются науко-грады "зеленых" инноваций // Нанотехнологии. Экология. Производство. – 2013. – № 4 (23). – С. 54–55.
2. Иннополис – официальный сайт города [Электронный ресурс]. URL: <https://innopolis.ru/> (дата обращения: 20.04.2021).
3. IT: обзор рынка вакансий и топ-15 специальностей [Электронный ресурс]. URL: <https://srednyaya-ahtuba.hh.ru/article/24562> (дата обращения: 28.04.2021).
4. Ковязина Е.Н. Гений места: зависимость этики креативного класса от расположения Иннополиса // Форум политических и деловых коммуникаций. – 2014. – С. 51–52.
5. Красносельских Е.Д., Нагаева А.С. Тенденции и проблемы развития инновационных центров (на примере IT-город Иннополис) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 4–2. – С. 22–24.
6. Маричева Н.Н. Инвестиционный проект «город Иннополис» // Начало в науке. – Уфа: Аэтерна, 2015. – С. 237-239.
7. Осипов А.Г. Иннополисы и наукограды: стратегия научно-технологического прорыва и "человеческий фактор" // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2019. – Т. 5. – С. 93–97.
8. Пелевин О.В., Шинкевич А.И. ОЭЗ "Иннополис" как пространственный вектор инновационного развития Республики Татарстан // Вестник

Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2020. – № 5 (84). – С. 77–87.

9. Федоненко М.В. Опыт развития «умных» городов в современном мире // Социально-экономические явления и процессы. – 2019. – №2. – С. 61–72.

10. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282?print=1#> (дата обращения: 26.04.2021).

11. Шibaева Д.А. Влияние HR-бренда на реаллокацию человеческих ресурсов в Иннополис // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 26. – С. 112–117.

12. IDC – IT EXECUTIVE [Электронный ресурс]. URL: [www.idc.com/itexecutive](http://www.idc.com/itexecutive) (дата обращения: 25.04.2021).

### References

1. Bulatov R.I. Innopolis i smart-siti: v Kazani sozdayutsya nauko-grady` "zeleny`x" innovacij [Innopolis and smart City: science cities of "green" innovations are being created in Kazan]. Nanotexnologii. Ekologiya. Proizvodstvo, 2013, no. 4 (23), pp. 54–55.

2. Innopolis – oficialnyj sajt goroda [Innopolis – the official website of the city]. Available at: <https://innopolis.ru/> (accessed 20.04.2021).

3. IT: obzor rynka vakansij i top-15 special`nostej [IT: review of the market of vacancies and top-15 specialties]. Available at: <https://srednyaya-ahtuba.hh.ru/article/24562> (accessed 28.04.2021).

4. Kovyazina E.N. Genij mesta: zavisimost` etiki kreativnogo klassa ot raspolozheniya Innopolisa [The genius of the place: the dependence of the ethics of the creative class on the location of Innopolis]. Forum politicheskikh i delovykh kommunikacij, 2014, pp. 51-52.

5. Krasnosel`skih E.D., Nagaeva A.S. Tendentsii i problemy razvitiya innovacionnyh tsentrov (na primere IT-gorod Innopolis) [Trends and problems in the

development of innovation centers (on the example of the IT city of Innopolis)]. Aktual`nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2017, no. 4–2, pp. 22–24.

6. Maricheva N.N. Investicionny`j proekt «gorod Innopolis» [Investment project «City of Innopolis»]. Nachalo v nauke. Ufa: Aeterna, 2015, pp. 237–239.

7. Osipov A.G. Innopolisy i naukogrady: strategiya nauchno-tehnologicheskogo proryva i "chelovecheskij faktor" [Innopolises and science cities: the strategy of scientific and technological breakthrough and the "human factor"]. Interekspos Geo-Sibir, 2019, vol. 5, pp. 93–97.

8. Pelevin O.V., Shinkevich A.I. O EZ "Innopolis" kak prostranstvennyj vektor innovatsionnogo razvitiya Respubliki Tatarstan [SEZ "Innopolis" as a spatial vector of innovative development of the Republic of Tatarstan]. Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava, 2020, no.5(84), pp. 77–87.

9. Fedonenko M.V. Opyt razvitiya «umnyh» gorodov v sovremennom mire [Experience in the development of "smart" cities in the modern world]. Social`no-ekonomicheskie yavleniya i processy, 2019, no. 2, pp. 61–72.

10. Chislennost` naseleniya Rossijskoj Federatsii po municipal`nym obrazovaniyam [Population of the Russian Federation by municipality]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282?print=1#> (accessed 26.04.2021).

11. Shibaeva D.A. Vliyanie HR-brenda na reallokatsiyu chelovecheskih resursov v Innopolis [The impact of the HR brand on the reallocation of human resources in Innopolis]. Innovatsii. Nauka. Obrazovanie, 2021, no. 26, pp. 112-117.

12. IDC – IT EXECUTIVE [IDC – IT EXECUTIVE]. Available at: [www.idc.com/itexecutive](http://www.idc.com/itexecutive) (accessed 25.04.2021).

© *Абдулмуталибова Алина Акимовна, Миронова Марина Николаевна, 2021 г.*

## **Самые загрязненные города мира: закономерности их размещения и факторы, определяющие загрязнение атмосферного воздуха (2017–2020 гг.)**

*Дамдинсурэн Дайриймаа,  
Холина Вероника Николаевна,  
Российский университет дружбы народов (РУДН)  
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

*В статье приведены результаты исследования динамики размещения и уровня загрязнения воздуха в крупных городах мира, особое внимание уделено 30 самым загрязненным городам мира. Выявлено, что за период 2017–2020 гг. в целом уровень загрязнения атмосферного воздуха городов мира сократился. Среди регионов мира по числу самых загрязненных городов выделяются Южная Азия (где находится 27 городов из 30 самых загрязненных городов мира), Восточная Азия и Юго-Восточная Азия. Среди стран мира по числу самых загрязненных городов мира выделяются Индия (где находится 22 города из 30–и самых загрязненных городов мира), Китай, Пакистан, Бангладеш и Индонезия. Выявлены ведущие факторы формирования экологической обстановки в самых загрязненных городах мира в зависимости от их локализации: 1) выбросы транспортных средств (во всех городах); 2) выбросы промышленных площадок и заводов (во всех городах); 3) метеорологические условия (в городах Индии); 4) особенности хозяйственной деятельности – наличие кустарных печей для обжига кирпичей (в городах Бангладеш и Пакистана); 5) сжигание отходов и стерни сельскохозяйственных культур (в городах Индии); 6) трансграничное загрязнение (в городах Индии и Пакистана). Предложены варианты улучшения экологической обстановки в городах: 1) улучшить регулирование выбросов транспортных средств и промышленных площадок и заводов на местном уровне; 2) уделять приоритетное внимание устойчивым и чистым источникам энергии; 3) поощрять недорогие, активные и углеродно-нейтральные варианты передвижения; 4) использовать технологии и инициативы умных городов.*

**Ключевые слова:** *загрязнение атмосферы, самые загрязненные города мира, факторы формирования экологической обстановки, урбанизация, экономический рост.*

**JEL коды:** *Q53, Q56.*

## **The most Polluted Cities in the World: Patterns of their Location and Factors that Determine Air Pollution (2017-2020)**

*Damdinsuren Dairiima,  
Kholina Veronika Nikolaevna*

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6*

*The article presents the results of a study of the dynamics of the location and level of air pollution in large cities of the world, special attention is paid to the 30 most polluted cities in the world. It was revealed that for the period 2017–2020, in general, the level of air pollution in cities around the world has decreased. Among the regions of the world in terms of the number of the most polluted cities, South Asia (where 27 cities out of the 30 most polluted cities in the world are located), East Asia and Southeast Asia stand out. Among the countries of the world in terms of the number of the most polluted cities in the world, India (where 22 cities from the 30 most polluted cities in the world are located), China, Pakistan, Bangladesh and Indonesia stand out. The leading factors of the formation of the ecological situation in the most polluted cities of the world, depending on their localization, have been identified: 1) emissions of vehicles (in all cities); 2) emissions from industrial sites and factories (in all cities); 3) meteorological conditions (in the cities of India); 4) features of economic activity - the presence of artisanal kilns for baking bricks (in the cities of Bangladesh and Pakistan); 5) burning of waste and stubble of agricultural crops (in the cities of India); 6) transboundary pollution (in the cities of India and Pakistan). Options for improving the ecological situation in cities are proposed: 1) improve the regulation of emissions from vehicles and industrial sites and factories at the local level; 2) prioritize sustainable and clean energy sources; 3) promote low-cost, active and carbon-neutral travel options; 4) use technologies and initiatives of smart cities.*

**Keywords:** *air pollution, the most polluted cities in the world, environmental factors, urbanization, economic growth.*

### **Введение**

Загрязнение воздуха представляет собой одну из самых серьезных опасностей для здоровья людей во всем мире, вызывая около 7 млн преждевременных смертей ежегодно [8], почти половина из них – дети. Загрязнение воздуха обходится мировой экономике более чем в 2,9 трлн

долларов в год (3,3% мирового ВВП); только из-за выбросов ископаемого топлива, а также способствует возникновению ряда серьезных экологических проблем [8]. Как правило, в городах мира уровень загрязнения воздуха высокий по сравнению с соседними территориями, города вносят наибольший вклад в загрязнение воздуха мира, в целом.

В настоящее время вопрос об изменении климата является очень актуальным, поэтому принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями выступает одной из целей устойчивого развития. Необходима охрана окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха.

Нашей целью является определить региональные особенности размещения и концентрации городов с самым сильным уровнем загрязнения атмосферного воздуха, выявить ведущие факторы загрязнения и рассмотреть возможные варианты устранения влияния выявленных факторов.

В ходе исследования были решены следующие задачи: исследован уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах мира за 2017- 2020 гг., основываясь данных компании IQAir [11], выявлены закономерности и причины размещения городов с самым высоким уровнем загрязнения по регионам и странам, а также факторы экологической обстановки в самых загрязненных городах мира в зависимости от их локализации.

### Обзор литературы

Компания IQAir ежегодно составляет и публикует списки городов с высоким уровнем загрязнения воздуха. Основным критерием для составления рейтинга загрязненных городов, является показатель PM<sub>2.5</sub> (взвешенные твердые микрочастицы и мельчайшие капельки жидкости 2,5 мкм в диаметре). Данный показатель рассчитывается на основе имеющихся данных по стране или региону, взвешенных по численности населения:

$$\frac{\sum(\text{Regional city population PM}_{2.5} \times \text{City population})}{\sum \text{population of City that has available data}} [11].$$

Статистическую базу нашего исследования составили данные компании IQAir.

Экологическим проблемам городов посвящены исследования Всемирной организации здравоохранения, Некоммерческой организации Pure Earth (ранее Институт Блэксмита), Агентства Mercer Human, Организации Numbeo, Бета Гардинера и других организаций и ученых. В исследованиях ВОЗ для анализа грязных городов мира используются показатели PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub> [3]. PM<sub>10</sub> – это частицы пыли, воды, содержащиеся в воздухе, диаметром менее 10 мкм, PM<sub>2,5</sub> это частицы вещества диаметром 2.5 мкм и менее. Частицы вещества диаметром 2,5 мкм составляют большую часть пыли и попадают глубоко в легкие, в отличие от более крупных частиц, которые попадают в нос, в рот или в горло [11], поэтому PM<sub>2.5</sub> является ключевым показателем. Статистическая база данных ВОЗ охватывает меньше городов, чем статистическая база данных IQAir. В исследованиях некоммерческой организации Pure Earth и агентства Mercer Human рассматриваются такие критерии, как численность населения, удаленность от источника загрязнения, содержание опасных и вредных частиц в окружающей среде, время распада веществ и радиационный фон [9]. По нашему мнению, разрозненность критериев оценивания усложняет сделать единый вывод для городов. Организация Numbeo в своем исследовании рассматривает загрязнение воды и воздуха как основные критерии оценивания [4]. Бет Гардинер посвятил свое исследование нахождению и рассмотрению подходов к снижению загрязнения воздуха [2].

Составляемые рейтинги изучаемых нами работ имеют некоторые недостатки: ограничение списка определенным числом, а не всеми «проблемными» городами и разрозненность критериев оценивания.

В нашей работе анализ проведен на основе самых новых и неограниченных небольшим числом городов данных, и критерий оценивания единый, рассмотрена динамика изменения уровня загрязнения воздуха в городах мира.

### **Динамика загрязнения в городах мира (2017-2020 гг.)**

Мы проанализировали 4744 города, имеющих в базе данных IQAir за 2017- 2020 гг. [табл. 1]. Было выделено 5 групп городов, различающихся по

показателю концентрации взвешенных частиц PM2.5 в воздухе. Если показатель больше 35,4 мкг/м<sup>3</sup>, считается критическим для здоровья людей, если меньше 35,4 мкг/ м<sup>3</sup> – нормальным. Как показал наш анализ:

1. В группу, где значение PM2.5 от 0 до 10 мкг/м<sup>3</sup>, входило 35,7 % и 47,1 % города, в 2017 и 2020 гг., соответственно. В 2020 г. доля городов, входящих в данную группу, увеличилась на 11,4 %. В этой группе – самое большое количество городов.

2. В группу с низким уровнем загрязнения (PM2.5 от 10,1 до 12 мкг/м<sup>3</sup>) входило 15,9 % и 14,3 % города, в 2017 и 2020 гг., соответственно. В эту группу входило меньше городов, чем в первую группу. Также в 2017 г. доля городов, входящих в эту группу, была больше на 1,6 %, чем в 2020 г.

3. В группу со средним уровнем загрязнения (PM2.5 от 12,1 до 35,4 мкг/м<sup>3</sup>) входило 35,7 % и 32,7 % города, в 2017 и 2020 гг., соответственно. В 2020 г. доля городов, входящих в данную группу, уменьшилась на 3 %.

4. В группу с высоким уровнем загрязнения (PM2.5 от 35,5 до 55,4 мкг/м<sup>3</sup>) входило 8,3 % и 4,6 % города, в 2017 и 2020 гг., соответственно. В 2020 г. доля городов, входящих в данную группу, уменьшилась на 3,7 %.

5. В группу с вредным уровнем загрязнения входило 4,4 % и 1,3 % города, в 2017 и 2020 гг., соответственно. В 2020 г. доля городов, входящих в данную группу, уменьшилась на 3,1 %.

За 2017-2020 гг. можно заметить то, что начиная с группы со средним уровнем загрязнения и в 2017 г., и в 2020 г., проценты резко уменьшаются, что имеет положительный характер. Данная группа является пороговой группой, то есть если город предпримет необходимые меры для уменьшения загрязнения атмосферного воздуха, то он может попасть в группу, где состояние атмосферного воздуха хорошее, а если город не предпримет необходимые меры для уменьшения загрязнения воздуха, то он попадет в группу, где состояние атмосферного воздуха вредно для здоровья. В группу со средним уровнем загрязнения входила большая доля городов в 2017 и 2020 гг., что означает: у многих городов есть возможность быстрее попасть в группу с низким уровнем

загрязнения, чем другие города, у которых значение PM2.5 больше значения группы со средним уровнем загрязнения [табл. 1].

Таблица 1

**Распределение 4744 городов мира по значению PM2.5 в 2017 и 2020 гг.**

Номер группы	Название группы (по ранжированию значения PM2.5)	Значение PM2.5	Доля в группе, в 2017 г., %	Доля городов в группе, в 2020 г., %
1	Цель ВОЗ	0 – 10 мкг/м <sup>3</sup>	35,7 %	47,1 %
2	Города с низким уровнем загрязнения	10,1 – 12 мкг/м <sup>3</sup>	15,9 %	14,3 %
3	Города со средним уровнем загрязнения	12,1 – 35,4 мкг/м <sup>3</sup>	35,7 %	32,7 %
4	Города с высоким уровнем загрязнения	35,5 – 55,4 мкг/м <sup>3</sup>	8,3 %	4,6 %
5	Города с вредным уровнем загрязнения	55,5 – 150,4 мкг/м <sup>3</sup>	4,4 %	1,3 %
ИТОГО			100 %	100 %

Источник: составлено авторами по [11].

Table 1

**Ranking of 4744 cities in the world by PM2.5 value in 2017 and 2020**

Group number	Group name (according to PM2.5 value ranking)	PM2.5 value	The number of cities in the group in 2017, %	The number of cities in the group in 2020, %
1	WHO target	0 – 10 µg/m <sup>3</sup>	35,73 %	47,05 %
2	Good	10,1 – 12 µg/m <sup>3</sup>	15,92 %	14,33 %
3	Moderate	12,1 – 35,4 µg/m <sup>3</sup>	35,72 %	32,67 %
4	Unhealthy for sensitive groups	35,5 – 55,4 µg/m <sup>3</sup>	8,25 %	4,64 %
5	Unhealthy	55,5 – 150,4 µg/m <sup>3</sup>	4,38 %	1,31 %
TOTAL			100 %	100 %

Source: compiled by the authors on [11].

Таким образом, по всем группам, у которых значение PM2.5 больше нормативов, в 2020 г. уменьшилась доля городов, входящих в данные группы, по сравнению с 2017 г., а по первой группе «Цель ВОЗ» в 2020 г. увеличилась доля городов, входящих в данную группу по сравнению с 2017 г. Из этого можно сделать вывод о том, что уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2020 г. снизился по сравнению с 2017 г. Главный фактор, повлиявший на уменьшение уровня загрязнения воздуха – это пандемия COVID-19. В 2020 г. была пандемия COVID 19 во многих странах мира, в первую очередь в Китае, как основном загрязнителе мировой атмосферы, где несколько месяцев не работали промышленные предприятия. Но это не абсолютный вывод, так как в 2017 г. число городов, по которому имелись данные об уровне загрязнения воздуха, было меньше, чем в 2020 г.

### **Самые загрязненные города мира и их распределение по регионам, 2017–2020 гг.**

За 2017-2020 гг. все 30 самых загрязненных городов мира находились в Азии. Причем они сконцентрированы в пяти странах: в трех странах Южной Азии (Индия, Пакистан и Бангладеш), в одной стране Восточной Азии (Китай), и в одной стране Юго-Восточной Азии (Индонезия). В Южной Азии находится 27 самых загрязненных городов мира. В целом регионы Южной и Восточной Азии являются самыми загрязненными в мире [табл. 2].

Индия лидирует по числу самых загрязненных городов [табл. 2]. Также Индия занимает третье место среди самых загрязненных стран мира [12]. В 2017 и 2020 гг. в Индии находилось 20 и 22 города из самых загрязненных городов мира, соответственно [11].

За 2017- 2020 гг. число самых загрязненных городов в Китае сократилось в 4,5 раза – с 9 до 2 [11]. Главным фактором такого изменения являются предпринимаемые правительством Китая в последние годы меры и пандемия COVID 19, появившаяся в Китае в ноябре 2019 г. Меры, предпринятые китайским правительством против загрязнения атмосферы, включают внедрение

технологии промывки угля и экологически чистых технологий сжигания угля, взимание сбора за выброс в атмосферу двуокиси серы и других вредных веществ.

Наоборот, в Пакистане, Бангладеш и Индонезии число загрязненных городов увеличилось в 2020 г. по сравнению с 2017 г. [табл. 2]. Причем Бангладеш и Пакистан лидируют в списке самых загрязненных городов мира, а Индонезия занимает 9 место [12].

Таблица 2

**Распределение самых загрязненных городов мира по регионам мира в 2017 и 2020 гг.**

Страны	Регион	Число загрязненных городов в 2017 г.	Число загрязненных городов в 2020 г.
Индия	Южная Азия	20	22
Китай	Восточная Азия	9	2
Пакистан	Южная Азия	1	3
Бангладеш	Южная Азия	0	2
Индонезия	Юго-Восточная Азия	0	1
Итого		30	30

Источник: составлено авторами по [11].

Table 2

**Distribution of the most polluted cities in the world by regions of the world in 2017 and 2020**

Countries	Region	The number of polluted cities in 2017	Number of polluted cities in 2020
India	South Asia	20	22
China	East Asia	9	2
Pakistan	South Asia	1	3
Bangladesh	South Asia	0	2
Indonesia	Southeast Asia	0	1
TOTAL		30	30

Source: compiled by the authors on [11].

### Факторы, определяющие загрязнение атмосферного воздуха, в самых загрязненных городах мира

На графике (Рис. 1.) показаны 30 самых загрязненных городов мира и значения PM2.5 в этих городах в 2020 г. Все города входят в пятую группу по значению PM2.5 [11]. На графике можно заметить, что значения PM2.5 в этих городах значительно превышают значения первой группы «Цель ВОЗ», минимум в 7,3 раза и максимум в 11 раз.

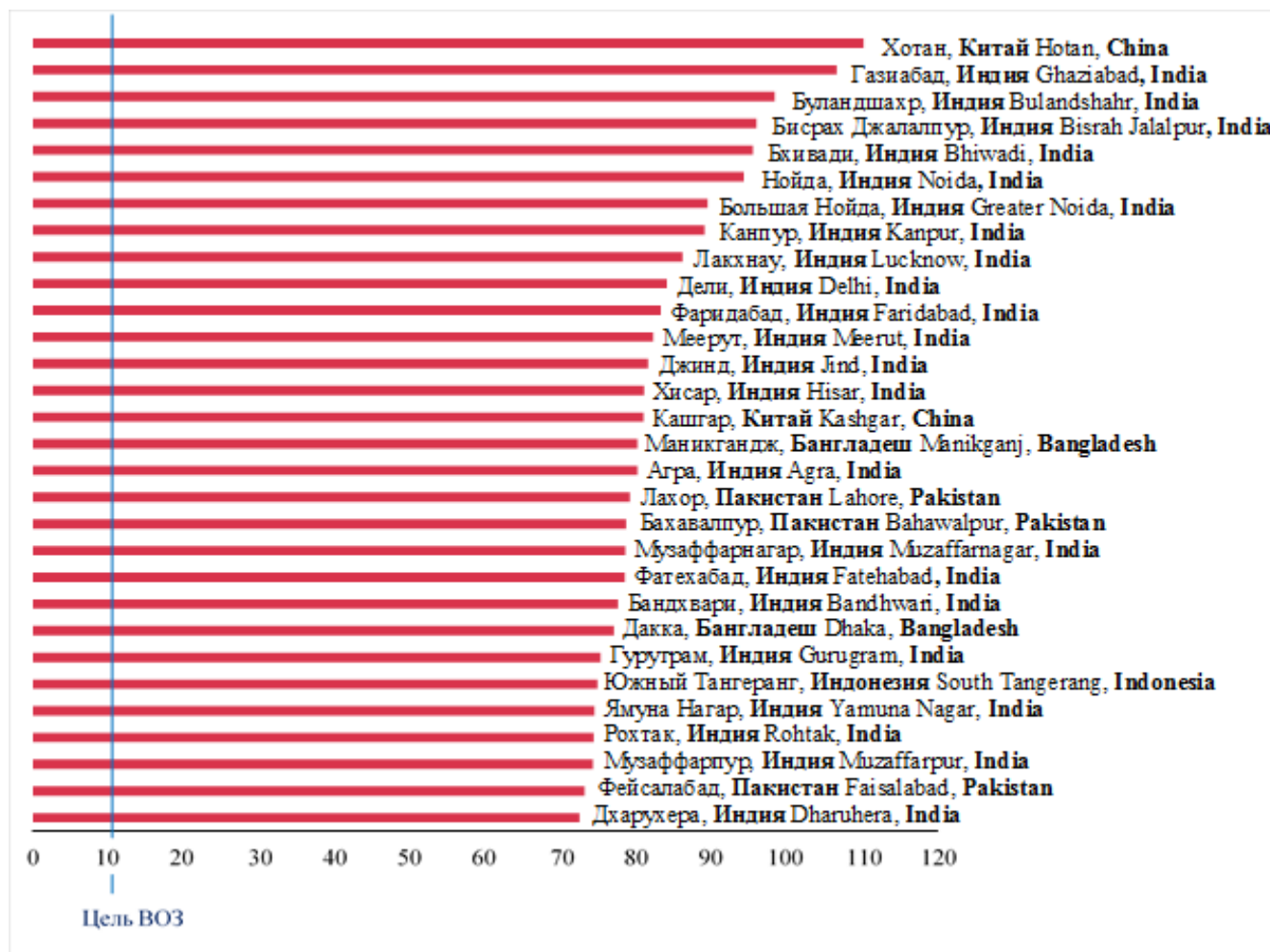


Рис 1. 30 самых загрязненных городов мира в 2020 г. по уровню загрязнения.

Источник: составлено авторами по [11].

Fig 1. The 30 most polluted cities in the world in 2020 by the level of pollution.

Source: compiled by the authors on [11].

В Китае находится 2 города из 30 самых загрязненных городов мира. Это – Хотан и Кашгар [табл. 2]. Китайский город Хотан лидирует в списке самых

загрязненных городов мира и для него значение PM<sub>2.5</sub> составляет 110,2 мкг/м<sup>3</sup> в 2020 г. В 2017 г. это значение составляло 91,9 мкг/м<sup>3</sup>, то есть в 2020 г. значение PM<sub>2.5</sub> увеличилось на 18,3 мкг/м<sup>3</sup>. В Хотане, как и в других городах Китая, загрязнение атмосферного воздуха во многом связано с быстрым ростом промышленных площадок и заводов в последние годы, в результате чего происходит увеличение количества химических загрязнителей и опасных твердых частиц, появляющихся в воздухе. За 2008-2020 гг. число промышленных площадок и заводов в Хотане выросло на 58 тыс., а только за 2017-2020 гг. на 36 тыс. [6]. Еще одним и при этом основным источником загрязнения атмосферного воздуха являются пыльные бури, которые делают воздух чрезвычайно загрязненным и опасным для дыхания. Город Кашгар занимает 15-ое место среди 30 самых загрязненных городов мира и для него значение PM<sub>2.5</sub> составило 81 мкг/м<sup>3</sup> в 2020 г. В 2017 г. это значение составляло 97,5 мкг/м<sup>3</sup>, то есть в 2020 г. значение PM<sub>2.5</sub> уменьшилось на 16,5 мкг/м<sup>3</sup>. В Кашгаре большая часть загрязнения поступает в основном из естественных источников. Кроме того, следует учитывать и промышленный аспект. По [5] за 2008-2020 гг. число промышленных площадок и заводов в Кашгаре выросло на 23,6 тыс., но начиная с 2017 г. число промышленных площадок и заводов резко уменьшается. Только за 2017-2020 гг. оно уменьшилось на 27,7 тыс. и это, в свою очередь, повлияло на уменьшение значения PM<sub>2.5</sub> за 2017-2020 гг.

В Индии находится 22 города из 30 самых загрязненных городов мира, 9 из них входит в первую десятку, в том числе столица Индии [табл. 2]. Как показал проведенный нами анализ, основными и общими факторами загрязнения воздуха для этих городов выступают выбросы, связанные с использованием большого числа транспортных средств, в том числе устаревших и использующих топливо низкого качества, выбросы промышленных площадок и заводов, метеорологические и природные условия, в том числе местоположение города, сильная жара, смена сезонов и городской рельеф, сжигание различных отходов и стерни сельскохозяйственных культур, сжигание угля для приготовления пищи

и обогрева, строительные площадки и связанные с ними пыли, отсутствие регулирования.

Загрязнение, связанное с использованием транспортных средств, в основном характерно для наиболее загрязненных городов Индии – Газиабад, Бхивади, Дели, Нойда, Большая Нойда, Канпур, Лакхнау, Фаридабед, Меерут, Хисар, Агра. Выбросы промышленных площадок и заводов, в основном характерны для таких городов, как Газиабад, Бхивади, Дели, Нойда, Канпур, Меерут, Рохтак и Дхарухера.

Метеорологические и природные условия. Такой фактор, определяющий загрязнение атмосферного воздуха, в основном характерен для Газиабада, Буландшехра, Большой Нойды, Дели, Агры и Рохтака.

Сжигание отходов различного вида и урожая и стерни сельскохозяйственной культуры характерно для таких городов, как Нойда, Большая Нойда, Меерут, Агра, Джинд, Хисар, Музаффарнагар и Рохтак.

Сжигание угля и дров для приготовления пищи и обогрева в основном наблюдается в Большой Нойде, Канпуре и Музаффарнагаре.

Загрязнение, связанное со строительством, характерно преимущественно для Хисара, Джинда, Агры, Музаффарнагара и Гуруграма.

На карте (рис. 2.) показаны самые загрязненные города Индии и их значение PM<sub>2.5</sub>. Можно заметить то, что они находятся в непосредственной близости друг от друга. В штате Уттар Прадеш находится 11 таких городов из 22 самых загрязненных городов Индии (Агра, Нойда, Газиабад, Большая Нойда, Буландшахр, Канпур, Ямуна, Лакхнау, Меерут, Музаффарнагар и Бисрах Джалалпур). В штате Харьяна находится 8 таких городов (Фаридабед, Джинд, Хисар, Фатехабед, Рохтак, Бандхвари, Гуруграм и Дхарухера). Самые загрязненные города расположены также в штате Бихар (Музаффарпур), в национальной столичной территории Дели (Дели), в штате Раджастхан (Бхивади).

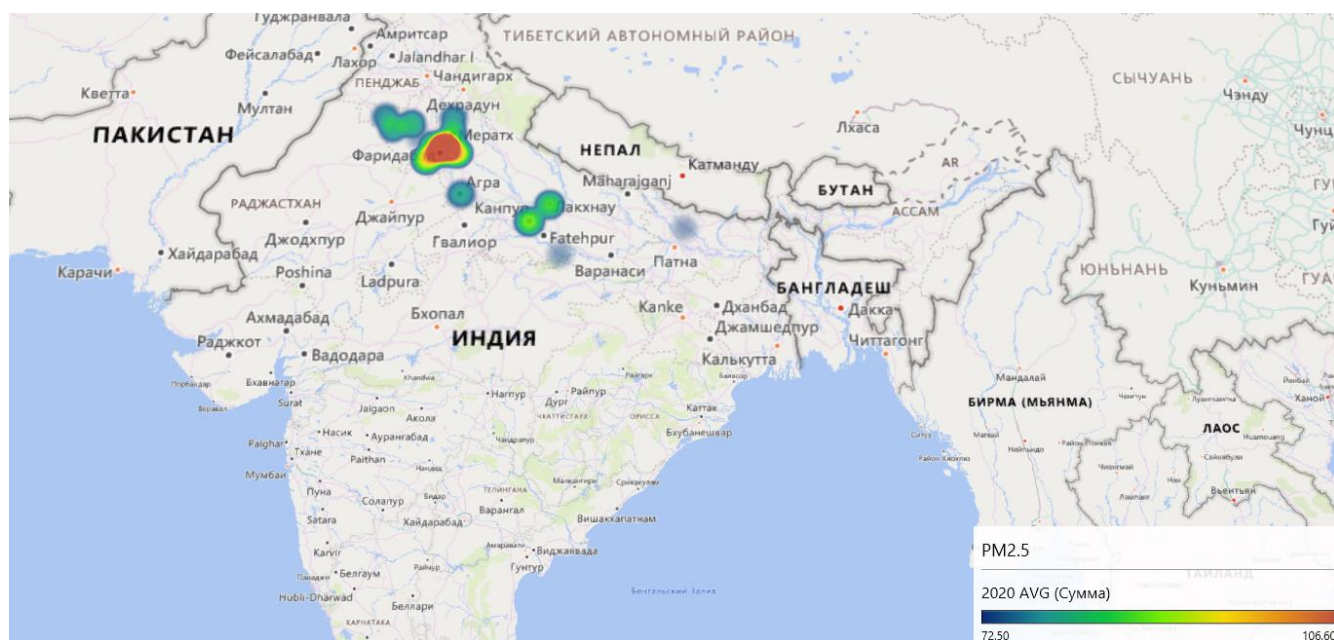


Рис 2. Самые загрязненные города Индии в 2020 г.

Источник: составлено авторами по [11].

Fig 2. Most polluted cities in India in 2020.

Source: compiled by the authors on [11].

Таким образом, факторы, определяющие загрязнение атмосферного воздуха в самых загрязненных городах Индии, в общем можно разделить на факторы, связанные с метеорологическими и природными условиями, и антропогенные факторы. Загрязнение атмосферного воздуха в городе состоит из множества факторов и уровень влияния факторов на загрязнение воздуха различается по городам. В одном метеорологические условия выделяются самым основным фактором, в другом – выбросы транспортных средств. Выше выделенные факторы являются общими почти для всех городов. Выбросы транспортных средств и выбросы промышленных площадок и заводов являются самыми характерными для множества городов. Также можно заметить то, что выделенные факторы влияют друг на друга, то есть антропогенные факторы вызывают природные, а природные факторы усугубляют влияние антропогенных на загрязнение атмосферного воздуха. Проведенный нами анализ показал, что самые загрязненные города Индии взаимовлияют и наблюдается

импорт загрязнений из внешних источников, так как они находятся в непосредственной близости друг от друга. У загрязнения воздуха нет границ.

В Пакистане находится 3 города из 30 самых загрязненных городов мира (табл. 2). Это Лахор, Бахавалпур и Фейсалабад. Они занимают 18, 19 и 29 место, соответственно. Общими факторами для самых загрязненных городов Пакистана являются выбросы транспортных средств, большинство которых старые и используют топливо низкого качества, выбросы промышленных площадок и заводов, пыль со строительных площадок и тысячи печей для обжига кирпича. В целом, транспортное сообщение является основным источником быстрорастущих выбросов PM<sub>2.5</sub> в Пакистане.

В Бангладеш находится 2 города из 30 самых загрязненных городов мира, в том числе столица Бангладеш – Дакка (23 место). Дакка сталкивается с проблемами загрязнения со всех сторон, в том числе с выбросами транспортных средств, поскольку город является густонаселенным. Есть также промышленная часть города, которая способствует постоянно растущему уровню загрязнения. Известно, что из-за экономического бума и последующего увеличения спроса печи в Дакке производят миллиарды кирпичей каждый год, часто полагаясь на нерегулируемые источники топлива для выработки энергии (например сжигание угля, древесины и любых других горючих материалов), которые могут выделять чрезмерное количество вредных паров и дыма в атмосферу. Самый загрязненный город Бангладеш – это Маникгандж (16 место среди 30 самых загрязненных городов мира). Здесь тремя основными источниками загрязнения воздуха являются печи для обжига кирпича, выбросы от транспортных средств и пыль со строительных площадок.

В Индонезии находится один город из 30 самых загрязненных городов мира. Это Южный Тангеранг, и он занимает 25 место среди самых загрязненных городов мира. Южный Тангеранг находится в непосредственной близости от столицы – Джакарты. Основными причинами высокого уровня загрязнения могут быть выбросы от личного транспорта, используемого маятниковыми

мигрантами. Помимо этого, Южный Тангеранг окружен кольцом электростанций, работающих на ископаемом топливе.

Проведенный нами анализ показал следующие:

1. страны, где находятся самые загрязненные города мира, являются развивающимися странами, поэтому здесь урбанизация идет очень быстрыми темпами;

2. страны, где находятся самые загрязненные города мира, являются густонаселенными странами, поэтому влияние большое;

3. Из-за местоположений городов влияние метеорологических и природных условий на загрязнение воздуха также большое;

4. Большинство городов является растущим, поэтому число промышленных площадок постоянно, иногда резко, растет, из-за этого выбросы промышленных площадок и заводов представляют собой один из основных факторов, определяющих загрязнение воздуха;

5. Так как страны, где находятся самые загрязненные города мира, являются густонаселенными странами, наблюдается значительное влияние антропогенных факторов на загрязнение воздуха. При этом выбросы транспортных средств представляют собой один из основных факторов, определяющих загрязнение воздуха. Проблемой оказываются и устаревшие транспортные средства;

6. Загрязнение в городах влияет на изменение климата. О наоборот.

Согласно докладу «Перспективы мировой экономики» Всемирного банка, экономики стран Восточной и Южной Азии, в том числе экономики Китая и Индии, на данный момент являются самыми быстрорастущими среди крупнейших экономик мира [10]. Это, в свою очередь, вызывает концентрацию и рост промышленных заводов в городах этих регионов. Как было отмечено выше, регионы Южной и Восточной Азии являются самыми загрязненными в мире.

Мы считаем, что для улучшения состояний городов необходимо предпринять следующие меры:

1. Требуется строгое и тщательное регулирование выбросов транспортных средств и промышленных площадок и заводов на местном уровне;
2. Так как загрязнение воздуха в одном городе влияет на загрязнение воздуха в другом, нужны совместные действия и государственное регулирование;
3. Правительствам нужно уделять приоритетное внимание устойчивым и чистым источникам энергии;
4. Городам необходимо поощрять недорогие, активные и углеродно-нейтральные варианты передвижения, такие как ходьба, езда на велосипеде и доступный общественный транспорт;
5. Умные города – это будущие города. Нужно использовать технологии и инициативы умных городов для уменьшения загрязнения воздуха;
6. Нужно коллективное осознание того, что мы принимаем загрязненный воздух.

### **Заключение**

Пространственные закономерности размещения городов мира с самым загрязненным воздухом отражают существующий тренд сдвига индустриального производства в Азию. Среди регионов мира Южная Азия лидирует по числу самых загрязненных городов мира, а среди стран – Индия. Составленная карта, отражающая размещение самых загрязнённых городов Индии в 2020 г., выявляет штаты их концентрации: Уттар Прадеш, Харьяна, Бихар, Дели и Раджастхан.

Выявлены ведущие факторы формирования экологической обстановки в городах в зависимости от их локализации: выбросы транспортных средств, выбросы промышленных площадок и заводов, метеорологические условия, печи для обжига кирпичей, сжигание отходов и стерни сельскохозяйственной культуры, трансграничное загрязнение (импорт загрязнений из внешних источников из-за неблагоприятного эколого-географического положения) и изменение климата.

Для обеспечения качества атмосферного воздуха и войти в группу «Цель ВОЗ» в самых загрязненных городах мира требуется сократить вредные выбросы минимум в 7,3 раза и максимум в 11 раз. Поэтому, чтобы достичь «Цель ВОЗ», городам нужно кардинальное изменение, и правительства городов должны улучшить свои системы регулирования.

### Список литературы

1. Bernhardt A., Caravanos J., Fuller R., Leahy S., Pradhan A. India. Pollution knows no borders, 2019 [Электронный ресурс]. URL: [www.pureearth.org/pollution-knows-no-borders/](http://www.pureearth.org/pollution-knows-no-borders/) (дата обращения: 20.04.2021).
2. Gardiner B. Actions to reduce leading sources of air pollution // LMIC Urban Air Pollution Solutions, 2019. – pp. 11-17 [Электронный ресурс]. URL: [https://breathelife2030.org/wpcontent/uploads/2019/08/USAID\\_APSolutionsDoc\\_070219.pdf](https://breathelife2030.org/wpcontent/uploads/2019/08/USAID_APSolutionsDoc_070219.pdf) (дата обращения: 20.04.2021).
3. Глобальная база данных о загрязнении атмосферного воздуха в городах // World Health Organization [Электронный ресурс]. URL: [www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/cities/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/) (дата обращения: 30.04.2021).
4. Индекс загрязнения по городам // Numbeo [Электронный ресурс]. URL: [www.numbeo.com/pollution/rankings.jsp?title=2020](http://www.numbeo.com/pollution/rankings.jsp?title=2020) (дата обращения: 25.04.2021).
5. Китай: Количество предприятий: Промышленное: Синьцзян: Кашгар // CEIC [Электронный ресурс]. URL: [www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-kashi](http://www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-kashi) (дата обращения: 30.04.2021).
6. Number of Enterprise: Industrial: Xinjiang: Hotan // Hotan Municipal Bureau of Statistics [Электронный ресурс]. URL: [www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-hotan](http://www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-hotan) (дата обращения: 30.04.2021).

7. Number of registered motor vehicles across Delhi in India from 1988 to 2020 // STATISTA. [Электронный ресурс]. URL: [www.statista.com/statistics/665712/total-number-of-vehicles-registered-in-delhi-india/](http://www.statista.com/statistics/665712/total-number-of-vehicles-registered-in-delhi-india/) (дата обращения: 25.04.2021).
8. Global map of PM2.5 exposure by city in 2020 // IQAir [Электронный ресурс]. URL: [www.iqair.com/world-air-quality-report](http://www.iqair.com/world-air-quality-report) (дата обращения: 20.04.2021).
9. Pure Earth [Электронный ресурс]. URL: [www.pureearth.org/](http://www.pureearth.org/) (дата обращения: 30.04.2021).
10. Global Economic Prospects // The World Bank [Электронный ресурс]. URL: [www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects](http://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects) (дата обращения: 25.04.2021).
11. World's most polluted cities 2020 // IQAir [Электронный ресурс]. URL: [www.iqair.com/ru/world-most-polluted-cities](http://www.iqair.com/ru/world-most-polluted-cities) (дата обращения: 20.04.2021).
12. World's most polluted countries 2020 // IQAir [Электронный ресурс]. URL: [www.iqair.com/world-most-polluted-countries](http://www.iqair.com/world-most-polluted-countries) (дата обращения: 20.04.2021)

### **References**

1. Bernhardt A., Caravanos J., Fuller R, Leahy S., Pradhan A. India. Pollution knows no borders, 2019. Available at: [www.pureearth.org/pollution-knows-no-borders/](http://www.pureearth.org/pollution-knows-no-borders/) (accessed: 20.04.2021).
2. Gardiner B. Actions to reduce leading sources of air pollution. // LMIC Urban Air Pollution Solutions, 2019, pp. 11-17. Available at: [https://breathelife2030.org/wpcontent/uploads/2019/08/USAID\\_APSolutionsDoc\\_070219.pdf](https://breathelife2030.org/wpcontent/uploads/2019/08/USAID_APSolutionsDoc_070219.pdf). (accessed: 20.04.2021).
3. Global'naya baza dannyh o zagryaznenii atmosfernogo vozduha v gorodah [Global Urban Air Pollution Database]. World Health Organization. Available at: [www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/cities/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/) (accessed: 30.04.2021).
4. Indeks zagryazneniya po gorodam [Pollution index by city]. Numbeo. Available at: [www.numbeo.com/pollution/rankings.jsp?title=2020](http://www.numbeo.com/pollution/rankings.jsp?title=2020). (accessed: 25.04.2021).

5. Kitaj: Kolichestvo predpriyatij: Promyshlennoe: Sin'czyan: Kashgar [China: Number of enterprises: Industrial: Xinjiang: Kashgar]. CEIC. Available at: [www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-kashi](http://www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-kashi) (accessed: 30.04.2021).
6. Number of Enterprise: Industrial: Xinjiang: Hotan. Hotan Municipal Bureau of Statistics. Available at: [www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-hotan](http://www.ceicdata.com/en/china/no-of-industrial-enterprise-prefecture-level-region/cn-no-of-enterprise-industrial-xinjiang-hotan) (accessed: 30.04.2021).
7. Number of registered motor vehicles across Delhi in India from 1988 to 2020. STATISTA. Available at: [www.statista.com/statistics/665712/total-number-of-vehicles-registered-in-delhi-india/](http://www.statista.com/statistics/665712/total-number-of-vehicles-registered-in-delhi-india/) (accessed: 25.04.2021).
8. Global map of PM2.5 exposure by city in 2020. IQAir. Available at: [www.iqair.com/world-air-quality-report](http://www.iqair.com/world-air-quality-report) (accessed: 20.04.2021).
9. Pure Earth. Available at: [www.pureearth.org/](http://www.pureearth.org/) (accessed: 30.04.2021).
10. Global Economic Prospects. The World Bank. Available at: [www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/global-economic-prospects](http://www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/global-economic-prospects) (accessed: 25.04.2021).
11. World's most polluted cities 2020. IQAir. Available at: [www.iqair.com/ru/world-most-polluted-cities](http://www.iqair.com/ru/world-most-polluted-cities) (accessed: 20.04.2021).
12. World's most polluted countries 2020. IQAir. Available at: [www.iqair.com/world-most-polluted-countries](http://www.iqair.com/world-most-polluted-countries) (accessed: 20.04.2021).

© Дамдинсүрэн Дайриймаа, Холина Вероника Николаевна, 2021 г.

## Региональные различия в цене на жилую недвижимость в крупнейших городах мира (2011-2021гг.)

*Долгих Валерия Андреевна,  
Холина Вероника Николаевна,  
Российский университет дружбы народов (РУДН),  
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6*

*В статье рассмотрены отличительные черты рынка жилой недвижимости в крупнейших городах мира, особенности формирования спроса и предложения на этом рынке, а также факторы, оказывающие влияние на стоимость.*

*Проанализирована динамика цен на жилую недвижимость в тридцати крупнейших городах мира за 2011-2021гг. Практически по всем городам произошло увеличение цены. Выявлены важнейшие причины изменения цены: увеличение спроса, ограниченность предложения и подорожание сопутствующих ресурсов, как в отдельных городах, так и в странах.*

*Рассмотрена динамика показателя в 30 крупнейших городах. Выявлен регион-лидер по этому показателю – Западная Европа. Рассмотрены причины региональных различий в цене на жилую недвижимость: инвестиционная привлекательность отдельных регионов, налоговая среда, емкость рынка как общая численность населения государства.*

***Ключевые слова:** рынок жилой недвижимости, крупнейшие города мира, спрос и предложение на рынке недвижимости.*

***JEL коды:** R30, R31, R39.*

## Spatial Disribution of the Price of Residential Real Estate in the Largest Cities of the World (2011-2021)

*Dolgikh Valeria Andreevna,  
Kholina Veronika Nikolaevna,  
People's Friendship University of Russia (RUDN University),  
117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6*

*The article examines specific features of the residential real estate market in the largest cities in the world, characteristics of shaping of demand and supply in this market along with factors which affects the cost.*

*The dynamics of prices for residential real estate in thirty largest cities in the world for the period 2011-2021 is analyzed. The price has increased in almost all cities. The most important reasons for this process were revealed: increasing demand, limited supply and increase in prices for related resources. The reasons for price changes are explained both in particular cities and countries.*

*The dynamics of the indicator in 30 largest cities is considered. The leading region is identified – Western Europe. The reasons of regional differences in the price of residential real estate are examined: investment attractiveness of certain regions, tax environment, the market capacity as total population of the state.*

***Keywords:** residential real estate market, largest cities in the world, supply and demand on the residential real estate market.*

## **Введение**

Уровень цен на жилую недвижимость – важный показатель, так как он непосредственно влияет на благосостояние населения и составляет значительную долю в расходах домохозяйств. У каждого поколения различаются вкусы на тип жилого помещения и жилищные потребности. Построенные раньше дома в настоящее время перестают быть современными и теряют свою покупательскую привлекательность. Сейчас жилые дома строятся с использованием новейших технологий, в условиях постоянного подорожания ресурсов [15]. Отдельные участки земли также в условиях конкуренции растут в цене. Вышеперечисленные факторы сказываются на стоимости готового жилого здания.

Цена на жилую недвижимость неуклонно растет во всех странах мира за счет прироста населения, а, следовательно, и прироста спроса на продукцию рынка жилой недвижимости [6], а также за счет ограниченности предложения вследствие ограниченности самих участков земли.

## **Обзор литературы**

Важной работой, в которой раскрывается иерархия факторов роста цен, (макроуровень, региональный уровень, уровень непосредственного окружения и объектный уровень) является статья Кирилиной М.О. [5]. Также необходимо отметить работу Панченко Г.Л. [12], в которой автор подробно анализирует факторы, влияющие на спрос и предложение на рынке жилой недвижимости; труд Минца В.М., где автор рассматривает отличительные свойства объектов недвижимости и о их высокой значимости [8].

В качестве статистической базы была использована глобальная база данных Numbeo [9].

## **Особенности рынка жилой недвижимости**

В первую очередь, необходимо обозначить, в чем же заключается уникальность рынка недвижимости и объектов сделок [8]. Объекты

недвижимости характеризуются длительным использованием, неразрывной связью с определенным географическим положением, неповторимостью тандема свойств и местоположения, наличием асимметричности информации, при которой покупатель не может предусмотреть все факторы, которые скажутся на дальнейшем проживании. Объекты недвижимости могут рассматриваться не только в качестве объекта потребления, но и в качестве объекта инвестирования. Сам рынок недвижимости характеризуется большой значимостью, необходимостью жилья для населения, сильным правовым вмешательством государства, большими транзакционными издержками на сделки купли-продажи. Рынок недвижимости является дифференцированным рынком, поскольку он не является общим по государству, а скорее является совокупностью региональных частей, сильно разнящихся между собой по степени спроса, географическим и климатическим особенностям. Предложение на данном рынке неэластично, так как процесс строительства занимает достаточно долгий промежуток времени и состоит из таких частей, как подача заявления на разрешение строительства, его рассмотрение, сам процесс построения, регистрация построенного здания. Поэтому застройщики не могут с достаточной скоростью среагировать на изменение спроса со стороны потребителя. Как отмечают авторы статьи [14], на рынке недвижимости равновесие между спросом и предложением достигается редко.

Далее рассмотрим факторы, сказывающиеся на изменении спроса и предложения [12]. В отношении спроса необходимо выделить следующее: ожидания потребителей, повышение цен на дополняющие факторы (проведение ремонта, тарифы ЖКХ), ставки ипотечного кредитования. Факторами, которые определяют предложение, являются цена на ресурсы, налоговая среда для строительства, цены на сопряженную продукцию, количество продавцов на рынке. Строительная себестоимость также увеличивается за счет естественных монополий, цен на материалы и заработных плат работников [13]. В конечном счете территория, которая может быть выделена под строительство помещений,

является конечной, поэтому можно сказать, что предложение на рынке недвижимости является ограниченным.

### **Формирование цен на жилую недвижимость**

Теперь непосредственно перейдем к анализу факторов, влияющих на рост цен на жилую недвижимость. Следует выделить четыре уровня факторов – это макроуровень, региональный уровень, уровень непосредственного окружения и объектный уровень [5]. Далее подробно о каждом. Макроуровень содержит в себе особенности государства в целом, а именно: состояние экономики в стране, налоговую среду, климатические условия, а также особенности этнического мировоззрения населения. Региональный уровень обозначает факторы, сказывающиеся на жилую недвижимость непосредственно в регионе, отдельном городе. Это экономическое развитие региона, климат, экологическая обстановка. Уровень непосредственного окружения касается факторов определенного строящегося здания. Год постройки, строительные материалы, наличие парковок, детских площадок, количество и размер квартир, история здания. Последний, объектный уровень раскрывает факторы, оказывающие влияние непосредственно на определенную квартиру. Этаж, на котором она находится, размер, вид, открывающийся из окна, даже номер квартиры [2]. При этом необходимо упомянуть, что местоположение постройки сказывается на 25 % стоимости жилья [3]. Также интересно, что на стоимость квадратного метра жилой недвижимости влияет уровень дохода населения [7].

Необходимо отдельно отметить причины, по которым происходит непрерывный рост цен на жилую недвижимость. Прежде всего, это связано с увеличением спроса: количество покупателей на рынке недвижимости непреклонно увеличивается. Также стоит выделить ограниченность предложения и подорожание ресурсов в качестве факторов, обуславливающих непрерывный рост цен.

## Особенности размещения городов - мировых лидеров по стоимости жилья

В ходе исследования были проанализированы показатели для 30 городов-лидеров в мире на 2021 г. по цене на жилую недвижимость. На рис. 1. представлена карта размещения городов-лидеров по стоимости жилой недвижимости.

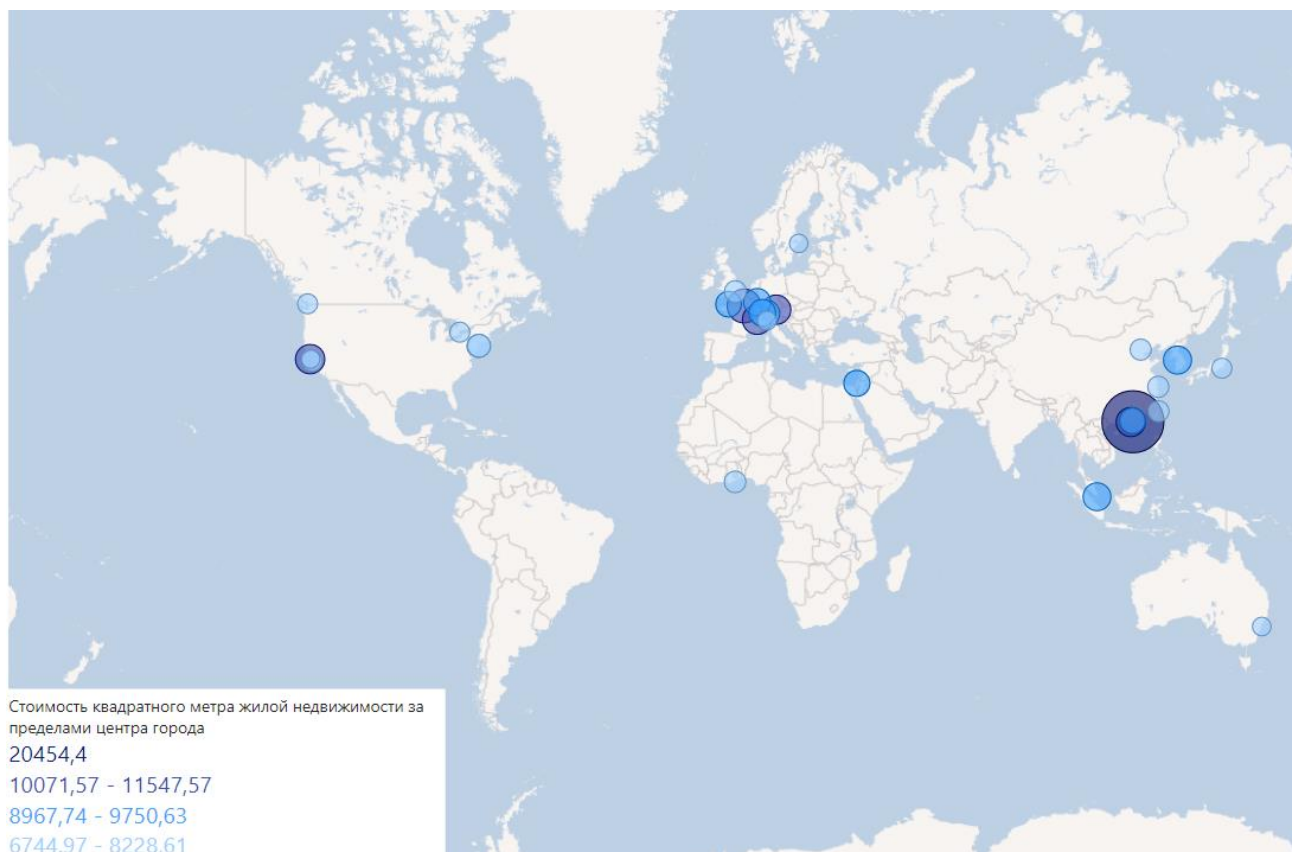


Рис. 1. Размещение самых дорогих городов на карте мира, 2021г.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 1. Placing the most expensive cities on the world map, 2021.

Source: compiled by the authors on [9].

Как видно по карте, в Западной Европе наибольшая концентрация городов. Можно заметить, что города-лидеры по стоимости (и в Северной Америке, и в Восточной Азии) располагаются на побережье. Это вытекает из большой популярности, а, следовательно, и большого спроса на жилье у океана, а также из большой цены на землю около океана. 30 городов-лидеров по стоимости недвижимости расположены в 20 странах. Лишь 13 из них – столицы.

Интересно, что из тринадцати стран, у которых столицы вошли в рейтинг, двенадцать представлены только лишь столицами. Это связано с желанием людей жить в столицах, с их важным историческим значением и, как следствие, и большим спросом на жилье здесь, и большими ценами на земельные участки. Исключение составил Китай, имеющий в рейтинге два города, наряду с Пекином, которые входят в топ-3 городов по численности населения в стране. Это связано с сильным превышением спроса над предложением, в точности с сильным превышением количества населения над количеством территории, на которой возможно построение жилых зданий.

Необходимо также сказать о государствах-лидерах по количеству представленных в топе-30 городов. Это США с 5 из 30 городами, Швейцария с 4, Китай с 3 и Канада с 2. Остальные страны представлены лишь одним городом.

### **Типология городов по регионам мира**

На рис. 2. можно увидеть распределение городов по регионам мира.

Большая стоимость приходится на регион Западной Европы. Здесь расположено 8 городов. В Восточной Азии, отстающей от региона-лидера на 2,24 тыс., расположено 7 городов. В регионе Северная Америка, состоящем всего лишь из двух стран, США и Канады, также семь городов. В остальных регионах представлено маленькое количество городов.

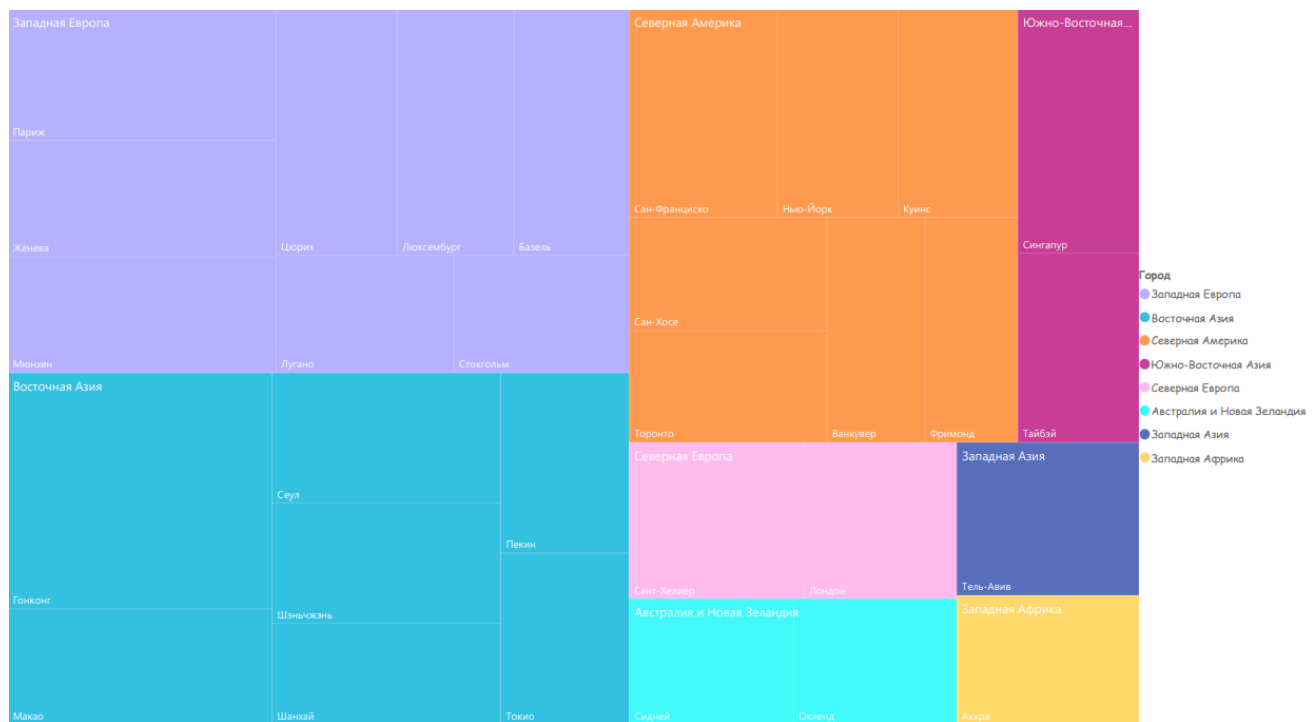


Рис. 2. Распределение городов-лидеров по стоимости жилой недвижимости по регионам мира, 2021 г.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 2. Distribution of the leading cities by the cost of residential real estate by regions of the world, 2021.

Source: compiled by the authors on [9].

### Типология городов по стоимости жилой недвижимости

Во время анализа было проведено ранжирование 30 городов, возглавляющих рейтинг. Гонконг был выделен в отдельную группу как абсолютный лидер по данному показателю, сильно опережающий остальные города. На рис. 3. можно увидеть получившиеся результаты.

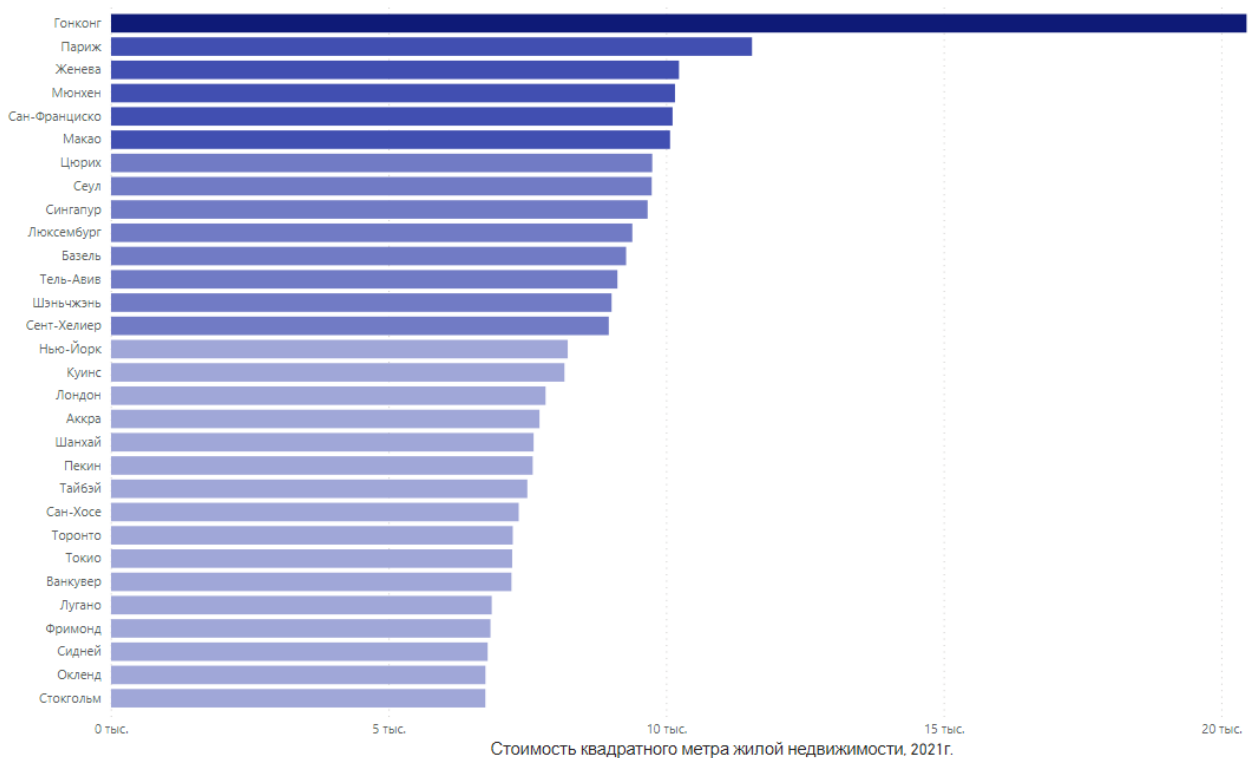


Рис. 3. Стоимость квадратного метра жилой недвижимости вне центра города в городах-лидерах по этому показателю за 2021г., долл. США.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 3. The cost per square meter of residential real estate outside the city center in the leading cities in this indicator, 2021, USD.

Source: compiled by the authors on [9].

Проранжировав города по стоимости квадратного метра жилой недвижимости, получили четыре группы: Гонконг в отдельной группе, а также группы с высокими, средними и низкими показателями (среди 30 городов с максимальной стоимостью). Последняя включает в себя наибольшее число городов (16 из 30). Рассмотрим средние показатели по группам. Это 20454,40; 10425,77; 9367,65; 7353,97 долл. США соответственно. Как видно, различия между средними показателями большие. Средний показатель по первой группе в 2,8 р., а по второй в 1,4 р. больше среднего показателя по четвертой группе. Что говорит о большом разрыве в цене на недвижимость между городами, представленными в топ-30.

Необходимо также провести подобный анализ по городам, которые возглавляли рейтинг в 2011г. На рис. 4 представлен график.

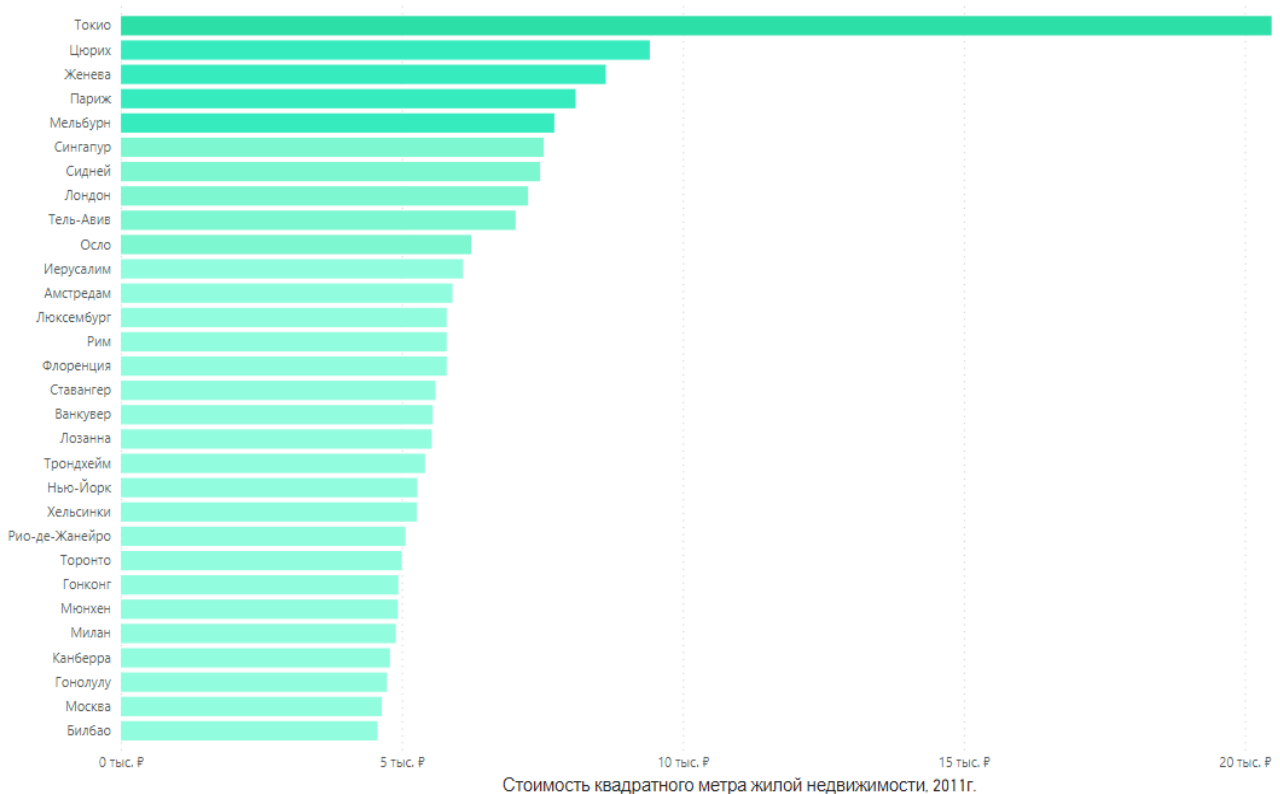


Рис. 4. Стоимость квадратного метра жилой недвижимости вне центра города в городах-лидерах по этому показателю за 2011г., долл. США.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 4. the cost per square meter of residential real estate outside the city center in the leading cities in this indicator, 2011, USD.

Source: compiled by the authors on [9].

Графики во многом схожи между собой. На втором также Токио был выделен в отдельную группу как абсолютный лидер по рассматриваемому показателю. В 2011г. в четвертую группу уже попало больше городов (20 из 30).

Сравнивая контуры полученной диаграммы, можно сказать, что разрыв между городами в 2021г. стал больше, и стоимость жилья существенно возросла на всех местах, кроме первого, где она осталась примерно такой же.

В таблице ниже наглядно представлена типология городов за 2011 и 2021 гг.

Таблица 1

**Типология 30 городов-лидеров по стоимости жилой недвижимости  
за 2011, 2021 гг.**

Группа	Количество		Средний показатель	
	2011г.	2021г.	2011г.	2021г.
1	1	1	20476,54	20454,4
2	4	5	8460,94	10425,77
3	5	8	7097,1	9367,65
4	20	16	5277,55	7353,97

Источник: составлено автором по [9]

Table 1

**Typology of 30 leading cities by the cost of residential real estate for 2011, 2021**

Group	Quantity		Average indicator	
	2011	2021	2011	2021
1	1	1	20476,54	20454,4
2	4	5	8460,94	10425,77
3	5	8	7097,1	9367,65
4	20	16	5277,55	7353,97

Source: compiled by authors on [9].

**Динамика стоимости квадратного метра недвижимости**

На рис. 5. показана динамика стоимости жилой недвижимости в городах, входящих в топ-30 по показателю за 2021 г. Заметим на графике два сильно выделяющихся на фоне остальных города: Токио и Гонконг. Если рассмотреть отдельно динамику Токио, то можно прийти к выводу, что в 2011 г. наблюдался самый высокий уровень цен, который в следующем году резко упал до 7639,42 долл. и колебался все последующие годы. Причем до этого, в 2010 г., показатель составлял также не очень много. Получается, что мы видим сильный скачок на рынке недвижимости в 2011 г. Причиной этого могла послужить авария на АЭС Фукусима-1, в результате которой население, проживающее вблизи, было вынуждено мигрировать. Токио расположен сравнительно недалеко от центра катастрофы. Что создало ажиотажный спрос, который привел к резкому, не долгосрочному повышению цены на недвижимость в городе. Сравнивая показатель за 2021 г. и 2011 г. можно сказать, что на настоящее время стоимость равняется 0,35 стоимости 2011 г. (рис.5).

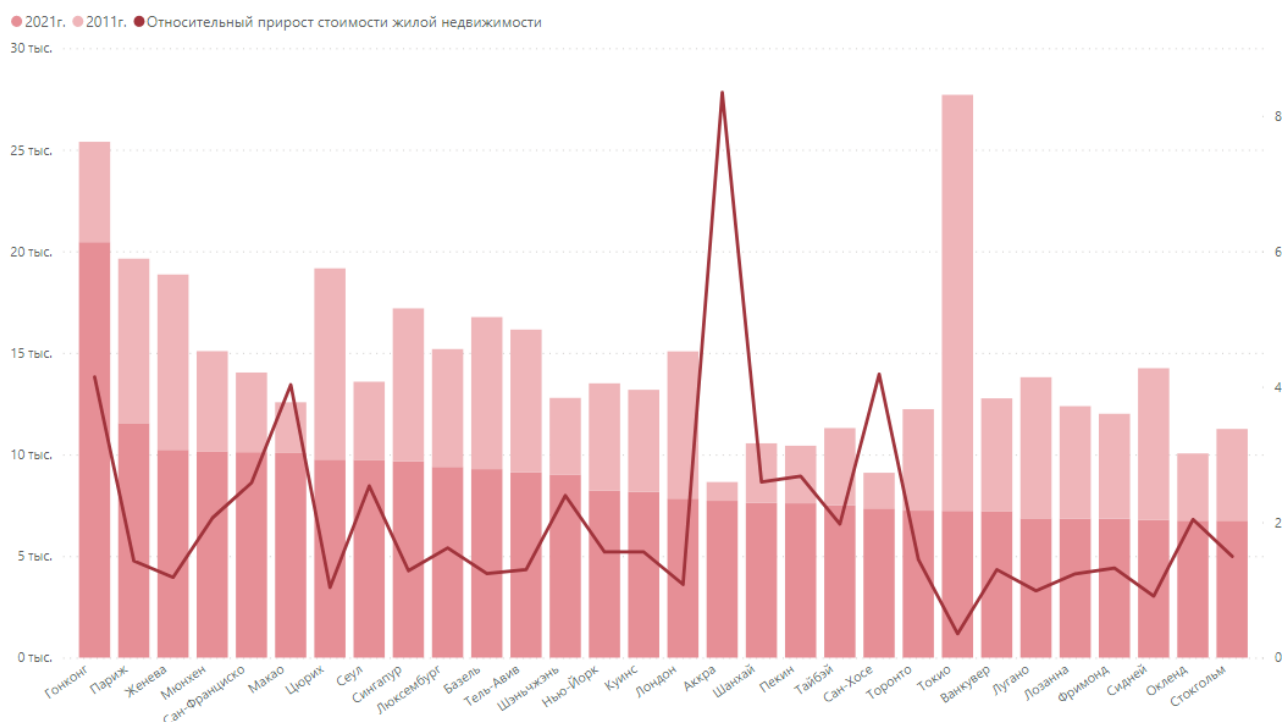


Рис. 5. Динамика роста стоимости квадратного метра жилой недвижимости вне центра города в городах-лидерах по этому показателю за 2011 г., 2021 г., долл. США.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 5. The dynamics of the growth of the cost per square meter of residential real estate outside the city center in the leading cities by this indicator for 2011, 2021, USD

Source: compiled by the authors on [9].

В Гонконге ситуация противоположная. Здесь не наблюдалось никаких резких скачков, только плавное повышение цены. За 2021г. цена возросла в 4,14 раза по сравнению с 2011 г. Это связано с непропорциональными величинами спроса и предложения на жилье, а также с активными действиями иностранных инвесторов. Власти Гонконга пытаются как-то разрешить этот вопрос, используя налоговые инструменты на непроданные квартиры. Однако, отталкиваясь от статистики, они не очень преуспевают.

Теперь рассмотрим лидеров по относительному приросту. Прирост менее 100% отмечался в Токио и Сиднее. Обращаясь к подробной статистике

последнего, необходимо отметить, что стоимость то увеличивалась, то уменьшалась. Это связано с деятельностью самой власти по стремлению к уменьшению цен. Государство повышает гербовый сбор. К лидерам по увеличению цен на жилье относятся Аккра, Сан Хосе и Гонконг. Сан Хосе тоже свойственен стабильный рост стоимости. За отчетный период произошел рост цен в 4,19 раз. США в целом является привлекательной и благоприятной средой для инвесторов, они стремятся заключать сделки с государством, отсюда и наблюдается рост. Постоянный рост также касается г. Аккры, относительная разница у которого является самой высокой. Это единственный город Африки, представленный в рейтинге. Причиной этого является деятельность инвесторов, которые активно вкладывают деньги в бедные страны Африки, одной из которых является Гана.

Необходимо сказать отдельно о странах. Из двадцати представленных в рейтинге за 2021 г. стран присутствовали в рейтинге за 2011 г. двенадцать. Появились четыре Азиатские страны: Китай, Тайвань, Макао и Республика Корея; одна Африканская страна – Гана; одна страна в Океании – Новая Зеландия; две страны в Европе – Швеция и Джерси, являющаяся зависимой территорией Великобритании, поэтому раньше не выделяющаяся в отдельную категорию.

### **Динамика стоимости жилой недвижимости по регионам мира**

На рис. 6. показаны доли представленных в рейтинге 30 самых дорогих городов регионов. На правой части диаграммы представлено 10 регионов и 19 различных стран. США и Канада поделили общую стоимость региона Северной Америки практически пополам с небольшим перевесом Канады. Северная Европа состоит из трех стран: Великобритании, Финляндии и Норвегии, при этом доля последней в регионе составляет 77%. Интересно, что регион Восточной Азии представлен двумя странами, одна из которых лидер в 2011 г. по стоимости жилья (Япония, г. Токио), а вторая – лидер по этому же показателю в 2021 г. (Гонконг). В Южной Европе лидеры по показателю – Италия (78%) и

Испания. Регион-лидер по рассматриваемому показателю – Западная Европа. Здесь также представлено наибольшее количество различных стран (5) с лидером по региону, Швейцарией (рис.6).

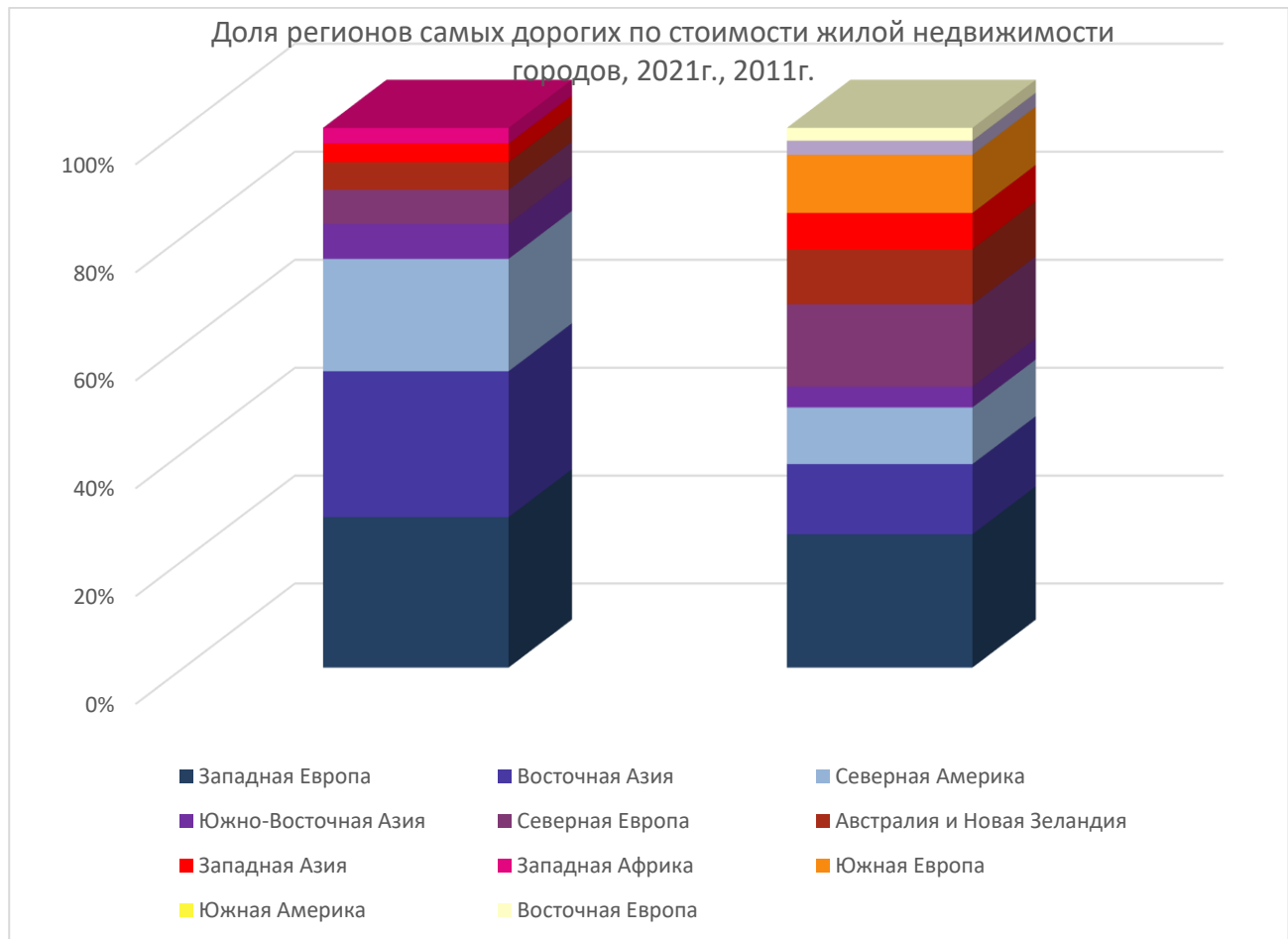


Рис. 6. Доля регионов самых дорогих по стоимости жилой недвижимости городов, 2021 г., 2011 г.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 6. Share of the largest cities of the cost of residential real estate by regions of the world, 2021, 2011.

Source: compiled by the authors on [9].

На левой части диаграммы представлено 8 регионов и 20 различных стран. Северная Америка состоит из Канады и США, причем доля США уже составляет 74%. На Восточную Азию и Западную Европу приходится по пять различных

городов. Лидером в первом регионе является Китай, его доля равняется 39%, лидер в последнем регионе – Швейцария (49%).

Далее непосредственно динамика доли регионов. Со временем количество регионов уменьшилось с 10 до 8, перестали быть представленными регионы Восточная Европа, Южная Америка, Южная Европа, а появился регион Западной Африки. Лидерство за собой сохранила Западная Европа, при этом даже увеличив свою долю на 3,17 процентных пункта, а общую стоимость в 1,5, что связано с общей тенденцией роста уровня цен, однако количество разных представленных стран сократилось с восьми до пяти. Восточная Азия также увеличила свою долю на 14,04 процентных пункта, при этом увеличив совокупную стоимость в 2,8 р., а также в рейтинге дополнительно появились такие страны, как Китай, Республика Корея, Макао. Северная Европа, наоборот, уменьшила свою долю на 6,13 процентных пункта, но увеличив совокупную стоимость в 1,4. Доля США в регионе Северной Америки возросла.

Причинами приумножения как доли, так и общей стоимости регионов Азии, на наш взгляд, является сильное превышения спроса над предложением. Появление региона Западной Африки может быть связано с действиями инвесторов, решившими вложиться в бедные страны. Южная Европа совсем исчезла из-за стабильного падения цен на недвижимость в Италии, которое связано с сокращением выпуска ипотечных кредитов и увеличением процентных ставок по ним. Доля Северной Америки увеличилась за счет привлекательности США как территории для инвесторов. Интересно, что доля Швейцарии в Западной Европе осталось неизменной. Так, высокий уровень цен и представленность большого числа городов Швейцарии в рейтинге вытекает из низких налоговых ставок и активных действий со стороны инвесторов, которые считают покупку недвижимости в Швейцарии прибыльным, а также надежным капиталовложением. По сравнению с другими европейскими государствами налоги в Швейцарии намного ниже, что и является главным фактором такого уровня цен на жилую недвижимость. По рейтингу привлекательности инвестиций в недвижимость Швейцария заняла 4 место [1].

### **Взаимосвязь между уровнем социально-экономического развития страны и стоимостью жилой недвижимости.**

Проведенный анализ корреляции между стоимостью жилой недвижимости и численностью населения города, а также корреляции между стоимостью жилой недвижимости и ВВП по ППС на душу населения в государстве показал следующее: коэффициент корреляции по численности населения составил 0,099. Корреляция по ВВП на душу населения за 2011 г. равняется 0,09, а за 2021 г. - 0,06. Коэффициенты корреляции во всех случаях являются малыми, поэтому можно сделать вывод об отсутствии связи между данными показателями. Также видно, что коэффициент корреляции упал за рассматриваемый промежуток времени, то есть показатели стали в большей степени независимыми. Нужно отметить, что в рейтинге тридцати городов из двадцати стран восемнадцать являются развитыми, кроме Китая и Ганы, которую считают одной из наиболее экономически развитых среди государств Африки.

### **Заключение**

Урбанизация стала глобальным процессом. Сейчас доля городского населения в мире составляет 55,7% [10]. Она неуклонно растет как в развитых, так и в развивающихся странах. Причем в последних более быстрыми темпами. Вместе с урбанизацией также происходят процессы субурбанизации и ложной урбанизации.

Рынок недвижимости является уникальным, так как объекты недвижимости могут рассматривать не только в качестве объектов потребления, но также и в качестве объектов инвестирования, поэтому действия инвесторов также сильно влияют на стоимость недвижимости. К тому же важными характеристиками являются: неэластичное предложение вследствие длительного процесса подготовки к застройке и самого строительства, ограниченность предложения [4]. Также необходимо выделить особенности объекта недвижимости. Это длительное использование, привязка к земле, уникальность вследствие неповторимости тандема свойств и местоположения.

Тенденция к повышению стоимости жилой недвижимости, проявляющаяся в большинстве городах, объяснима превышением спроса над предложением и ограниченностью последнего. А также увеличением стоимости на сопутствующие ресурсы, особенно на повышение цены на земельные участки и использование современного оборудования в процессе строительства.

Региональные различия в цене на недвижимость проявляются явно. В городах-лидерах по стоимости практически не представлены те, которые расположены в развивающихся странах, за исключением Ганы и Китая. Регионом-лидером была и остается Западная Европа. Наибольший прирост доли региона среди 30 крупнейших по цене на жилую недвижимость городов показала Восточная Азия. Среди государств с наибольшим количеством представленных городов можно выделить США, Швейцарию и Китай. Первая страна расположена в рейтинге за счет большой привлекательности для инвесторов, расположением городов вблизи океанов. Вторая страна – за счет низких налоговых ставок, что приводит к большому количеству инвестиционных сделок. Третья страна – благодаря сильному превышению спроса над предложением.

Среди городов, выделяющихся на фоне остальных, отметим Токио, Гонконг и Аккру. Первый город отличается наименьшим относительным прироста, равным 0,35. Вторым явился лидером по стоимости жилой недвижимости в 2021 г. Город Аккра показала наибольший относительный прирост.

Подсчитанная корреляция между стоимостью и численностью населения, а также стоимостью и ВВП на душу населения не показала зависимости между исследуемыми показателями.

В конечном счете, повышение цен на жилую недвижимость неизбежно [11]. Попытки государств по снижению этого явления, заключающиеся в использовании налоговых инструменты и уменьшения стоимости сопутствующих ресурсов, не всегда имеют необходимый эффект.

**Список литературы**

1. Боченина М.В. Динамика цен жилищного рынка: гипотезы роста // Финансы и бизнес. – 2021. – Т. 17. – № 2. – С.75-80.
2. Гаврилов Н.А. Анализ факторов, влияющих на стоимость жилой недвижимости // Вологдинские чтения. – 2009. – №76. – С. 42-43.
3. Грибовский С.В. Оценка стоимости недвижимости. – М.: Маросейка, 2009. – 432 с.
4. Иваницкая И. П., Яковлев А.Е. Введение в экономику недвижимости. – М.: КноРус, 2019. – 240 с.
5. Кирилина М.О. Факторы, влияющие на формирование стоимости жилых комплексов // Междисциплинарность науки как фактор инновационного развития. – Уфа: Аэтерна, 2017. – С. 128-130.
6. Ключкова Е.Н., Толстякова М.А. Рынок жилой недвижимости: тенденции и перспективы // Статистика и экономика. – 2019. – Т.16. – №3. – С. 24-33.
7. Лейфер Л. А., Гришина М. Анализ и прогнозирование цен недвижимости. – Н.Новгород, 2009. – 37 с.
8. Минц В.М. О факторах динамики цен на жилую недвижимость // Вопросы экономики. – 2007. – № 2. – С. 111-121.
9. Официальные статистические данные Numbeo [Электронный ресурс]. URL: [www.numbeo.com/cost-of-living/](http://www.numbeo.com/cost-of-living/) (дата обращения: 04.03.2021).
10. Официальные статистические данные ООН [Электронный ресурс]. URL: <https://data.un.org> (дата обращения: 17.04.2021).
11. Панферова И.Н., Невежин В.П. Анализ факторов, определяющих стоимость жилья в различных странах // Бизнес и общество. – 2015. - №4 (8). [Электронный ресурс]. URL: [http://business-society.ru/2015/num-4-8/12\\_panferova.pdf](http://business-society.ru/2015/num-4-8/12_panferova.pdf) (дата обращения: 04.03.2021).
12. Панченко Г.Л. Факторы развития экономических отношений на рынке жилой недвижимости // Социально-экономические явления и процессы. – 2017. – Т.12. – №4. – С. 37-42.

13. Паньковский А.А. Тенденции изменения в экономике строительства // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2005. – № 9(48). – С. 103-106.
14. Рубинштейн Е.Д., Кривец В.В., Осипенко Н.С. Рынок недвижимости и особенности его функционирования // Актуальные вопросы экономических наук – 2015. – №46. – С. 94-98.
15. Садков В.Г., Потапова Я.В. О тенденциях развития жилья и выявлении монополизма, определяющего рост цен на строительные материалы и жилую недвижимость // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – №30. – С. 2-9.

### **References**

1. Bochenina M.V. Dinamika tsen zhilishchnogo rynka: gipotezy rosta. Finansy i biznes, 2021, vol. 17, no. 2, pp.75-80.
2. Gavrilov N.A. Analiz faktorov, vliyayushchih na stoimost' zhiloy nedvizhimosti [Analysis of factors affecting the cost of residential real estate]. Vologdinskie chteniya, 2009, no. 76, pp. 42-43.
3. Gribovskij S.V. Ocenka stoimosti nedvizhimosti [Real Estate Valuation]. Moscow: Marosejka, 2009, 432 p.
4. Ivanitskaya I.P., Yakovlev A.E. Vvedenie v ekonomiku nedvizhimosti [Introduction to Real Estate Economics]. Moscow: KnoRus, 2019, 240 p.
5. Kirilina M.O. Faktory, vliyayushchie na formirovanie stoimosti zhilyh kompleksov [Factors Influencing the Formation of the Cost of Residential Complexes]. Mezhdisciplinarnost' nauki kak faktor innovatsionnogo razvitiya. Ufa: Aeterna, 2017, pp. 128-130.
6. Klochkova E.N., Tolstyakova M.A. Rynok zhiloy nedvizhimosti: tendencii i perspektivy [Residential Real Estate Market: trends and prospects of formation]. Statistika i ekonomika, 2019, vol.16, no. 3, pp. 24-33.
7. Lejfer L. A., Grishina M. Analiz i prognozirovanie cen nedvizhimosti [Analysis and Forecasting of Real Estate Prices]. N.Novgorod, 2009, 37 p.

8. Mints V.M. O faktorah dinamiki tsen na zhiluyu nedvizhimost' [About the Factors of the Dynamics of Prices for Residential Real Estate]. *Voprosy ekonomiki*, 2007, no. 2, pp. 111-121.
9. Ofitsial'nye statisticheskie dannye Numbeo. Available at: [www.numbeo.com/cost-of-living/](http://www.numbeo.com/cost-of-living/) (accessed: 04.03.2021).
10. Oficial'nye statisticheskie dannye OON. Available at: <https://data.un.org> (accessed: 17.04.2021)
11. Panferova I.N., Nevezhin V.P. Analiz faktorov, opredelyayushchih stoimost' zhil'ya v razlichnyh stranah [Analysis of Factors Determining the Cost of Housing in Different Countries]. *Biznes i obshchestvo*, 2015, no.4 (8). Available at: [http://business-society.ru/2015/num-4-8/12\\_panferova.pdf](http://business-society.ru/2015/num-4-8/12_panferova.pdf) (accessed: 04.03.2021).
12. Panchenko G.L. Faktory razvitiya ekonomicheskikh otnoshenij na rynke zhiloy nedvizhimosti [Factors of Development of Economic Relations in the Residential Real Estate Market]. *Social'no-ekonomicheskie yavleniya i process*, 2017, vol.12, no.4, pp. 37-42.
13. Pan'kovskij A.A. Tendentsii izmeneniya v ekonomike stroitel'stva [Trends in the Construction Economy]. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossijskoj Federacii*, 2005, no. 9(48), pp. 103-106.
14. Rubinshtejn E.D., Krivec V.V., Osipenko N.S. Rynok nedvizhimosti i osobennosti ego funkcionirovaniya [The Real Estate Market and Features of its Functioning]. *Aktual'nye voprosy ekonomicheskikh nauk*, 2015, no.46, pp. 94-98.
15. Sadkov V.G., Potapova Ya.V. O tendentsiyah razvitiya zhil'ya i vyyavlenii monopolizma, opredelyayushchego rost cen na stroitel'nye materialy i zhiluyu nedvizhimost' [About the Trends in Housing Development and the Identification of Monopolism that Determines the Growth of Prices for Building Materials and Residential Real Estate], *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*, 2008, no.30, pp. 2-9.

© Долгих Валерия Андреевна, Холина Вероника Николаевна 2021 г.

## Географические различия в численности населения крупнейших городов Германии за 1987- 2019 гг.

**Михешикина Екатерина Евгеньевна,  
Миронова Марина Николаевна,**

*Российский университет дружбы народов (РУДН)  
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6*

*В статье рассматривается динамика пространственных различий в численности населения крупнейших городов Германии за 1987-2019 гг. Анализ 22 крупнейших городов показал, что изменение численности происходило в различных регионах ФРГ. В статье 22 города разделены на 3 группы по их людности (более 1 млн чел., от 500 тысяч до 1 млн чел., менее 500 тысяч чел.). Выявлены основные пространственные различия и их причины, такие как: для первой и второй группы нет конкретных закономерностей, ведь города расположены на севере, на юге и на юго-западе. Третья группа расположена, в основном, на западе. Связано это с закрытием предприятий, загрязняющих окружающую среду. Необходимо заметить, что после объединения ФРГ и ГДР в 1990 г. часть населения мигрировала на запад, где расположены экономически более развитые города. Проведенный анализ систем расселения за период 1987- 2019 гг. с помощью кривых Ципфа показал, что теперь реальная кривая стала более приближенной к идеальной. Это говорит о стабильности и сформированности системы городского расселения страны.*

**Ключевые слова:** крупнейшие города Германии, динамика численности населения, географические закономерности, правило Ципфа, типы городов по темпам прироста численности населения.

**JEL коды:** J11.

## Geographical differences in the population of the largest cities in Germany from 1987 to 2019

**Mikheshkina Ekaterina Evgenievna,  
Mironova Marina Nikolaevna,**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6*

*The article examines the spatial variation in the population of Germany's largest cities over the period 1987-2019. An analysis of the 22 largest cities shows that the population change has taken place in different regions of the FRG. The article divides the 22 cities into 3 groups according to their population size. The main spatial differences and their causes are identified, such as: There are no specific patterns for the first and second groups, because the cities are located in the north, south and south-west. The third group is located mainly in the west. This is connected with the closure of polluting industries. It should be noted that after the unification of the FRG and the GDR in 1990, part of the population migrated to the west, where economically more developed cities are located. An analysis of the settlement systems from 1987 to 2019, using Zipf curves, shows that the actual*

*curve has now become closer to the ideal curve. This indicates that the country's urban settlement system is stable and well-formed.*

**Keywords:** *the largest cities in Germany, population dynamics, geographical patterns, Zipf's rule, types of cities according to the population growth rate.*

## Введение

С возникновением городов идёт непрерывный процесс повышения их роли в социально-экономическом развитии, то есть происходит процесс урбанизации. Урбанизация влияет на распределение производительных сил, прежде всего это касается размещения населения, его образа жизни, социальной, демографической структуры и т.д.

Цель данной статьи - изучить пространственную динамику численности городов Германии в 1987-2019 гг. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: выявление основных факторов, влияющих на динамику численности населения в городах; прослеживание динамики численности населения крупнейших городов ФРГ и определение ее особенностей и причин; анализ кривых Ципфа для изучения развития городских систем расселения в ФРГ; выявление географических закономерностей динамики численности населения крупнейших городов ФРГ.

В ходе работы были использованы ряд методов, таких как аналитический, статистический, а также картографический анализ.

## Обзор литературы

Проблеме миграционного кризиса, который был вызван массовым потоком беженцев в Европу, особенно в Германию, посвящена работа Бабаджановой К. М. [1, с.24-31]. Необходимо отметить статью Яблонской С. Ю [7, с.210-214], в которой автор анализирует демографические проблемы в Германии, США и России. Обращает на себя внимание работа Свячны Ф., посвященная проблеме сокращения численности коренного населения в связи низкой рождаемостью [5, с.41-52].

По социально-экономическим показателям Германия является одной из самых высокоразвитых стран мира, но в ней также есть демографические проблемы, такие как отрицательный естественный прирост, старение населения, что может привести к сокращению нации или к её вымиранию. Актуальность данной темы заключается в том, что динамика численности населения позволяет правильно и эффективно планировать экономику ФРГ.

### Динамика численности населения городов Германии в 1987-2019 гг.

Нами была проанализирована динамика численности населения в 22 крупнейших городах Германии в абсолютных и относительных показателях (рис. 1 и 2).

Были выделены 3 типа городов Германии по различиям в темпах роста населения за 1987- 2019 гг.: города с убылью населения (5 городов), с приростом населения менее 20% (14 городов) и города с приростом населения более 20% (3 города).

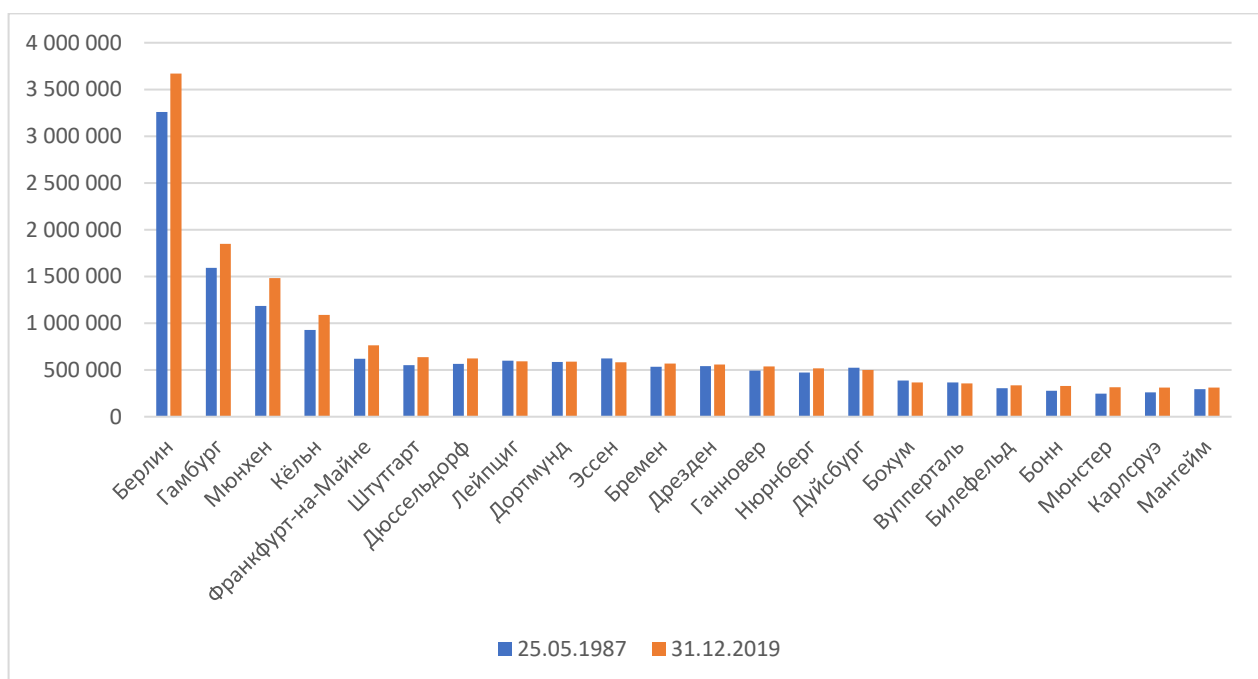


Рис.1. Численность населения городов Германии 1987 г. и 2019 г., чел.

Источник: составлено авторами по [2].

Fig.1. Population of German cities in 1987 and 2019, persons.

Source: compiled by the authors on [2].

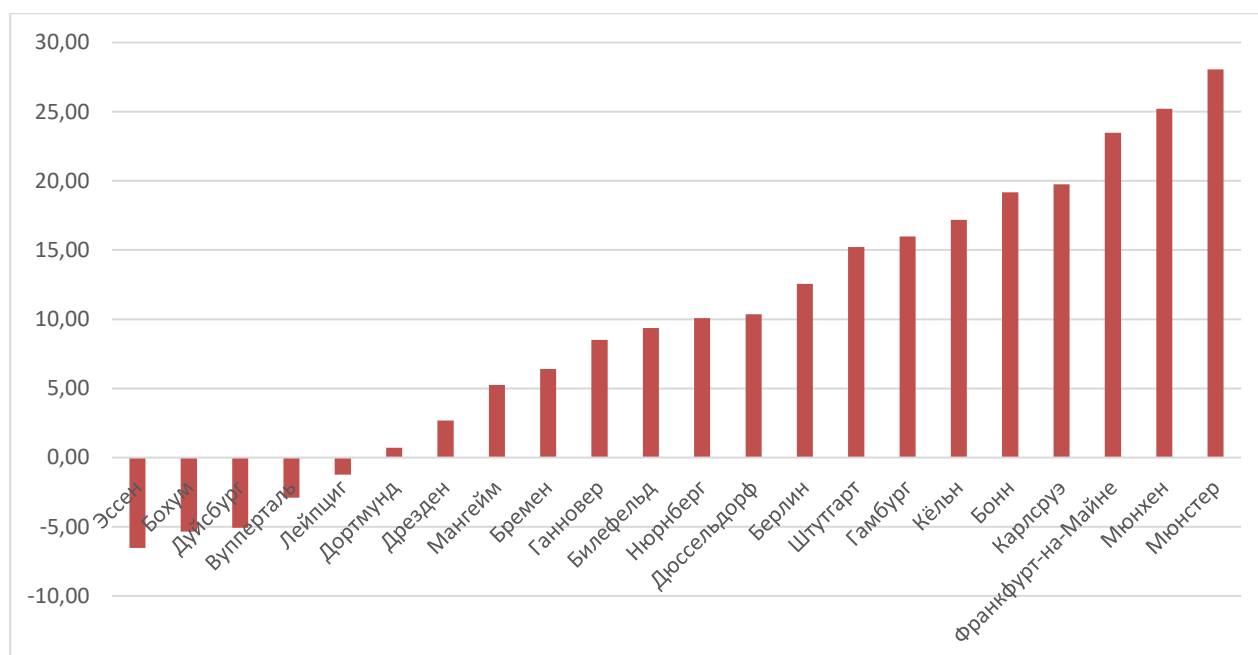


Рис.2. Прирост численности населения городов за 1987-2019 гг., %

Источник: составлено авторами по [2].

Fig.2. Urban population growth 1987-2019, %.

Source: compiled by the authors on [2].

При анализе рис. 2 можно заметить, что в процентном соотношении численность населения снизилась в Эссене (-6,5%), Бохуме (-5,3%), Дуйсбурге (- 5,1%), Вуппертале (-2,9%), Лейпциге (-1,2%). Основной причиной снижения численности первых четырех городов является географическая принадлежность к Рурскому бассейну. В этом регионе произошли массовые закрытия предприятий, загрязняющих окружающую среду. Причиной же сокращения численности населения Лейпцига в 90-ых гг. XX века явилось объединение ГДР и ФРГ. Чувствительное сокращение (-21,8%) Лейпцига произошло из-за более слабого экономического развития региона (Саксония, бывшая ГДР). В последнее двадцатилетие наблюдается стабильный экономический рост региона, который и обеспечивает прирост населения города. В итоге убыль населения Лейпцига свелась к незначительным -1,2%.

Также при анализе рис. 2 мы можем заметить, что численность населения заметно выросла в следующих городах: Мюнстер (28%), Мюнхен (25%), Франкфурт-на-Майне (23%). Франкфурт-на-Майне привлекает иммигрантов

своими филиалами и центральными офисами инвестиционных компаний и банков. Также он является финансовым центром ФРГ. В Мюнхене и в Мюнстере находится много университетов, которые привлекают людей, склонных к изучению и преподаванию различных видов наук и искусств [4, с.96-97].

При анализе диаграммы (рис.3), наибольший прирост численности населения наблюдается в Берлине, Гамбурге, Мюнхене, Кёльне и Франкфурте-на-Майне. Связано это с тем, что эти города привлекают не только мигрантов, но и коренных жителей огромными возможностями для работы, бизнеса, получения образования. Про Мюнхен и Франкфурт-на-Майне было уже сказано выше. Берлин знаменит тем, что является важным культурным и научным центром. Также рост численности Берлина связан с переносом в 1990 г. столицы ФРГ из Бонна. Гамбург является главным экономическим центром и одним из крупнейших портов ФРГ. Кёльн – важный культурный, экономический центр. Необходимо обратить внимание, что Кёльн играет важную роль в банковской сфере. Финансово-экономические возможности перечисленных городов на данный момент существенно выше, чем у остальных городов Германии.

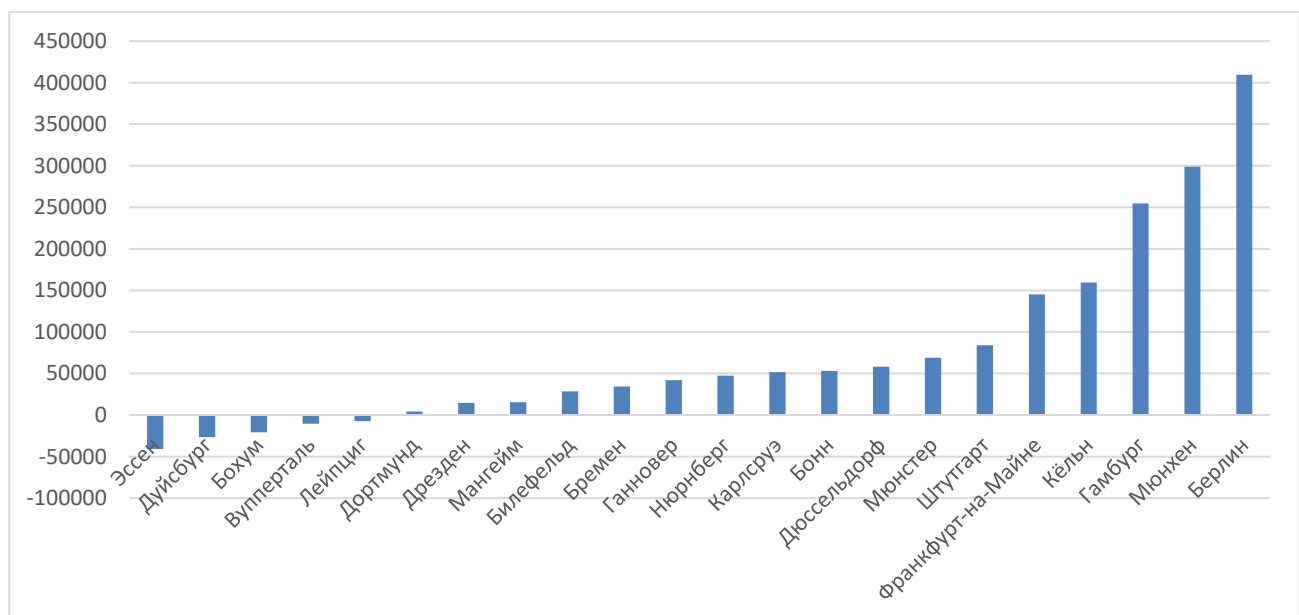


Рис.3. Прирост численности населения городов за 1987-2019 гг., чел.

Источник: составлено авторами по [2].

Fig.3. Urban population growth 1987-2019, persons.

Source: compiled by the authors on [2].

Мы можем наблюдать на рис. 1-3, что в Штутгарте, Дюссельдорфе, Бонне, Карлсруэ, Нюрнберге, Ганновере, Бремене, Билефельде, Мангейме, Дортмунде численность населения увеличивается не так стремительно, как в Берлине, в Мюнхене, в Гамбурге. Причиной является низкий естественный прирост населения (традиции коренного населения и менталитет). Но все же они являются привлекательными для мигрантов и жителей страны в связи с общей экономической стабильностью и высоким уровнем экономики ФРГ. Отдельно необходимо выделить город Дрезден. Динамика численности Дрездена аналогична динамике Лейпцига. В 90-х гг. XX в. численность города сократилась на 13,3% из-за более слабого экономического развития региона (земля Саксония), но на 2019 г. итоговый прирост составил 2,7%. Такая динамика характерна для городов восточной части Германии (бывшая ГДР). Это связано с более интенсивным экономическим развитием этой территории.

### **Типология городов Германии по численности населения и особенностям прироста городского населения за 1987-2019 гг.**

Крупнейшие города Германии можно разделить на три группы по численности населения для анализа изменения географии численности их населения:

1. в этих городах численность населения составляет более 1 000 000 чел.;
2. численность населения в этих городах от 500 000 до 1 000 000 чел.;
3. численность населения городов составляет до 500 000 чел.

Проанализируем эти города с точки зрения различий в размещении населения ФРГ в 1987 г. и 2019 г. (рис. 4).

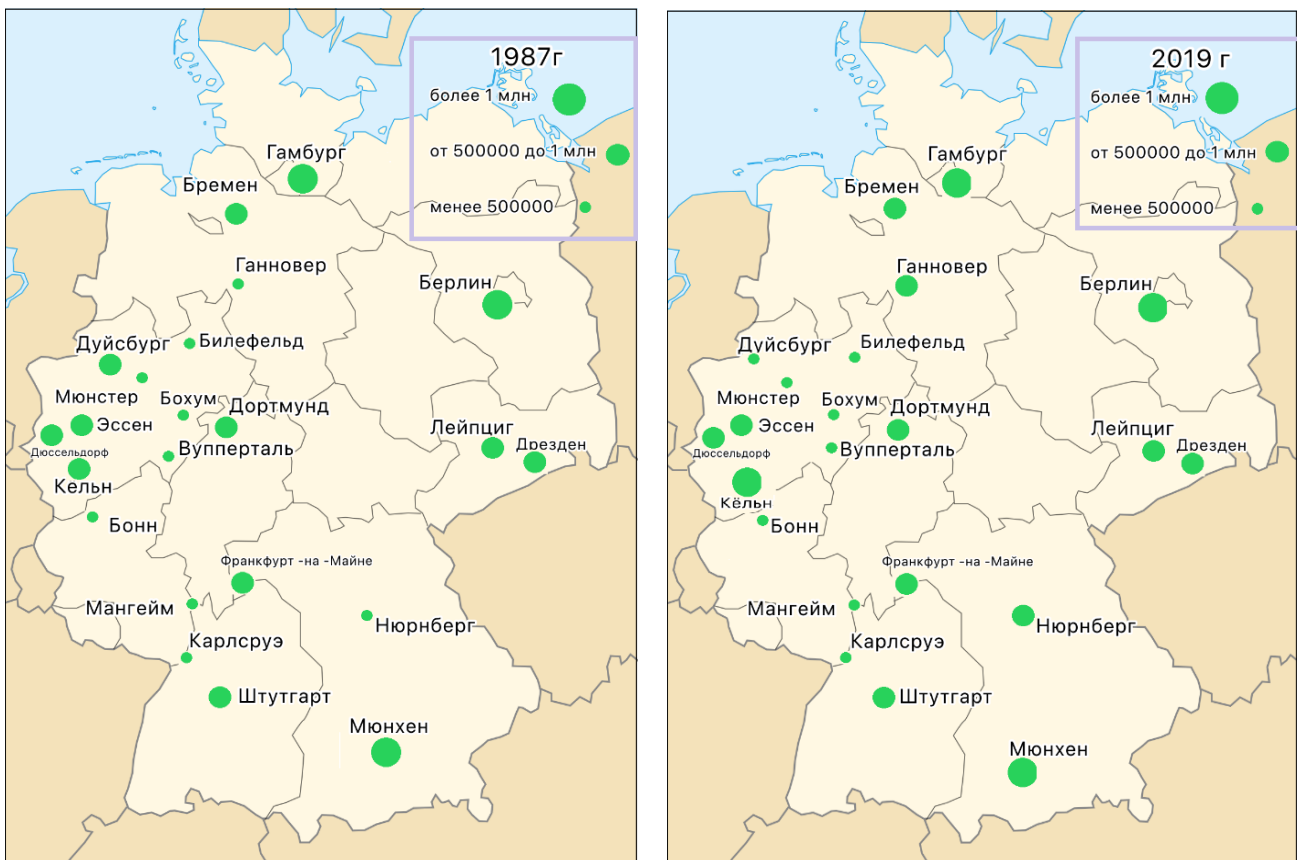


Рис. 4. Географическое расположение групп городов ФРГ по численности населения в 1987 и 2019 гг.

Источник: составлено авторами по [2].

Fig.4. Geographical location of the city groups of the Federal Republic of Germany by population in 1987 and 2019.

Source: compiled by the authors on [2].

В первую группу в 1987 г. входили три города: Берлин на востоке, Гамбург на севере и Мюнхен (Бавария) на юге. В 2019 г. входят уже 4 города – Берлин, Гамбург, Мюнхен и Кёльн, находящийся на западе ФРГ (земля Северный Рейн-Вестфалия). Если первые три города и в 1987 г. были городами-миллионерами и их численность не уменьшилась (причины рассмотрены в предыдущей главе), то к 2011 г. к ним присоединился и Кёльн.

Во вторую группу в 1987 г. входили: Кёльн, Дюссельдорф, Эссен, Дуйсбург, Дортмунд на западе (регион Северный Рейн-Вестфалия, Рурский бассейн), Франкфурт-на-Майне (регион Гессен), Штутгарт (земля Баден-Вюртемберг) на юго-западе, Лейпциг, Дрезден на востоке (Саксония), Бремен на севере. В 2019 г. входят: Эссен, Дортмунд, Дюссельдорф на западе, Франкфурт-на-Майне, Нюрнберг на юге, Штутгарт на юго-западе, Ганновер на севере, Бремен на севере, Лейпциг, Дрезден на востоке. Выявлены основные пространственные различия и их причины, такие как: для первой и второй группы нет конкретных закономерностей, ведь города расположены на севере, на юге и на юго-западе.

В третью группу в 1987 г. входило 8 городов Нюрнберг (Бавария) на юге, Мангейм, Карлсруэ (Баден-Вюртемберг) на юго-западе, Бохум, Вупперталь, Билефельд, Бонн, Мюнстер (земля Северный Рейн-Вестфалия) на западе, Ганновер (Нижняя Саксония) на севере. В 2019 г. входят Мангейм, Карлсруэ на юго-западе, Бохум, Вупперталь, Билефельд, Мюнстер, Дуйсбург, Бонн на западе.

Анализ показал, что изменение численности в различных регионах ФРГ происходило неравномерно (рис. 5). По динамике численности населения выделены 3 типа городов ФРГ, которые можно сгруппировать по динамике численности населения в процентном соотношении:

- значительному возрастанию численности населения (более 20%);
- незначительному возрастанию численности населения (менее 20%);
- убыванию численности населения.



Рис.5. Динамика численности населения крупнейших городов Германии в 1987-2019 гг. чел. (города с приростом более 20% – зелёный цвет, города с приростом менее 20% – сиреневый, города с убылью населения – голубой цвет).

Источник: составлено авторами по [2].

Fig.5. Population trends in Germany's biggest cities from 1987 to 2019 (cities with more than 20% growth – green, less than 20% growth – lilac, cities with population decline – blue).

Source: compiled by the authors on [2].

К первому типу (возрастающая численность населения более 20%) – (зелёный цвет на карте рис. 5) относятся Франкфурт-на-Майне, Мюнхен и Мюнстер.

Ко второму типу (возрастающая численность населения менее 20%) – (сиреневый цвет на карте) относятся Берлин, Гамбург, Штутгарт, Дюссельдорф,

Кёльн, Бонн, Нюрнберг, Карлсруэ, Билефельд, Ганновер, Бремен, Дортмунд, Мангейм, Дрезден.

К третьему типу (убывающая численность населения) относятся Эссен, Бохум, Вупперталь, Дуйсбург, Лейпциг (голубой цвет на карте).

Рассмотрим *города первого типа*. Во Франкфурте-на-Майне, наряду с Парижем и Лондоном, располагается наибольшее количество международных компаний. В городе расположена одна из крупнейших европейских бирж — Франкфуртская фондовая биржа. Франкфурт-на-Майне входит в число крупнейших европейских финансовых центров. Основная причина роста населения — это создание единой европейской валюты. Здесь находится Европейский центральный банк, ответственный за монетарную политику и финансовый контроль «еврозоны».

Ситуация с уровнем населения Мюнхена связана с высоким качеством жизни, которое может предложить Баварская столица. Основу мощной экономики в регионе и Мюнхене составляют крупные и средние промышленные предприятия, сервисные компании, которые могут предложить большое число хорошо оплачиваемых рабочих мест. В Мюнхене и его окрестностях находятся штаб-квартиры крупнейших немецких компаний, таких как BMW, Audi, Siemens, Allianz SE и др. Увеличение численности населения Мюнхена также связано с войной в Югославии.

Последний город первого типа — Мюнстер. Он является местом для многих отраслей экономики, таких как консалтинговые компании, страховые компании, банки, компьютерные центры, издательства, реклама и дизайн. В сфере услуг создано несколько тысяч рабочих мест. В городе проживает около 50 000 студентов. В 2004 г. Мюнстер был признан самым пригодным для жизни городом в мире с населением от 200 000 до 500 000 человек. Мюнстер известен и популярен благодаря удобству для велосипедистов и студенческому характеру города, который обусловлен влиянием его университета.

*Города второго типа*. Города располагаются в разных регионах ФРГ и рост населения обусловлен ростом численности самого государства и высоким

экономическим уровнем. Отдельно остановимся на трех городах с наибольшим приростом в количественном выражении: Гамбург, Кёльн, Берлин. Все они являются городами-миллионерами и, хотя относительный прирост населения этих городов невелик, но в абсолютных значениях он является весьма существенным. Чем же привлекательны эти города?

Гамбург. Прирост населения составил более 250 000 человек. Гамбург — крупнейший порт в Германии. Гамбург является важным местом гражданской аэрокосмической промышленности. В городе представлены две компании — это EADS и Airbus, на заводе работает более 13 тысяч человек. В Гамбурге находится крупный пивоваренный завод по производству пива. Гамбург — центр машиностроения, лёгкой и полиграфической промышленности. В городе расположены такие издательства прессы, как «Шпигель» и «Штерн», а также штаб-квартира крупнейшего в Европе концерна посылочной торговли Отто.

Кёльн. Прирост населения составил около 160 000 человек. Кёльн — один из самых больших медиацентров Германии. В Кёльне расположена штаб-квартира крупнейшей региональной телерадиокомпании ФРГ, производящей до 30 % передач для ARD — телерадиокомпании, выпускающей первый канал немецкого телевидения. Кёльнская киностудия — самая крупная в ФРГ. Кёльн является не только медиацентром, но и экономически развитым городом. В Кёльне находится немецкое подразделение фабрики Ford. В городе расположены крупные производственные филиалы Toyota, Grundig, Siemens. В городах-спутниках находятся заводы и фабрики фармакологического концерна «Bayer». В Кёльне содержит свой главный филиал одна из крупнейших фирм по производству кондитерских изделий — «Штольверк». Кроме того, в городе расположено множество старых пивоварен.

Берлин. Прирост населения составил более 400 000 человек. В первую очередь, это связано с переносом столицы в 1990 г. из Бонна в Берлин, что повлекло за собой существенное экономическое развитие. Кроме того, Берлин является привлекательным местом жительства мигрантов. Население города

является многонациональным. Шестую часть жителей столицы составляют выходцы из других стран.

*Города третьего типа.* На рис. 2, 3 можно увидеть, что 4 из 5 городов (Эссен, Бохум, Дуйсбург и Вупперталь), чья численность уменьшается, расположены в западном регионе ФРГ (земля Северный Рейн-Вестфалия). Основной причиной уменьшения численности является закрытие предприятий, загрязняющих окружающую среду, экономически убыточных предприятий. Так, закрылась последняя каменноугольная шахта недалеко от Эссена (г. Ботроп). По этой причине происходит миграция из западного региона в северный (Гамбург, Бремен) и в южный (Мюнхен) регионы, где расположены крупные экономические центры. Основная же причина сокращения численности населения Лейпцига (земля Саксония) – это объединение ГДР и ФРГ в 20 веке и, как следствие, часть населения переехала в Западную Германию из-за более привлекательных экономических условий, но ситуация в 21 веке разительно изменилась в сторону увеличения численности населения Лейпцига. Общая численность населения городов ФРГ также увеличивается в связи иммиграцией из ближневосточных государств (например, Турции, Сирии) [3, с.50-55].

Если рассматривать географию выделенных типов городов, то приходим к следующему. Для первого типа нет конкретных закономерностей, ведь города расположены на севере, на юге и на юго-западе. Аналогичная ситуация со вторым типом. Третий тип расположен в основном на западе. Связано это с закрытием предприятий, загрязняющую окружающую среду. Можно заметить, что после объединения ФРГ и ГДР в 1990 г. часть населения мигрировала на запад, где расположены экономически более развитые города. Однако позже ситуация изменилась в связи развитием восточного региона.

### **Изменение городских систем расселения в Германии в 1987-2019 гг. на основе анализа кривых Ципфа**

В этом разделе мы рассмотрим кривые Ципфа, благодаря которым можно сделать вывод о сформированности системы городского расселения и, при

наличии соответствующих статистических данных, о динамике системы городского расселения во времени.

Согласно правилу Ципфа, если территория представляет собой целостный экономический район, население n-го по размеру города составляет 1/n числа жителей самого крупного города территории:

$$N_r = \frac{N_1}{r}$$

где r — ранг данного города,

$N_r$  — численность населения города ранга r,

$N_1$  — численность населения самого крупного города [6, с.36-39].

Рассмотрим кривые Ципфа для городов Германии в 1987 и в 2019 гг. (рис. 6 и 7).

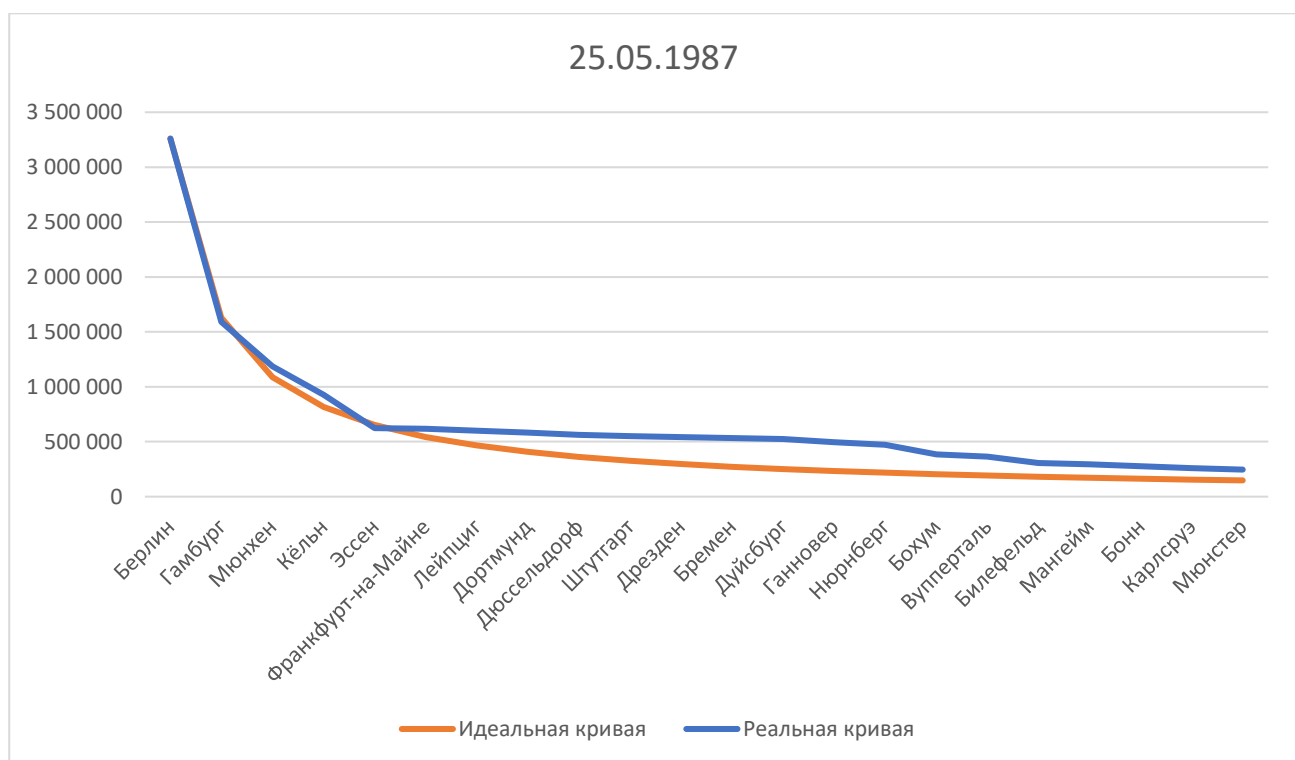


Рис. 6. Кривая Ципфа для крупнейших городов ФРГ 1987 г., чел.

Источник: составлено авторами по [2].

Fig. 6. Zipf curve for the largest cities of the Federal Republic of Germany 1987, people.

Source: compiled by the authors on [2].

Реальная кривая располагается несколько выше идеальной, но очень близко и в 1987, и в 2019 гг. (рис. 6 и рис. 7). Такой тип характерен для развитых стран с длительной историей развития экономики и высокой насыщенностью городами.

В 1987 г. точки на реальной и на идеальной кривой практически совпадали у Гамбурга и Эссена, а в 2019 г. у Гамбурга, Штутгарта и Франкфурта-на-Майне. Однако Эссен поменял ранг с 5 на 10 из-за резкого сокращения численности населения, по причине массового закрытия каменноугольных шахт. По этой же причине поменялся ранг у Дуйсбурга с 13 на 15. Штутгарт, наоборот, поменял ранг с 10 на 6, т.к. является важнейшим экономическим центром Германии. В городе расположены штаб-квартиры таких мировых концернов как Daimler и Porsche, а в его окрестностях — Bosch.

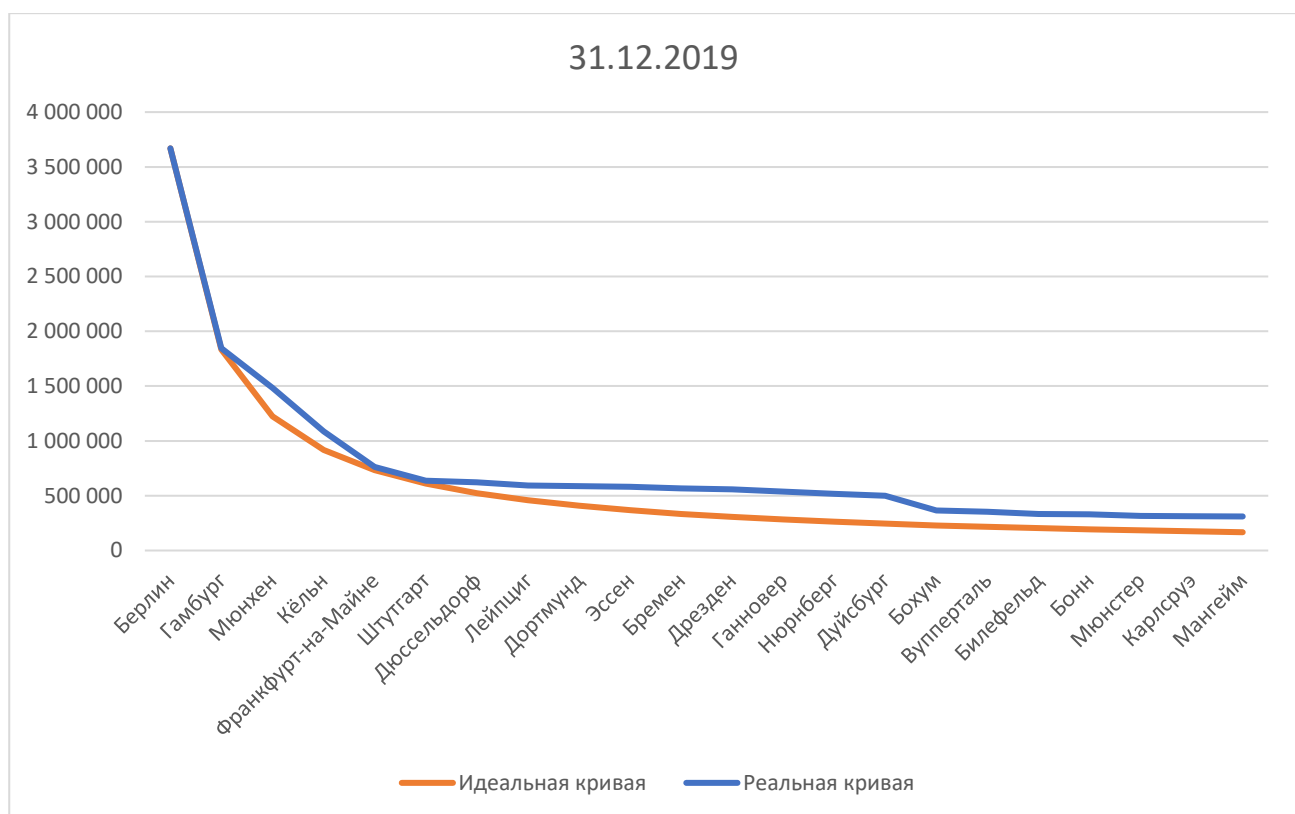


Рис.7. Кривая Ципфа крупнейших городов ФРГ 2019г., чел.

Источник: составлено авторами по [2].

Fig. 7. Zipf curve for the largest cities of the Federal Republic of Germany 2019, people.

Source: compiled by the authors on [2].

Франкфурт-на-Майне поменял ранг с 6 на 5, т.к. в Эссене уменьшилась численность населения. Ганновер перешел с 14 на 13, Бремен с 12 на 11, Бонн с 20 на 19, Нюрнберг с 15 на 14. Можно заметить, что точка Гамбурга практически совпадает с идеальной кривой, т.к. он является важным промышленным центром и транспортным узлом. Мюнстер не совпадает с идеальной кривой ни в 1987 г., ни в 2019 г. по причине популярности среди мигрантов для получения образования (Германия славится своим образованием). Таким образом, увеличилась численность населения у Мюнстера и ранг поднялся с 22 на 20. Мюнхен также не совпадает, но это обусловлено большим потоком мигрантов с Балкан. У Мангейма ранг изменился с 19 на 22. Это связано с незначительным приростом населения по сравнению с другими городами, которые более привлекательны для мигрантов. У Бремена, Дрездена, Ганновера, Нюрнберга, Карлсруэ, Лейпцига, Вупперталя, Кёльна мы можем наблюдать сильное несовпадение с идеальной кривой как в 1987 г., так и в 2019 г. Высокая численность населения относительно идеальной кривой связана с исторически сложившейся инфраструктурой и экономикой этих городов. По этой причине ранг у перечисленных городов практически не изменился. У Вупперталя, Билефельда, Бохума ранг не изменился. У Дюссельдорфа ранг поднялся с 9 на 7, так как Эссен и Дортмунд потеряли несколько позиций из-за сокращения производства в Рейнско-Рурском регионе. Дюссельдорф является третьим по величине в Германии международным аэропортом и выставочным центром. Лейпциг поменял ранг с 7 на 8, так как численность населения Лейпцига уменьшилась после объединения ГДР и ФРГ в связи с переездом его части в Западную Германию из-за более привлекательных экономических условий.

Мы можем заметить, что реальная кривая теперь более приближена к идеальной. Это означает, что городское расселение ФРГ отражает значительную степень урбанизации, что характерно для высокоразвитых стран в соответствии с законом Ципфа.

### Заключение

В данной работе были выявлены основные факторы, влияющие на динамику численности населения городов ФРГ. Один из основных миграционных потоков произошёл вследствие сокращения населения Рурского бассейна. По этой причине произошла миграция из западного региона в северный (Гамбург) и в южный (Мюнхен, Франкфурт-на-Майне) регионы, где расположены крупные экономические центры. Другой же основной миграционный поток, приведший к росту численности населения, – это приток иммигрантов из балканских, ближневосточных и других менее развитых стран. Необходимо отметить, что ФРГ создает благоприятные условия мигрантам.

В результате анализа кривых Ципфа за 1987 и 2019 гг. пришли к выводу, что за этот период реальная кривая стала более приближена к идеальной. Это свидетельствует о том, что городское расселение населения в ФРГ продолжает распределяться соответствии с законом Ципфа.

### Список литературы

1. Бабаджанова К. М. Влияние иммиграции на политические процессы, экономическое развитие и общественное мнение в Германии // Казанский вестник молодых учёных. – 2020. – Т.4. – №1. – С.24-31.
2. Германия: Страны и крупные города [Электронный ресурс]. URL: [www.citypopulation.de/en/germany/cities](http://www.citypopulation.de/en/germany/cities) (дата обращения: 19.04.2021)
3. Дворядкина А.А., Черненко Е.Ф. Турецкий вектор ближневосточной политики Германии // Вестник РУДН. – 2014. – №3. – С.49-58.
4. Догонашева Д.С. Динамика численности населения крупнейших городов Германии, 1987-2014 гг.: пространственный аспект // Социально-экономические проблемы городов и регионов России и мира. – М.: РУДН, 2017. – С .91-102.
5. Свячны Ф. Демографические изменения в Германии и новая территориальная структура старения // Балтийский регион. – 2010. – Т.4. – С41-52.
6. Холина В.Н. География, 10 класс. – М.: Дрофа, 2013. – С.213-319.

7. Яблонская С.Ю. Сопоставительный анализ демографической ситуации в США, Германии и России // Материалы региональной научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева с международным участием. – Калуга: ИП Якунин А.В., 2019. – С. 210-214.

### **References**

1. Babadzhanova K.M. Vliyanie immigratsii na politicheskie protsessy, ekonomicheskoe razvitie i obshchestvennoe mnenie v Germanii [The impact of immigration on political processes, economic development and public opinion in Germany]. *Kazan Bulletin of Young Scientists*, 2020, vol.4, no. 1, pp. 24-31.
2. Germaniya: Strany i krupnye goroda [Germany: States and major cities.]. Available at: [www.citypopulation.de/en/germany/cities](http://www.citypopulation.de/en/germany/cities) (accessed: 19.04.2021).
3. Dvoryadkina A.A, Chernenko E.F. Turetskij vektor blizhnevostochnoj politiki Germanii [Turkish vector of Germany's Middle East policy]. *Vestnik RUDN*, 2014, no. 3, pp. 49-58.
4. Dogonasheva D.S. Dinamika chislennosti naseleniya krupneyshih gorodov Germanii, 1987-2014 gg.: prostranstvennyj aspekt [Population dynamics of the largest cities in Germany, 1987-2014: spatial aspect] *Sotsialno-ekonomicheskie problemy gorodov i regionov Rossii i mira*. Moscow: RUDN, 2017, pp.91-102.
5. Svyachny F. Demograficheskie izmeneniya v Germanii i novaya territorialnaya struktura stareniya [Demographic changes in Germany and the new territorial structure of aging]. *Baltijskij region*, 2010, vol.4, pp. 41-52.
6. Holina V.N. Geografiya, 10 klass [Geography, 10 class]. Moscow: Drofa, 2013, pp. 213-319.
7. Yablonskaya S.Y. Sopostavitelnyj analiz demograficheskoy situacii v SShA, Germanii i Rossii [Comparative analysis of the demographic situation in the USA, Germany and Russia] *Proceedings of the regional scientific-practical conference of the K.A. Timiryazev Russian Academy of Agricultural Sciences with international participation*. Kaluga: IP Iakunin A.V., 2019, pp.210-214.

© Михешкина Екатерина Евгеньевна, Миронова Марина Николаевна, 2021 г.

**Динамика систем городского расселения РФ 2002–2020 гг.**

**Усанова Яна Александровна,  
Холина Вероника Николаевна,**  
Российский университет дружбы народов,  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6

*В статье рассмотрены общие тенденции процесса урбанизации в РФ во второй половине XX – первой четверти XXI вв. Анализ динамики численности и доли городского населения в РФ за 1960–2019 гг. показал, что за рассматриваемый период наблюдалась разнонаправленная динамика показателей, при общей тенденции роста. Оценка российской системы расселения с помощью кривой Ципфа в 2002 г. и 2020 г. выявила, что реальное распределение городов РФ по численности населения в полной мере не соответствует кривой Ципфа ни для развитых, ни для развивающихся стран. Результатом работы стали типологии 50 крупнейших городов по динамике численности населения (по абсолютным и относительным показателям). Были выявлены пространственные закономерности размещения городов различных типов в РФ: в центре Европейской части РФ в основном находятся города с минимальным приростом, с низким приростом и приростом ниже среднего; на юге – города с приростом выше среднего и с высоким приростом; в Сибири – со средним приростом. В статье предложены методы оптимизации российской системы городского расселения.*

**Ключевые слова:** система городского расселения, кривая Ципфа, урбанизация в РФ, крупнейшие города РФ.

**JEL коды:** J1, R1, R5.

**Dynamics of urban settlement systems in the Russian Federation, 2002–2020**

**Usanova Yana Alexandrovna,  
Kholina Veronika Nikolaevna,**  
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6

*The article examines the general trends of the urbanization process in the Russian Federation in the second half of the XX - the first quarter of the XXI centuries. Analysis of the dynamics of the number and share of the urban population in the Russian Federation for 1960–2019. showed that during the period under review, there was a multidirectional dynamic of indicators, with a general growth trend. An assessment of the Russian settlement system using the Zipf curve in 2002 and 2020 revealed that the real distribution of Russian cities in terms of population does not fully correspond*

*to the Zipf curve for either developed or developing countries. The work resulted in typologies of the 50 largest cities in terms of population dynamics (in terms of absolute and relative indicators). The spatial patterns of the location of cities of various types in the Russian Federation were identified: in the center of the European part of the Russian Federation, there are mainly cities with minimal growth, with low growth and below average growth; in the south - cities with above average growth and high growth; in Siberia - with an average increase. The article proposes methods for optimizing the Russian system of urban settlement.*

**Key words:** *urban settlement system, Zipf curve, urbanization in the Russian Federation, the largest cities of the Russian Federation.*

## Введение

Урбанизация — это исторический процесс возникновения, роста людности и числа городов, концентрации в них экономического потенциала [13].

Актуальность работы заключается в том, что система городского расселения является показателем не только экономического потенциала любой страны, но и ее уровня развития. Систему городского расселения России необходимо исследовать, поскольку это может помочь выявить ее недостатки и найти способы ее совершенствования для целей экономического роста и регионального развития.

Цель исследования - выявить основные тенденции урбанизационных процессов в РФ за период 2002-2020 гг., исследовать динамику изменения численности населения крупнейших городов РФ. В соответствии с целью исследования были решены следующие задачи: определить, как изменялась численность городского населения в целом по РФ и по отдельным городам; выяснить, равномерно ли распределено население по городам РФ.

Статистической базой исследования были данные Всемирного банка [14], данные «Российского статистического ежегодника» [9]. Анализ системы городского расселения проводился такими авторами, как Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М. и Орешников В.В. [11]. Причины неравномерности систем городского расселения в России раскрываются в статьях Пивоварова Ю.Л. [7] и Мининой Е.А. [4].

## **Общие тенденции процесса урбанизации в РФ во второй половине XX – начале XXI вв.**

После 1950-х гг., в СССР, как и в большинстве развивающихся стран, происходила «городская революция» [7], обусловленная необходимостью развития промышленности и миграционными процессами село-город.

Другим фактором, повлиявшим на урбанизационные процессы в СССР, стала необходимость осваивания огромных территорий, которая, по мнению советского Правительства, также должна была обеспечить государству военную мощь. Появлялись новые города, которые не становились центрами экономического и культурного развития, а превращались в огромные перенаселённые деревни без каких-либо инфраструктурных элементов.

Тем не менее, численность городского населения росла стремительными темпами до 1990-х гг., после чего в силу непростой экономической и политической обстановки, обусловленной распадом СССР, уменьшением населения РФ [15], рост замедлился, а затем и вовсе сменился уменьшением численности городского населения.

Эти факторы повлияли на современные урбанизационные процессы в РФ и формирование системы расселения. Так, например, спад численности городского населения после событий 1990-х гг. продолжался до 2009 г. Даже на сегодняшний момент, спустя 30 лет, Россия не достигла показателей численности городского населения начала 1990-х гг.

### **Динамика изменения численности и доли городского населения 1960-2019 гг.**

За период 1960-2019 гг. городское население Российской Федерации выросло с 64 млн человек до 108 млн человек, то есть в 1,6 раз (рис. 1). Количество людей, проживающих в городах, увеличивалось неравномерно. После того, как Россия достигла в 1992 г. отметки в 109 млн, численность

городского населения в нашей стране стала постепенно уменьшаться и достигла в 2008 г. 105 млн человек, что примерно равно показателям 1986-1987 гг.

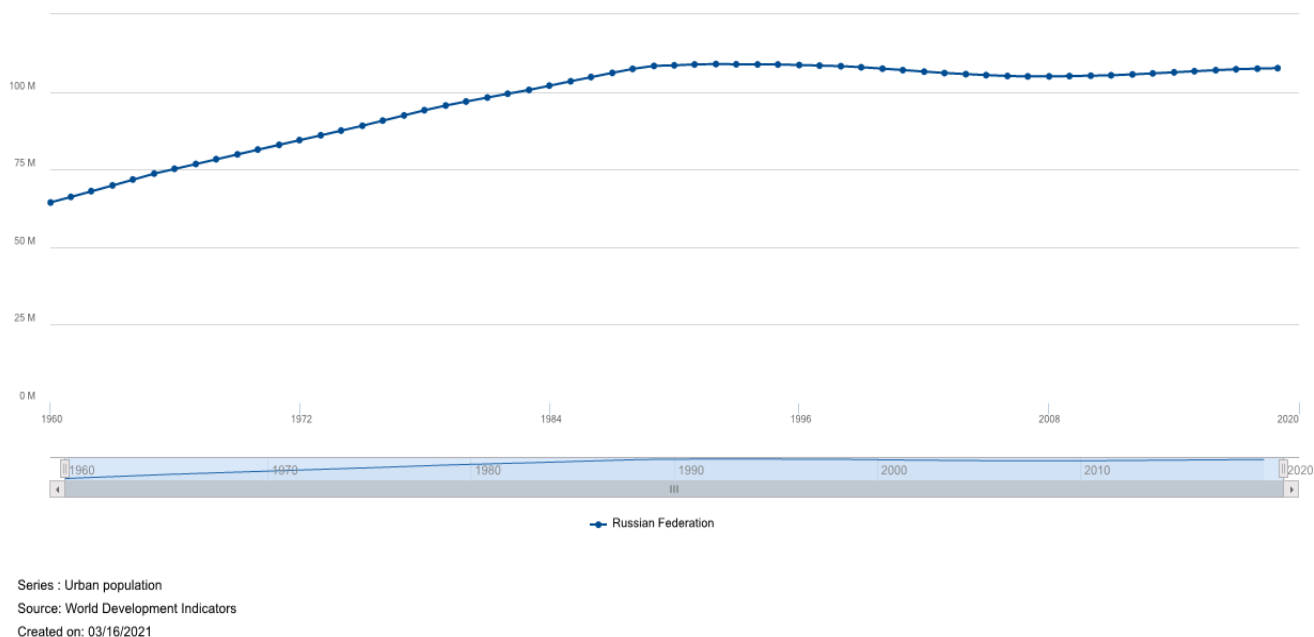


Рис. 1. Городское население РФ 1960-2019 гг.

Источник: [15].

Fig. 1. Urban population of the Russian Federation 1960-2019.

Source: [15].

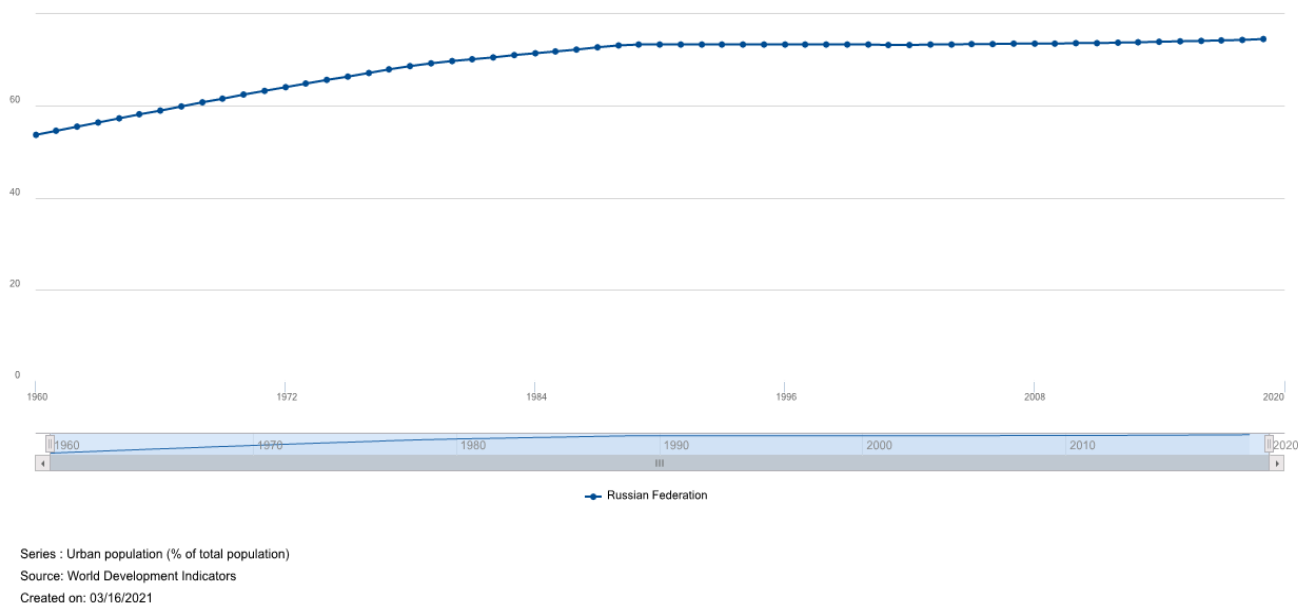
Причинами стремительного роста городского населения в период 1960-1991 гг. являлись волны миграции село-город, которые были особенно сильными в 1950-1970-х гг. Советским и российским исследователем миграций Зайончковской Ж.А. было рассчитано, что в течение 1951-1980 гг. сельская местность отдала городам около 38 млн человек [11], из них 5 млн человек города получили благодаря преобразованиям сельских поселений в городские.

Период 1990-х гг. называют городским кризисом. Его причиной является модель городского развития, которая была принята в советское время и которая заключалась в расхищении людских и природных ресурсов в ходе экстенсивного освоения огромных территорий. Это вылилось не только в уменьшение численности городского населения, но и в экономический кризис 1989-1991 гг., а также оказало существенное влияние на распад СССР.

После 2007 г. в России снова начался рост городского населения. Люди устремились в города, особенно быстрыми темпами начали расти два крупнейших мегаполиса – Москва и Санкт-Петербург. К 2019 г. число горожан составило 108 млн человек, но так и не достигло показателей 1992 г.

За период стабильного роста городского населения в 1960-1992 гг. его численность выросла на 45 млн. То есть ежегодный прирост составил примерно 1,5 млн человек. Динамика изменения числа горожан в России за эти 32 года является полной противоположностью изменению городского населения в следующие 27 лет, когда показатель за период 1992-2007 гг. уменьшился почти на 4 млн человек, а потом начал расти. Если оценивать ежегодные темпы прироста городского населения за эти 59 лет, то население увеличилось на 44 млн с приростом за каждый год примерно 0,7 млн человек. В течение периода 1960-2019 гг. численность городского населения изменялась неравномерно. Можно выделить два основных периода с разными темпами изменения числа горожан. Период 1960-1992 гг. характеризуется стремительными темпами роста городского населения. А за период 1993-2019 гг. не только темпы прироста снизились в несколько раз, но даже наблюдалась непродолжительная убыль городского населения

За 1960-2019 гг. доля горожан в общей численности населения в РФ выросла с 54% до 75% (рис. 2). То есть общий прирост доли составил 21 процентный пункт.



*Рис. 2.* Городское население (% от общей численности населения) РФ 1960-2019 гг.  
*Источник:* [15].

*Fig. 2.* Urban population (% of the total population) of the Russian Federation 1960-2019.  
*Source:* [15].

График, показывающий динамику доли городского населения, также можно разделить на две части.

К первой относится период с 1960 до 1989 г. В течение этих 29 лет доля городского населения в России росла быстрыми темпами и увеличилась практически на 20%, а это примерно 0,7 процентных пункта в год.

В 1989-2019 гг. доля городского населения оставалась на уровне 1989 г. и все 11 лет составляла 73,4%. После непродолжительного спада, она снова пошла в гору и к 2019 г. выросла на 1,2 процентных пункта. Прирост доли городского населения за вторые 30 лет составил всего лишь 0,04 процентных пункта в год. Это значение несравнимо с показателями первой тридцатилетки. Это, прежде всего, связано с распадом СССР и последующим за ним экономическим кризисом и демографическим кризисом 1990-х гг. в РФ [3], от которого страна очень долго оправляется.

### Оценка системы расселения с помощью кривой Ципфа

Закон Ципфа, или правило «ранг-размер» - закономерность, которая связывает численность населения города с его местом в упорядоченной по убыванию размеров иерархии городов [8]. Это правило выполняется для большинства развитых, урбанизированных стран. При этом выделяется следующая закономерность: для развитых стран кривая Ципфа расположена выше идеальной, а для развивающихся – ниже [2].

По данным кривой Ципфа для РФ за 2002 г., только для таких городов, как Москва, Санкт-Петербург, Челябинск и Краснодар (рис. 3), значения идеальной и реальной численности населения совпадают. Следует также отметить, что если в 2012 г. почти треть городских жителей РФ была сосредоточена в 12 крупнейших «городах-миллионерах» [6], то в 2020 г. отношение суммарной численности населения 12 крупнейших городов к общей численности городского населения РФ равно 3,5.

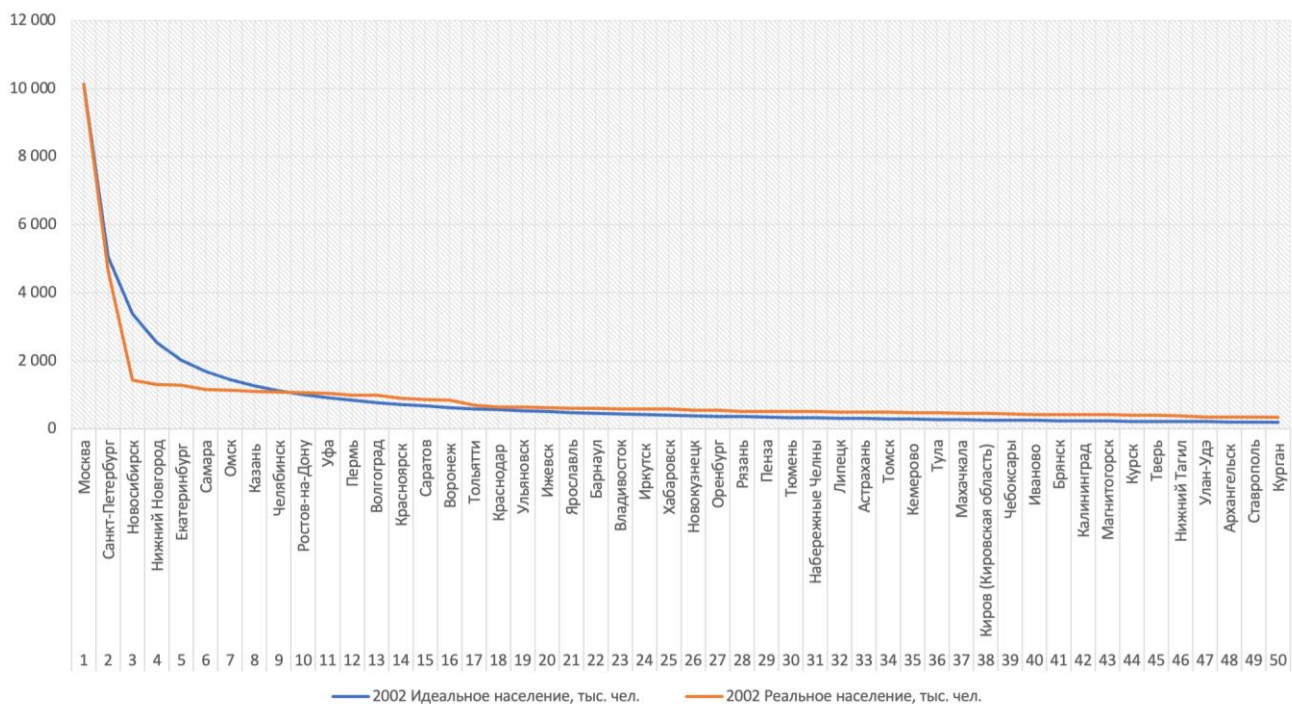


Рис. 3. Кривая Ципфа РФ, 2002 г.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 3. Zipf's curve of the Russian Federation, 2002.

Source: compiled by the authors based on [9].

Близкими значения этих двух показателей являются для 32 городов с численностью населения от 533 тысяч человек до 203 тысяч человек. Среди городов данной группы можно отметить Ульяновск, Киров, Калининград, Тверь, Курган. Все эти города на графике расположены немного выше идеальной кривой Ципфа.

Города с численностью населения выше 1,2 млн человек расположены ниже кривой Ципфа. К этой группе городов относятся Казань, Омск, Самара, Екатеринбург, Нижний Новгород, Новосибирск, Санкт-Петербург. Самый сильный отрыв от идеальной кривой Ципфа у Новосибирска, который является третьим по численности населения городом России.

Итак, распределение городов РФ по численности населения в 2002 г. полностью не соответствует кривой Ципфа ни для развитых, ни для развивающихся стран. Города с численностью населения выше 1,2 млн человек расположены ниже идеальной кривой Ципфа, что характеризует РФ как развивающуюся страну. Города с численность населения от 533 до 203 тысяч человек находятся выше идеальной кривой Ципфа, что характеризует РФ как развитую страну.

График кривой Ципфа за 2020 г. практически полностью повторяет кривую Ципфа за 2002 г. (рис. 4). Но расстояние между реальной и идеальной кривыми Ципфа стало меньше.

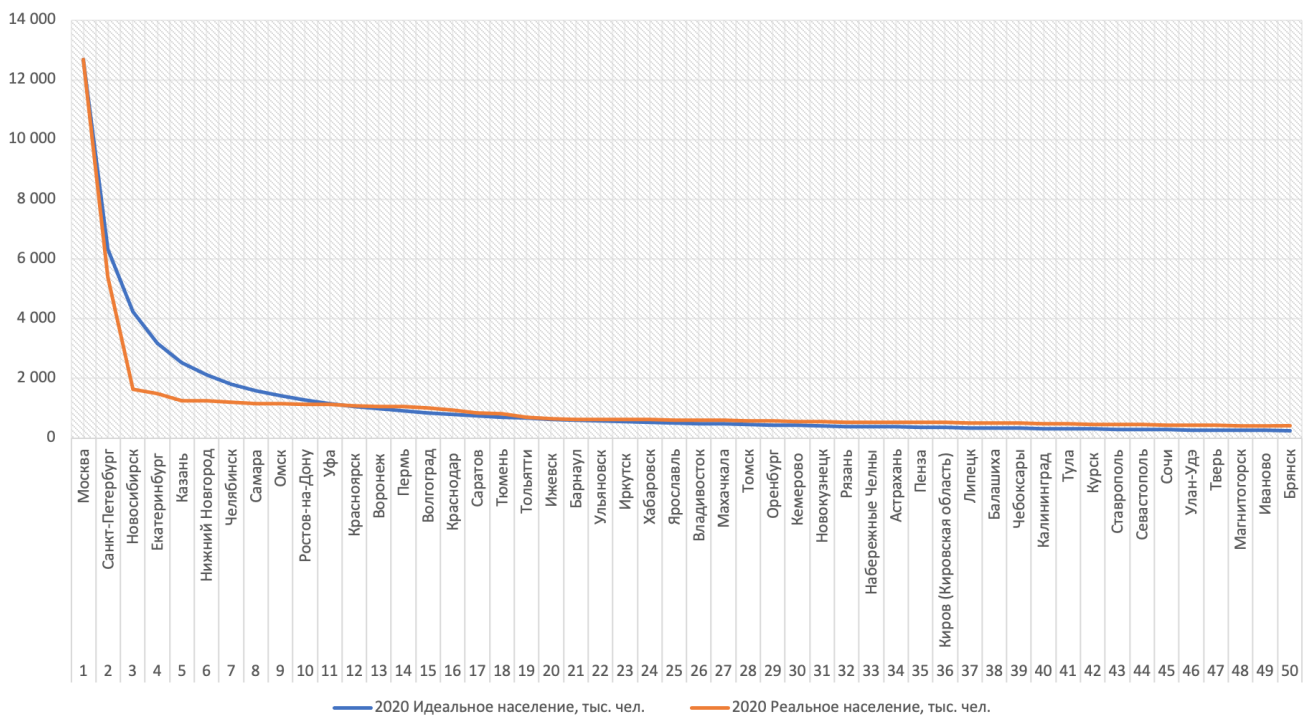


Рис. 4. Кривая Ципфа РФ, 2020 г.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 4. Zipf Curve RF, 2020.

Source: compiled by the authors based on [9].

Расположение городов и их идеальная и реальная численность населения сильно изменились. Между ними, например, увеличился разрыв для Краснодара. Это связано с увеличением численности населения Москвы. Для того, чтобы реальная и идеальная кривые Ципфа продолжали совпадать, численность населения столицы, на основании которой рассчитывается идеальная численность населения для других городов, и численность населения этих самых менее крупных городов должны расти одинаковыми темпами. Для РФ же характерна следующая тенденция: население самых крупных городов, а особенно Москвы, увеличивается быстрее.

К 2020 г. показатели стали идеальными для таких городов как Уфа, Тольятти, Ижевск, Барнаул и Ульяновск. Реальная численность населения в этих городах была очень близка к идеальной, и темпы прироста населения в

перечисленных городах были достаточны для того, чтобы в итоге привести их к идеальным показателям численности населения.

На графике 2020 г. также множество городов с численностью населения близкой к идеальной. Но остались и города с большой разницей между показателями. Это крупные города-миллионники, среди них оказался и бывший ранее идеальным Челябинск. Это произошло потому, что темпы прироста населения в этом городе ниже, чем в других городах.

Итак, несмотря на изменения в численности населения отдельных городов, ситуация с расположением идеальной и реальной кривых Ципфа для РФ практически не изменилась. Распределение городов РФ по численности населения в 2020 г. все еще полностью не соответствует кривой Ципфа ни для развитых, ни для развивающихся стран.

### **Предлагаемые методы оптимизации системы расселения**

В наибольшей степени реальная и идеальная кривые Ципфа расходятся в восьми крупнейших после Москвы городах России: Санкт-Петербурге, Новосибирске, Екатеринбурге, Казани, Нижнем Новгороде, Челябинске, Самаре и Омске. Численность населения в них значительно меньше, чем должна быть. Несмотря на установление факта, что увеличение численности населения в них в последние годы обусловлено миграционным приростом городского населения [12], то есть уже происходит отток населения в них из менее крупных городов, этот отток нужно увеличить. Особое внимание стоит обратить на города с численностью населения от 550 до 400 тысяч человек. Реальная численность населения данных городов больше, чем должна быть. Для этого необходимо простимулировать развитие новых отраслей в перечисленных выше восьми городах. Этого можно достичь благодаря развитию инфраструктуры и предоставлению государством налоговых льгот. Данный метод экистической политики относится к числу экономических методов.

Но не стоит забывать и о низких показателях рождаемости в перечисленных выше городах. Для повышения численности населения этих

городов нужно, прежде всего, повышать показатели рождаемости в них. Без этого никаких значимых результатов, по нашему мнению, добиться будет невозможно.

### Типы городов по абсолютному и относительному приросту численности населения

50 крупнейших городов РФ по абсолютному приросту численности населения за период 2002-2020 гг. можно разделить на 7 групп (рис. 5, 6).

Доли и абсолютный прирост населения городов разных групп

- 5 С приростом ниже среднего: 2 — 33 тыс. чел.
- 4 Со средним приростом: 41 — 96 тыс. чел.
- 2 С высоким приростом: 185 — 359 тыс. чел.
- 6 С неизменной численностью: -1 — -8 тыс. чел.
- 3 С приростом выше среднего: 107 — 152 тыс. чел.
- 7 С убылью населения: -59 — -27 тыс. чел.
- 1 С максимальным приростом: 737 — 2552 тыс. чел.

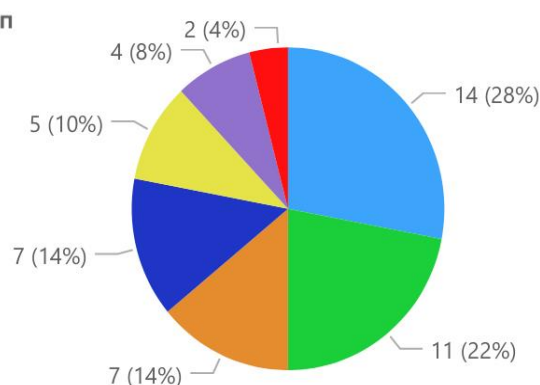


Рис. 5. Типология городов РФ по абсолютному приросту численности населения, 2002-2020 гг.

Источник: составлено авторами по [9].

Shares and absolute growth of the population of cities of different groups

- 5 With an increase below the average: 2 — 33 thousand people
- 4 With an average increase: 41 — 96 thousand people
- 2 With a high growth rate: 185 — 359 thousand people
- 6 With a constant number of people: -1 — -8 thousand people
- 3 With an increase above average: 107 — 152 thousand people
- 7 With a decrease in population: -59 — -27 thousand people
- 1 With the maximum increase: 737 — 2552 thousand people

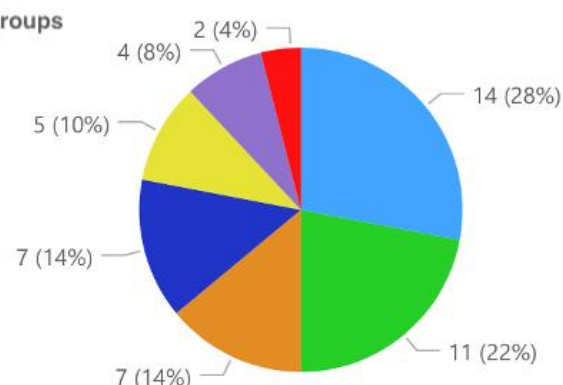


Fig. 5. Typology of cities in the Russian Federation by absolute population growth, 2002-2020.

Source: compiled by the authors based on [9].

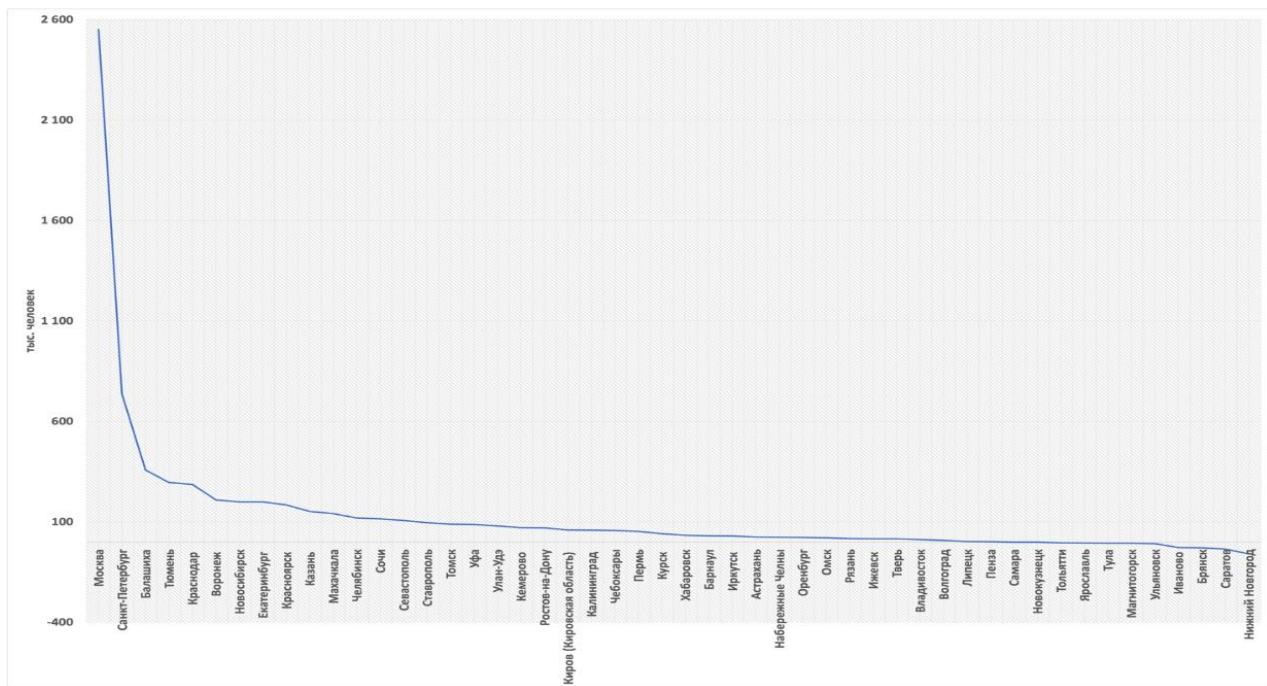


Рис. 6. Абсолютный прирост населения РФ, 2002-2020 гг.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 6. The absolute growth of the population of the Russian Federation, 2002-2020.

Source: compiled by the authors based on [9].

В первую группу входят города с максимальным абсолютным приростом – самые населенные города РФ: Москва и Санкт-Петербург. Эти города являются крупнейшими в РФ и растут самыми быстрыми темпами. Их доля – 4% от общего числа городов. Абсолютный прирост численности населения Москвы составил более 2,5 млн человек, Петербурга – 737 тыс. человек, что в 4 раза меньше.

Доля второй группы, к которой относятся города с высоким приростом, – 14%. В нее входят 7 городов. Абсолютный прирост в них варьируется от 185 тыс. до 359 тыс. человек. К этой группе относятся Красноярск, Екатеринбург, Новосибирск, Воронеж, Краснодар, Тюмень и Балашиха.

Доля третьей группы городов с приростом выше среднего примерно такая же – 10%. К ней относятся 5 городов: Севастополь, Сочи, Челябинск, Махачкала и Казань. Показатель для данной группы находится в числовом промежутке от 107 тыс. до 152 тыс. человек.

Количество городов в четвертой группе со средним приростом – 11%. Доля данной группы – 20%. К ней принадлежат города в диапазоне абсолютного прироста 41-96 тыс. человек. Это Курск, Пермь, Чебоксары, Калининград, Киров...

Доля пятой группы, в которую входят города с приростом ниже среднего, составляет больше четверти от общего числа городов – 28%. Это 14 городов с вариацией абсолютного прироста 2-33 тыс. человек. Речь идет о Пензе, Липецке, Волгограде, Владивостоке, Твери...

К последним двум группам принадлежат города с практически неизменными показателями и с отрицательными показателями абсолютного прироста. К шестой группе городов с неизменной численностью населения – от -8 до -1. К 7 – от -59 до -27. Доля шестой группы 14%, и относится к ней 7 городов: Ульяновск, Магнитогорск, Тула, Ярославль, Тольятти, Новокузнецк и Самара.

Доля седьмой группы (с убылью населения) – 8%, принадлежат к ней 4 города: Нижний Новгород, Саратов, Брянск и Иваново. Причинами отрицательных показателей прироста населения является опережающее снижение рождаемости относительно снижения смертности, а также миграционный отток.

Таким образом, пятьдесят крупнейших по населению городов РФ можно разделить на семь групп по абсолютным показателям прироста населения. Самыми быстрыми темпами выросла численность населения двух крупнейших российских городов: Москвы и Санкт-Петербурга. При этом даже по сравнению с Петербургом население Москвы растет намного быстрее. Это происходит благодаря более высокому относительно других городов РФ уровню развития ее экономики и инфраструктуры, а также благодаря высокому уровню жизни ее населения. Если сравнивать средние показатели абсолютного прироста разных групп городов с показателями Москвы, то показатель Санкт-Петербурга – 29% от показателя столицы, второй группы – 11%, третьей группы – 5%, четвертой –

4%, пятой – 1%, а у шестой и седьмой групп вообще отрицательные показатели абсолютного прироста.

50 крупнейших городов РФ по относительному приросту численности населения за период 2002–2020 гг. также можно разделить на 7 групп (рис. 7, 8).

Доли и относительный прирост населения городов разных групп

- 5 С приростом ниже среднего: 102-108%
- 4 Со средним приростом: 110-118%
- 6 С неизменной численностью: 99-101%
- 3 С приростом выше среднего: 120-135%
- 7 С убылью населения: 93-96%
- 2 С высоким приростом: 144-158%
- 1 С максимальным приростом: 343%

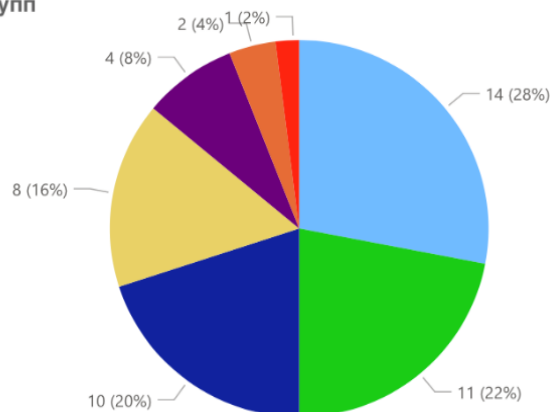


Рис. 7. Типология городов РФ по относительному приросту численности населения, 2002-2020 гг.

Источник: составлено авторами по [9].

Shares and relative growth of the population of cities of different groups

- 5 With an increase below the average: 102-108%
- 4 With an average increase: 110-118%
- 6 With an constant number of people: 99-101%
- 3 With an increase above average: 120-135%
- 7 With a decrease in population: 93-96%
- 2 With a high growth rate: 144-158%
- 1 With the maximum increase: 343%

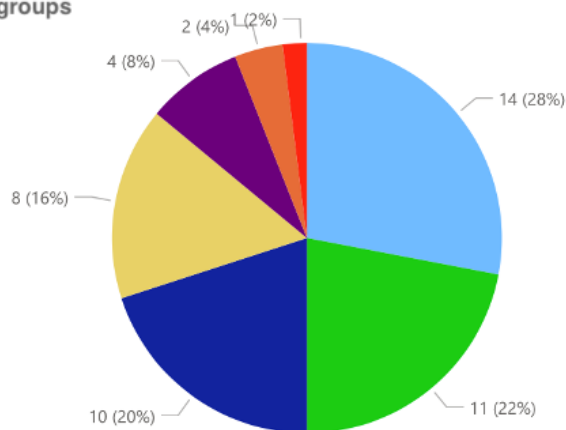


Fig. 7. Typology of cities in the Russian Federation by relative population growth, 2002-2020.

Source: compiled by the authors based on [9].

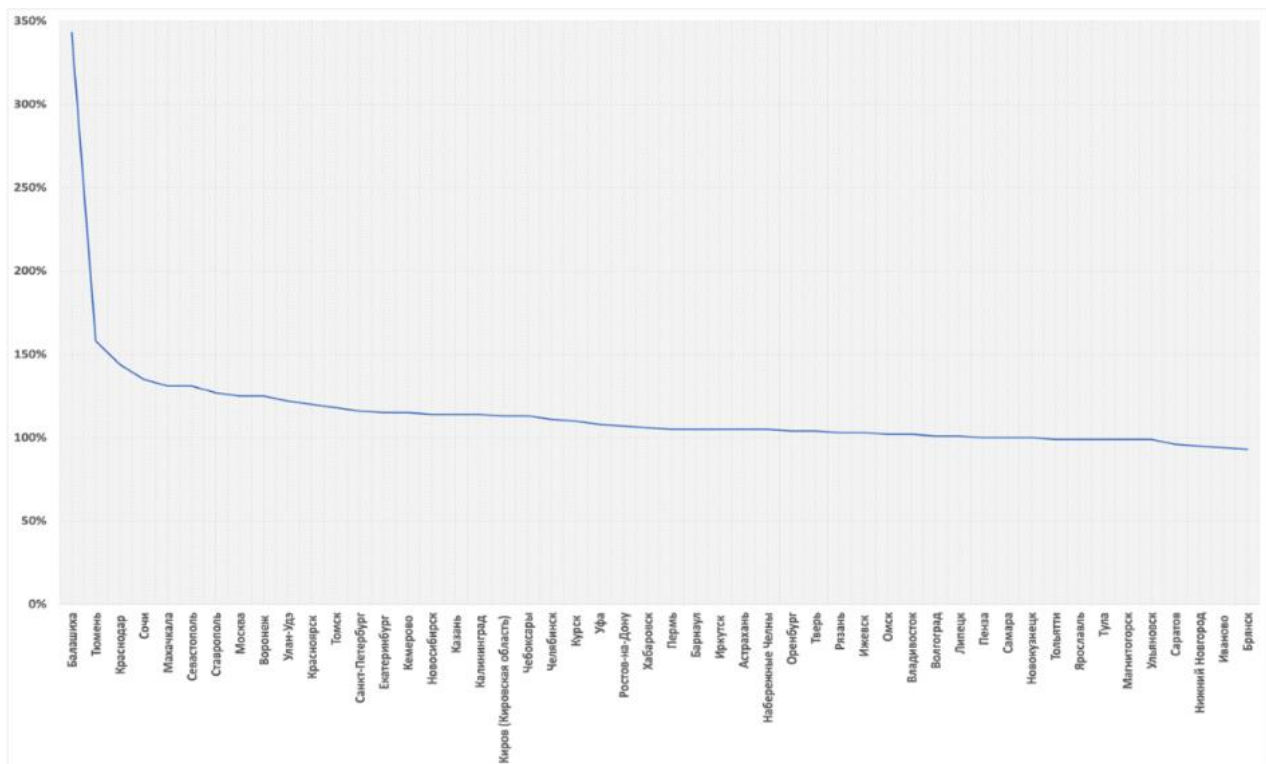


Рис. 8. Относительный прирост населения РФ, 2002-2020 гг.

Источник: составлено авторами по [9].

Fig. 8. The relative growth of the population of the Russian Federation, 2002-2020.

Source: compiled by the authors based on [9].

В первую группу с максимальным относительным приростом входит Балашиха с относительным приростом - 343%. Ее доля от общего числа городов – 2%. Огромный относительный прирост численности населения можно объяснить близким расположением к Москве, а также включением в состав Балашихи Железнодорожного.

Во вторую группу входят 2 города: Тюмень и Краснодар. Это группа с высоким относительным приростом. Их доля составляет 4%. Относительный прирост численности населения Краснодара – 144%, Тюмени – 158%. Отрыв Балашихи от Тюмени - практически 200%.

3 группа городов с приростом выше среднего более многочисленная по сравнению с первыми двумя. В нее входят 8 городов: Красноярск, Улан-Удэ, Воронеж, Москва, Ставрополь, Севастополь, Махачкала и Сочи. Диапазон

относительного прироста численности населения – от 120% до 135%. Доля данной группы составляет 16%.

К 4 группе со средним приростом относятся 11 городов: Курск, Челябинск, Чебоксары, Киров, Калининград... Ее доля – 22%. Показатель в пределах данной группы варьируется от 110% до 118%.

В 5 группу с приростом ниже среднего входят 14 городов. Она составляет третью часть всех анализируемых городов. Относительный прирост в пределах данной группы увеличивается со 102% до 108%. К этой группе принадлежат Владивосток, Омск, Ижевск, Рязань, Тверь...

Относительный прирост в двух последних группах ниже, чем в первых пяти.

К 6 группе относятся 10 городов. Это города с практически неизменной численностью населения. Вариация показателя – от 99 до 101%. В эту группу входят три города, численность населения в которых за 18 лет не изменилась. Их относительный прирост – 100%. Это Новокузнецк, Самара и Пенза. К 6 группе также относятся Ульяновск, Магнитогорск, Тула, Ярославль и Тольятти с отрицательными показателями относительного прироста, Липецк и Волгоград с минимальными положительными показателями.

4 следующих города – города с убылью населения - принадлежат к 7 группе: Брянск, Иваново, Нижний Новгород и Саратов. Доля 7 группы – 8%. Диапазон относительного прироста 93-96%, что также свидетельствует об отрицательных темпах прироста населения. Главной причиной убыли населения в них является тенденция снижения рождаемости, характерная для регионов РФ.

Таким образом, ситуация с относительным приростом в городах почти не отличается от ситуации с абсолютным приростом. Одному и тому же номеру групп по абсолютному и относительному приросту соответствуют примерно одни и те же города. По относительным темпам прироста населения города также можно разделить на 7 групп. В наибольшей степени выросла численность населения соседнего с Москвой города – Балашихи. Если сравнивать средние показатели темпов относительного прироста разных групп с Балашихой, то

получится следующая взаимосвязь: доля второй группы в показателе Балашихи – 44%, третьей – 37%, четвертой – 33%, пятой – 31%. Города шестой и седьмой группы – это города, в которых либо наблюдались минимальные показатели прироста численности населения, либо города, в которых не было прироста.

Это свидетельствует о том, что люди переезжают в основном в Москву и ближайшие к ней города, а также в Санкт-Петербург. В города поменьше они ехать не хотят. Это характеризует РФ как развивающуюся страну с недостаточно хорошо сформированной системой городского населения, с плохо развитой инфраструктурой и экономикой в провинциальных городах.

### Пространственные закономерности размещения городов различных типов в Российской Федерации

Развитие экономического пространства России — процесс длительный, сочетающий географические, исторические, социально-экономические и демографические аспекты [10]. Далее приведен анализ расположения городов, относящихся к разным группам по абсолютным и относительным показателям прироста численности населения, на карте РФ (рис. 9, 10).

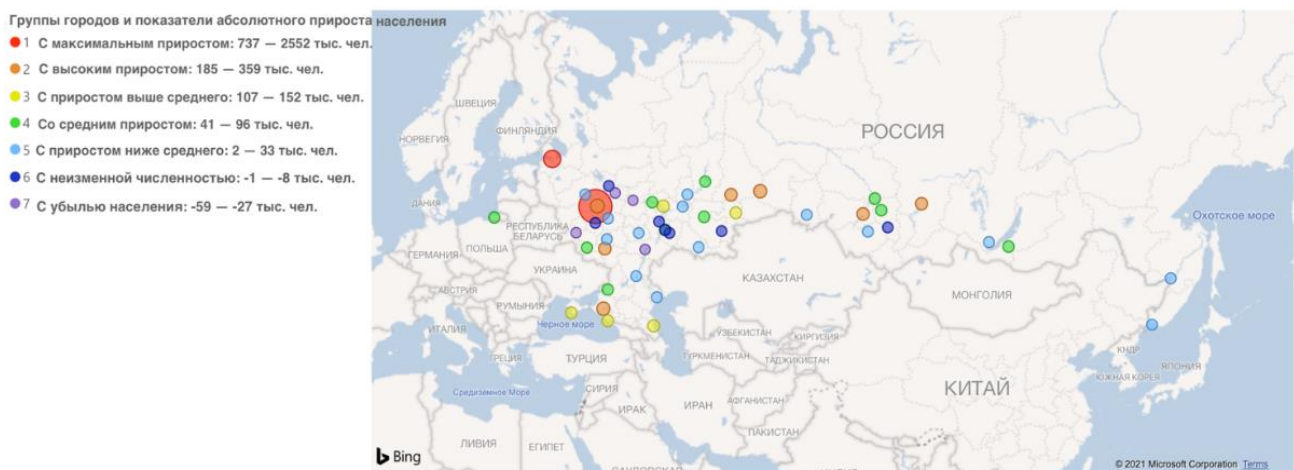


Рис. 9. Расположение разных групп городов по абсолютному приросту численности населения за период 2002-2020 гг.

Источник: составлено авторами по [1], [9].



Fig. 9. Location of different groups of cities in terms of absolute population growth for the period 2002-2020.

Source: compiled by the authors based on [1], [9].



Рис. 10. Расположение разных групп городов по относительному приросту численности населения за период 2002-2020 гг.

Источник: составлено авторами по [1], [9].



Fig. 10. Location of different groups of cities in terms of relative population growth for the period 2002-2020.

Source: compiled by the authors based on [1], [9].

Большинство городов с небольшими темпами прироста, как по абсолютным, так и по относительным показателям, принадлежат к одному и тому же номеру групп и, соответственно, направленность и темпы и абсолютного, и относительного прироста примерно одинаковые. Так, например, Нижний Новгород по обоим показателям относится к 7 группе городов с убылью населения. А Астрахань и по тем, и по тем показателям принадлежит к 5 группе – группе с приростом ниже среднего. Поэтому расположение городов 4-7 групп и по абсолютному, и по относительному приросту на карте РФ примерно одинаковое.

Закономерность в размещении городов этих групп выделить достаточно трудно: они беспорядочно разбросаны по территории России. Но проследить некую взаимосвязь можно.

Два города 7 группы с убылью населения расположены в центре европейской части России. Два других города также находятся на территории Европы, но их расположение близко к границам РФ: одного – к границе с республикой Беларусь, другого – к границе с Казахстаном.

Большинство городов 6 группы, то есть городов с практически неизменной численностью населения, также находятся в европейской части России, а один – Новокузнецк – расположен на территории Азии.

Городов с приростом ниже среднего, относящихся к 5 группе, больше. Также как и города предыдущих групп, многие из них находятся в центре европейской России. Два города данной группы находятся на юге Европы, а некоторые на юге азиатской части России.

Ситуация с городами 4 группы со средним приростом практически полностью идентична ситуации с городами предыдущей 5 группы. Но в Азии находится меньшее количество городов. Из этого можно сделать вывод, что большинство крупнейших российских городов Азии характеризуются небольшими темпами прироста населения и принадлежат к группам со средними показателями и показателями ниже среднего.

В первых трех группах по абсолютным и относительным темпам прироста населения города не совпадают.

Города 3 группы с абсолютным приростом выше среднего находятся в европейской части: в центре и на юге. Что насчет относительного прироста, то города этой группы находятся не только в центре и на юге европейской России, но и в Азии.

Города 2 группы с высоким абсолютным приростом разбросаны по РФ неравномерно: они расположены и на юге европейской России, и в центре европейской части, и в Азии. Городов данной группы по относительному приросту всего два: один находится у Черного моря, другой – недалеко от Уральских гор.

В списке 1 группы городов с максимальным приростом присутствуют города Московской области: по абсолютному приросту – непосредственно сама Москва, по относительному приросту – Балашиха. Данный факт легко объяснить – Москва и Подмоскowie являются самыми развитыми частями РФ. По абсолютным показателям прироста к данной группе также принадлежит Санкт-Петербург.

50 крупнейших городов преимущественно находятся в центральной и южной части РФ. Большинство из них находятся в Европе. Это объясняется

суровыми климатическими условиями севера России, препятствующими развитию экономики, а также историческими особенностями развития.

Несмотря на то, что города разных групп распределены по РФ очень неравномерно, можно выделить следующие закономерности: в центре европейской части РФ в основном находятся города с минимальным приростом, с низким приростом и приростом ниже среднего; на юге – города с приростом выше среднего и с высоким приростом; в Сибири – со средним приростом. То есть постепенно увеличиваются темпы переселения российского населения на юг и в Сибирь. Это должно благоприятно отразиться на российской городской системе расселения.

### **Заключение**

Доля городского населения в общей численности населения в РФ одна из самых высоких в мире – 74,6%. На численность и долю городского населения влияние оказала советская политика и кризис 1990-х гг. в РФ, вследствие чего показатели уменьшились практически на 4 млн человек и, несмотря на положительную динамику, до сих пор не могут достичь первоначальных значений.

Оценка российской системы расселения с помощью кривой Ципфа в 2002 и 2020 гг. выявила, что реальное распределение городов РФ по численности населения в полной мере не соответствует кривой Ципфа ни для развитых, ни для развивающихся стран. Численность населения в большинстве крупных городов до сих пор меньше идеальной. К этим городам относятся, например, Новосибирск, Екатеринбург, Казань.

Среди крупнейших российских городов есть города с положительным абсолютным и относительным приростом населения (Москва, Красноярск), города, в которых эти показатели практически не изменились (Новокузнецк), и города с убылью численности населения (Нижний Новгород, Саратов). При этом численность населения преимущественно продолжает расти в Москве и Подмосковье, Санкт-Петербурге, а также в городах юга европейской и азиатской

части страны. Вторая тенденция может оказать на российскую систему городского расселения положительное влияние.

Итак, в целом динамика урбанизационных процессов системы городского расселения в России положительна: городское население увеличивается, прогнозируется совершенствование в будущем системы расселения. При активной государственной поддержке и стабильной социально-экономической ситуации внутри страны процессы динамики могут в скором времени создать в РФ систему городского расселения, близкую к идеальной. Это повысит экономический потенциал России.

### Список литературы

1. Лузанов А.Н. Национальный атлас России. Т. 3. Население и экономика. – М.: Роскартография, 2008. – 495 с.
2. Манаева И.В. Распределение городов в федеральных округах России: тестирование закона Ципфа // Экономика региона. – 2019. – Т.15. – № 1. – С. 84-98.
3. Мизеровская У.В., Рак В.А. Пространственная динамика численности населения малых городов Центральной России в постсоветский период // Региональные исследования. – 2019. – №2 (64). – С. 58–67.
4. Минина Е.А. Основные тенденции развития урбанизации населения в России // Студенчество - Инновации - Экономика современной России. Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2017. – С. 88-90.
5. Мкртчян Н. В. Миграция в сельской местности России: территориальные различия // Население и экономика. – 2019. – №3 (1). – С. 39-51.
6. Мусаева Л.З., Шамилев С.Р. Анализ тенденций урбанизации РФ // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №4. – С. 232-240.
7. Пивоваров Ю.Л. Мировая урбанизация и Россия на пороге XXI века // География. – 1997. – №6. – С. 8-9.
8. Растворцева С.Н., Манаева И.В. Закон Ципфа в городах России: анализ новых показателей // Экономика региона. – 2020. – Т. 16. – №3. – С. 935–947.

9. Российский статистический ежегодник, 2020. – М.: Росстат, 2020. – С. 98–100.
10. Соколов А.А., Руднева О.С. Оценка экономического пространства России на основе выделения зон роста и упадка численности городского населения // Вестник РУДН. Серия: Экономика. – 2018. – Т. 26. – №3. – С. 468–478.
11. Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Анализ и моделирование тенденций развития системы территориального расселения в России // Экономика региона. – 2019. – Т.15. – №2. – С. 436–450.
12. Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М. Городское расселение в России за 50 лет: оценка тенденций и перспектив // Экономика и математические методы. – 2014. – Т. 50. – №2. – С. 24–34.
13. Холина В.Н. География. Профильный уровень. – М.: Дрофа, 2013. – 323 с.
14. Шабунова А.А. Динамика населения России в XXI веке. Социодемографический анализ. – Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2018. – 271 с.
15. World Development Indicators. Urban Development [Электронный ресурс]. URL: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=SP.URB.TOTL.IN.ZS&country=> (дата обращения: 16.03.2021).

### References

1. Luzanov A.N. Natsionalnyi atlas Rossii. T. 3. Naselenie i ekonomika [National Atlas of Russia. Vol. 3. Population and Economy]. Moscow: Roskartografiya, 2008, 495 p.
2. Manaeva I.V. Raspredelenie gorodov v federalnykh okrugakh Rossii: testirovanie zakona Tsipfa [Distribution of cities in the federal districts of Russia: testing Zipf's law]. Regional Economy, 2019, vol.15, no.1, pp. 84–98.
3. Mizerovskaya U.V., Rak V.A. Prostranstvennaya dinamika chislennosti naseleniya mal'kh gorodov Tsentralnoi Rossii v postsovetskij period [Spatial dynamics of the population of small towns in Central Russia in the post-Soviet period]. Regional studies, 2019, no.2 (64), pp. 58–67.

4. Minina E.A. Osnovnye tendentsii razvitiya urbanizatsii naseleniya v Rossii [The main trends in the development of urbanization of the population in Russia. Youschkar-Ola: Marijskij gosudarstvennij universitet, 2017, pp. 88-90.
5. Mkrtchyan N.V. Migratsiya v selskoi mestnosti Rossii: territorialnye razlichiya [Migration in rural areas of Russia: territorial differences]. *Population and economy*, 2019, no.3 (1), pp. 39-51.
6. Musaeva L.Z., Shamilev S.R. Analiz tendentsij urbanizatsii RF [Analysis of urbanization trends in the Russian Federation]. *Modern problems of science and education*, 2013, no.4, pp. 232-240.
7. Pivovarov Yu.L. Mirovaya urbanizatsiya i Rossiya na poroge XXI veka [World urbanization and Russia on the threshold of the XXI century]. *Geography*, 1997, no.6, pp. 8-9.
8. Rastvortseva S.N., Manaeva I.V. Zakon Tsipfa v gorodah Rossii: analiz novykh pokazatelej [Zipf's Law in Russian Cities: Analysis of New Indicators]. *Regional Economy*, 2020, vol.16, no.3, pp. 935-947.
9. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik, 2020 [Russian statistical yearbook, 2020]. Moscow: Rosstat, 2020, pp. 98-100.
10. Sokolov A.A., Rudneva O.S. Otsenka ekonomicheskogo prostranstva Rossii na osnove vydeleniya zon rosta i upadka chislennosti gorodskogo naseleniya [Assessment of the economic space of Russia based on the identification of zones of growth and decline in the urban population]. *Bulletin of RUDN. Series: Economics*, 2018, vol.26, no.3, pp. 468–478.
11. Fattakhov R.V., Nizamutdinov M.M., Oreshnikov V.V. Analiz i modelirovanie tendentsii razvitiya sistemy territorialnogo rasseleniya v Rossii [Analysis and modeling of trends in the development of the system of territorial settlement in Russia]. *Economy of the region*, 2019, vol.15, no.2, pp. 436-450.
12. Fattakhov R.V., Nizamutdinov M.M. Gorodskoe rasselenie v Rossii za 50 let: otsenka tendentsij i perspektiv [Urban Settlement in Russia for 50 Years: Assessment of Trends and Prospects]. *Economics and Mathematical Methods*, 2014, vol.50, no.2, pp. 24–34.

13. Kholina V.N. Geografiya. Profilnyi uroven [Geography. Profile level]. Moscow: Drofa, 2013, 323 p.
14. Shabunova A.A. Dinamika naseleniya Rossii v XXI veke. Sotsiodemograficheskij analiz [Dynamics of the population of Russia in the XXI century. Sociodemographic analysis]. Vologda: FGBUN VolRC RAS, 2018, 271 p.
15. World Development Indicators. Urban Development. Available at: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=SP.URB.TOTL.IN.ZS&country=> (accessed 03.16.2021).

© Усанова Яна Александровна, Холина Вероника Николаевна, 2021 г.

## Динамика выбросов отходов в атмосферу от стационарных источников в городах Сибирского федерального округа

**Шувалова Ольга Владимировна,**

**Беляева Ксения Кирилловна,**

*Российский университет дружбы народов (РУДН),*

*117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6*

*В Сибирском федеральном округе (СФО) более 80% населения живут в городах. Города часто расположены рядом с промышленными производствами – стационарными источниками вредных выбросов. Сибирь – промышленно развитый регион, именно на Сибирский регион приходится большая часть вредных выбросов в России.*

*В статье изучена проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах Сибири. Были проанализированы данные о динамике выбросов вредных веществ (в основном) по секторам экономики, по стране, а также отдельно по городам Сибирского федерального округа (СФО). На основе проведенного анализа был сделан вывод, что основная часть выбросов в СФО от стационарных источников приходится на добычу полезных ископаемых и обрабатывающую промышленность.*

*Авторы выявили, что к числу самых экологически неблагоприятных городов России относят те, что расположены в Сибирском федеральном округе. Таковыми являются Норильск и Новокузнецк. Четверть городов СФО относятся к городам с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. За последние 10 лет в большинстве городов СФО уровень экологического загрязнения остался неизменным. Оборудование устаревает, и производства требует лучшего переоснащения. Пока этого не произойдет – добиться значительных успехов в улучшении экологического состояния городов не получится.*

**Ключевые слова:** экология, окружающая среда, промышленность, загрязнение, выбросы, города, Сибирь.

**JEL коды:** L60, R11, Q51, Q53.

## Dynamics of air pollution from stationary sources in the Siberian Federal District cities

**Shuvalova Olga Vladimirovna,**

**Belyaeva Ksenia Kirillovna,**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),*

*117198, Moscow, Miklukho Maklaya str., 6*

*In the Siberian Federal District (SFD), more than 80% of the population live in cities. Cities are often located next to industrial plants - stationary sources of harmful emissions. Siberia is an industrially developed region, it is the Siberian region that accounts for most of the harmful emissions in Russia.*

*The article studies the problem of atmospheric air pollution in Siberian cities. Data on the dynamics of emissions of harmful substances were analyzed (mainly) by sectors of the economy, by country, as well as separately by cities of the Siberian Federal District (SFD). After the analysis, it*

was concluded that the main part of emissions in the SFD from stationary sources is accounted for by mining and manufacturing.

The authors revealed that among the most environmentally disadvantaged cities in Russia include those located in the Siberian Federal District. These are Norilsk and Novokuznetsk. A quarter of the cities of the SFD belong to cities with high and very high levels of atmospheric air pollution. Over the past 10 years, the level of environmental pollution has remained unchanged in most cities of the SFD. The equipment is becoming obsolete, and production requires better re-equipment. Until this happens, it will not be possible to achieve significant success in improving the ecological condition of cities.

**Key words:** ecology, environment, industry, pollution, emissions, cities, Siberia.

**JEL codes:** L60, R11, Q51, Q53.

## Введение

На сегодняшний день увеличивающееся в масштабах производство и постоянная добыча природных ресурсов стали причинами ухудшения состояния окружающей среды. С данной проблемой столкнулось множество стран, включая Россию. Особенно это ярко проявляется в Сибири – регионе, богатом углем, нефтью и газом. В данном субъекте, при постоянной промышленной работе, экологическая обстановка имеет тенденцию к ухудшению. Это объясняется высоким уровнем загрязнения воздуха, почв и вод, а также несоответствием экологическим требованиям работ по строительству, добыче полезных ископаемых и ведению сельского хозяйства.

Целью работы является изучение динамики выбросов вредных веществ, которые исходят от стационарных источников, в городах Сибирского федерального округа (СФО). Основные задачи: проанализировать статистические данные с официальных источников (данные об уровне загрязнения воздуха, количество выбросов от стационарных источников); сравнить объём выбросов от стационарных источников в СФО.

В исследовании применены такие методы, как анализ статистических данных об уровне загрязнения воздуха, изучение специальной литературы, а также построение графиков и диаграмм.

В 2020 г. на территории Сибирского федерального округа произошла крупная техногенная катастрофа. Из хранилища топлива рядом с

теплоэлектроцентралью города Норильска вытекло порядка 20 тыс. тонн дизельного топлива и возникла опасность попадания нефти через реку Пясины в Карское море, то есть фактически загрязнения Арктического бассейна – Северного Ледовитого океана. Позже эта новость обсуждалась ещё долгое время. Однако нужно понимать, что жители Сибири постоянно находятся под воздействием вредных выбросов, несущих не меньшую угрозу, чем такие крупные катаклизмы.

К причинам плохого состояния экологии можно отнести, в первую очередь, старение техники. Данный фактор приводит к появлению природных катастроф, а также огромным выбросам вредных веществ, которые превышают предельно допустимые нормы. В связи с этим, тема состояния экологии в Сибирском федеральном округе крайне важна, и этим вопросом занимаются многие исследователи. Так, например, коллектив ученых под руководством Корунова А.О. рассматривает проблемы загрязнения атмосферного воздуха в городах Красноярского края [5]. Коллектив авторов под руководством Май И.В. в 2021 г. опубликовал статью на тему «Риск здоровью населения Норильска при воздействии веществ, загрязняющих атмосферный воздух» [8]. И таких работ по загрязнению конкретных городов много.

Одновременно стоит отметить незначительное число комплексных работ, освещающих проблему загрязнения городов в округе и России в целом. Есть труды по Арктической зоне. Например, монография Ложкиной О.В. и Онищенко И.А. Однако она посвящена вкладу только автотранспорта в загрязнение городов Арктики [7].

Существуют методики анализа загрязнения городов. Так, Костылева Л.Н. предложила классификацию городов по типам загрязнения [6]. В работе Мешкова Н.А. и других авторов оценивается загрязнение городов Сибирского федерального округа [9]. Однако в ней происходит оценка всех факторов загрязнения.

В данной статье был сделан акцент на загрязнении атмосферного воздуха в городах Сибирского федерального округа промышленными предприятиями.

Загрязнение воздуха промышленными предприятиями – особый вид воздействия деятельности человека на окружающую среду. Степень этого воздействия непосредственно связана с развитием технологий. И при желании можно достаточно эффективно её уменьшить.

### **Промышленная специализация Сибирского федерального округа**

В России – высокий уровень урбанизации, а значит города играют значительную роль в жизни человека. В России показатель урбанизации колеблется в пределах 70%, но в некоторых регионах он может быть и выше. Например, в Сибирском федеральном округе он достиг отметки 84,3%. Такой рост показателей можно объяснить тем, что города обеспечивают население работой, денежными средствами. Также человек, проживающий в сельской местности, не может удовлетворить ряд потребностей, как физических, так и духовных (например, саморазвитие, которое очень ценится в современном мире). Однако с ростом городов возникает множество проблем, одной из которых является загрязнение атмосферного воздуха. В промышленных центрах страны нагрузка на окружающую среду максимальна. В Сибири много таких центров. Это, в первую очередь, связано с географией региона. На территории СФО расположены запасы лесных ресурсов, нефтегазовых месторождений, а также месторождений железных и медных руд и бурого угольных бассейнов [5, 6].

Общее количество предприятий и организации составляет 399 246, из которых 11% – промышленные предприятия. Среди промышленных предприятий выделяются обрабатывающие производства – 30 484 [1; 3]. Именно от них в последние годы исходит больше всего выбросов вредных веществ (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение объема выбросов (тыс. т) от стационарных источников по видам экономической деятельности, 2010-2018 гг.**

Вид экономической деятельности	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Обрабатывающие производства	6431,0	6523,1	6406,5	6218,8	5932,4	5968,6	5777,7	5803,5	3756,2
Добыча полезных ископаемых	5200,3	5616,0	6128,4	5265,9	4943,8	4754,7	4911,9	4819,9	4851,4
Производство и распределение электроэнергии, газа, воды	4327,2	4071,2	4164,4	3868,7	3761,5	3671,5	3645,9	3542,6	2709,7
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство	136,6	141,1	162,5	164,7	185,3	197,3	218,2	248,1	219,5
Прочее	3020,5	2810,9	2768,5	2928,4	2628,9	2703,5	2795,6	2964,4	5531,3

Источник: составлено авторами по [2,3]

Table 1

**Distribution of emissions (thousand tons) from stationary sources by type of economic activity, 2010-2018**

Type of economic activity	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Manufacturing	6431,0	6523,1	6406,5	6218,8	5932,4	5968,6	5777,7	5803,5	3756,2
Mining	5200,3	5616,0	6128,4	5265,9	4943,8	4754,7	4911,9	4819,9	4851,4
Generation and distribution of electricity, gas, water	4327,2	4071,2	4164,4	3868,7	3761,5	3671,5	3645,9	3542,6	2709,7
Agriculture, hunting, forestry	136,6	141,1	162,5	164,7	185,3	197,3	218,2	248,1	219,5
Other	3020,5	2810,9	2768,5	2928,4	2628,9	2703,5	2795,6	2964,4	5531,3

Source: compiled by the authors on [2, 3].

Ведущими отраслями экономики в Сибирском федеральном округе являются чёрная и цветная металлургия, электроэнергетика, нефтехимическая промышленность. При этом энергетика является главным загрязнителем воздуха – по выбросам углекислого газа в атмосферу (табл. 2).

Таблица 2

Динамика выбросов парниковых газов по секторам экономики, 2010-2016

гг.

Сектор	Величина выбросов, млн т CO <sub>2</sub> -экв.						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Энергетика	1668,4	1722,4	1729,7	1665,3	1659,1	1661,5	1699,9
Промышленные процессы и использование продукции	197,1	200,5	216,6	220,9	221,1	219,1	233,2
Сельское хозяйство	115,5	118,4	118,5	120,5	121,9	123	127,9
Землепользование, изменение землепользования, лесное хозяйство	-727,1	-678,9	-667,7	-656,4	-623,4	-601	-577,7
Отходы	76,7	79,2	81,5	84	84	90	94,5

Источник: составлено авторами по [2].

Table 2

Dynamics of greenhouse gas emissions by economic sector, 2010-2016

Sector	Emissions, million tons of CO <sub>2</sub> -eq.						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Power	1668,4	1722,4	1729,7	1665,3	1659,1	1661,5	1699,9
Industrial processes and product use	197,1	200,5	216,6	220,9	221,1	219,1	233,2
Agriculture	115,5	118,4	118,5	120,5	121,9	123	127,9
Land use, land use change, forestry	-727,1	-678,9	-667,7	-656,4	-623,4	-601	-577,7
Waste	76,7	79,2	81,5	84	84	90	94,5

Source: compiled by the authors on [2].

Одним из главных загрязнителей атмосферы по весу выбросов является углекислый газ (CO<sub>2</sub>). Однако не только углекислый газ вносит вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Среди других парниковых газов можно выделить: метан, оксид азота и гексафторид серы и др. Все они негативно влияют как на состояние окружающей среды, так и на здоровье человека. Так, углекислый газ может вызывать аллергические реакции, астму, заражение крови. Кроме того, он способен приводить к нарушениям в репродуктивной системе. В дальнейшем это может привести к демографическим проблемам уже не только на уровне городов, но и в стране в целом.

Что касается метана, то он не такой вредный для человека, но при этом оказывает негативное влияние на окружающую среду. В частности, его выбросы вызывают возникновение парникового эффекта.

### Динамика выбросов вредных веществ в атмосферу

В 2018 г. валовый объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Российской Федерации составил 32 327 тыс. т, что на 259 т (0,8%) больше, чем в предыдущем году. Количество выбросов от стационарных источников в этом же году достигло отметки 17 068 тыс. т. Таким образом, 53% выбросов исходили от стационарных источников. Выбросы от стационарных источников наносят больший ущерб экологии, нежели выбросы от передвижных источников (рис.1).

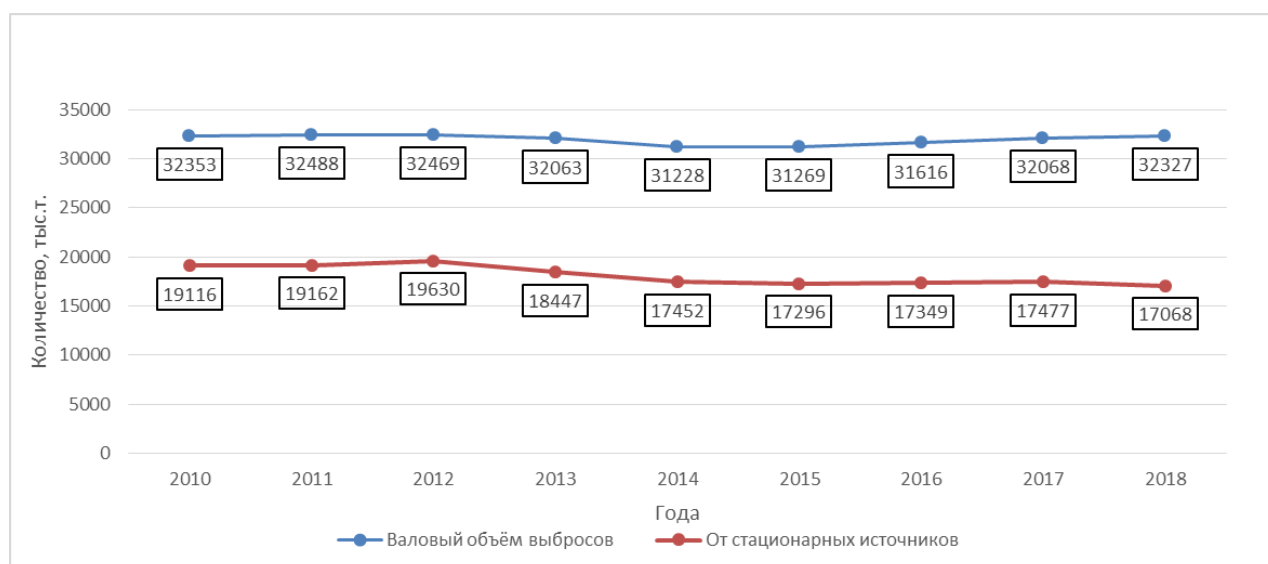


Рис.1 Динамика объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в РФ, 2010-2018 гг., тыс. т.

Источник: составлено авторами по [2, 3].

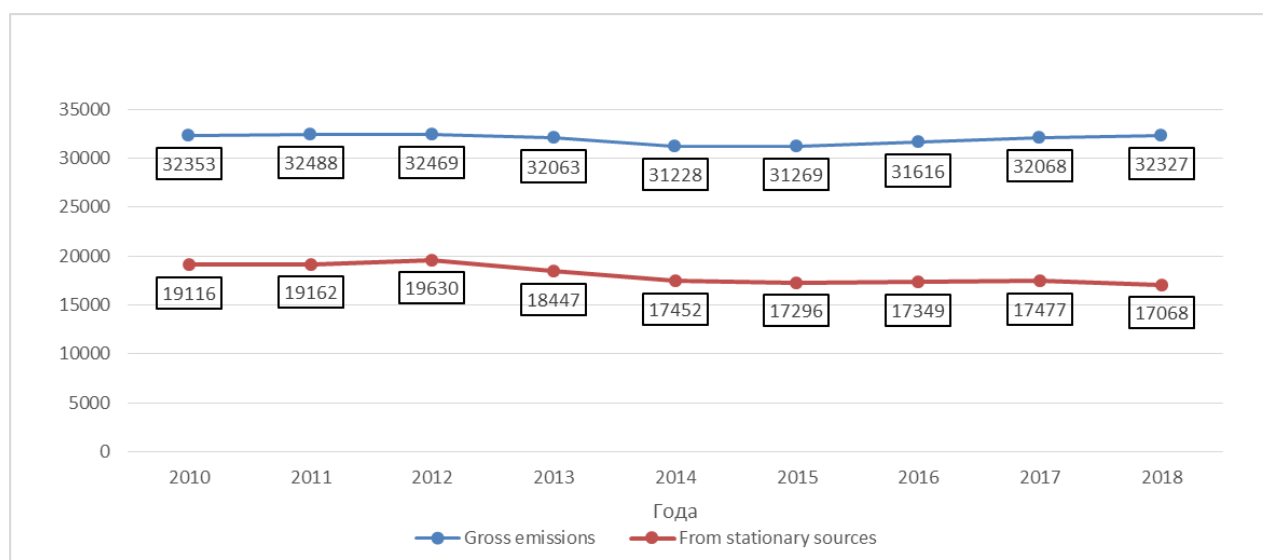


Fig.1 Dynamics of emissions of pollutants into the air from stationary sources in Russia, 2010-2018, thousand tons.

Source: compiled by the authors on [2, 3].

Среди субъектов РФ наибольший объем выбросов от стационарных источников приходится на Сибирский федеральный округ (СФО) – 5 216,8 тыс. т, что составляет 30,6% от совокупного объема выбросов по РФ (табл. 2).

Таблица 3

**Распределение объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников в разрезе федеральных округов в 2018 г., тыс. т**

Федеральный округ	От стационарных источников	От передвижных источников
Сибирский федеральный округ	5216,8	1708,3
Приволжский федеральный округ	2526,1	3080,8
Центральный федеральный округ	1529,0	3849,1
Уральский федеральный округ	3692,1	1529,4
Северо-Западный федеральный округ	1827,0	1422,2
Южный федеральный округ	1097,0	1721,2
Дальневосточный федеральный округ	1026,1	1030,6
Северо-Кавказский федеральный округ	153,3	920,5

Источник: составлено авторами по [2, 1].

Table 3

**Distribution of the volume of emissions of pollutants into the air from stationary and mobile sources in the context of federal districts in 2018, thousand tons**

Federal District	From Stationary Sources	From Mobile Sources
Siberian Federal District	5216,8	1708,3
Volga Federal District	2526,1	3080,8
Central Federal District	1529,0	3849,1
Ural Federal District	3692,1	1529,4
Northwest Federal District	1827,0	1422,2
Southern Federal District	1097,0	1721,2
Far Eastern Federal District	1026,1	1030,6
North Caucasus Federal District	153,3	920,5

*Source:* compiled by the authors on [2, 1].

**Изменения в уровне загрязнения атмосферного воздуха в городах  
Сибирского федерального округа**

В 2018 г. число городов СФО с «высоким» и «очень высоким» уровнем загрязнения атмосферного воздуха составило 26. Среди них такие города, как Ачинск, Барнаул, Норильск, Новокузнецк, Кемерово, Иркутск, Кызыл, Красноярск, Лесосибирск, Зима и др. Многие из перечисленных городов относятся к Кемеровской и Новосибирской областям и Красноярскому краю, которые считаются промышленными лидерами в СФО. Доля населения, проживающего в СФО на территориях с неблагоприятными экологическими условиями, составила 55% [2].

За 8 лет (начиная с 2010 г.) в большинстве городов СФО уровень экологического загрязнения оставался «высоким» либо «очень высоким». Городам СФО не удалось даже достигнуть отметки «взвешенный» уровень загрязнения атмосферного воздуха. Такое бедственное экологическое положение городов Сибирского федерального округа объясняется тем, что данные города специализируются на производстве топлива и электроэнергии, продукции черной и цветной металлургии и химии. Это – экологически вредные производства, и для того, чтобы они наносили меньший урон окружающей среде,

необходимо предпринять ряд мероприятий по снижению выбросов путём обновления и модернизации производства, установки новых средств улавливающих выбросов – фильтров и пр.

### **Заключение**

Исследование показало, что Сибирский федеральный округ является лидером в Российской Федерации по количеству выбрасываемых веществ в окружающую среду. В большей части субъектов СФО зарегистрирован «высокий» и «очень высокий» уровень загрязнения воздуха. В последние годы в некоторых городах Сибири показатель загрязнения снизился, но незначительно. Состояние «высокого» уровня загрязнения воздуха должно давать сигнал органам власти о том, что необходимо искать новые пути решения данной проблемы, поскольку большая часть населения проживает именно в таких местах. Загрязнение атмосферного воздуха напрямую влияет на ухудшение здоровья человека. Города должны создавать благоприятные условия для жизни людей. Вред окружающей среде должен быть минимален.

### **Список литературы**

1. БГД - Регионы России. Социально-экономические показатели - 2020. [Электронный ресурс]. URL: [https://gks.ru/bgd/regl/b20\\_14p/Main.html](https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.html) (дата обращения: 24.11.2021)
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» [Электронный ресурс]. URL: <https://gosdoklad-ecology.ru/2017/subjects/sfo/> (дата обращения: 24.11.2021)
3. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/emiss> (дата обращения: 24.11.2021)
4. Ипполитова Н. А. Минеральные ресурсы Сибири и их использование // Наукоедение: интернет-журнал. – 2017. – Т. 9. – № 4.

5. Корунов А.О., Халиков И.С., Сурнин В.А., Запевалов М.А., Булгаков В.Г. Загрязнение атмосферного воздуха городов Красноярского края полициклическими ароматическими углеводородами // Экологическая химия. – 2020. – №29(2) – С.82-93.
6. Костылева Л.Н. Современное состояние атмосферного воздуха крупных промышленных городов // Научный Альманах. – 2020. – № 7-1 (69). – С. 165-167.
7. Ложкина О.В., Онищенко И.А. Анализ опасного загрязнения атмосферного воздуха крупных городов арктической зоны отработавшими газами транспортных средств // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2020. – № 3 (55). – С. 20-26.
8. Май И.В., Клейн С.В., Вековщина С.А., Балашов С.Ю., Четверкина Л.В., Цинкер М.Ю. Риск здоровью населения Норильска при воздействии веществ, загрязняющих атмосферный воздух // Гигиена и санитария. – 2021. – №100(5). – С. 528-534.
9. Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Юдин С.М. Особенности эколого-гигиенической ситуации и состояния здоровья населения в крупных промышленных городах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 9. – С. 50-57.
10. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 672 с.
11. Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России. 2 ч. — М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 2001. — 304 с.

### References

1. BGD - Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli – 2020 [BGD - Regions of Russia. Socio-economic indicators – 2020]. Available at: [https://gks.ru/bgd/regl/b20\\_14p/Main.html](https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.html) (accessed: 24.11.2021)
2. Gosudarstvenny`j doklad «O sostoyanii i ob ohrane okruzhayushej sredy Rossijskoj Federacii v 2018 godu» [State report «On the state and protection of the

environment of the Russian Federation in 2018»]. Available at: <https://gisdoklad-ecology.ru/2017/subjects/sfo/> (accessed: 24.11.2021)

3. Unified interdepartmental information and statistical system (EMISS). Available at: <https://rosstat.gov.ru/emiss> (accessed: 24.11.2021)

4. Ippolitova N.A. Mineral`ny`e resursy` Sibiri i ih ispol`zovanie [Mineral resources of Siberia and their use]. *Naukovedenie*, 2017, vol.9, no. 4, pp. 11.

5. Korunov A.O., Halikov I. S., Surnin V.A., Zapevalov M.A., Bulgakov V.G. Zagryaznenie atmosfernogo vozduha gorodov Krasnoyarskogo kraja politsiklicheskimi aromaticeskimi uglevodorodami [Pollution of the atmospheric air of the cities of the Krasnoyarsk Territory with polycyclic aromatic hydrocarbons]. *Ekologicheskaya himiya*, 2020, no. 29(2), pp. 82-93.

6. Kostyleva L.N. Sovremennoe sostoyanie atmosfernogo vozduha krupnyh promyshlennyh gorodov [The current state of atmospheric air in large industrial cities]. *Nauchnyj Almanah*, 2020, no. 7-1(69), pp.165-167.

7. Lozhkina O.V., Onishchenko I.A. Analiz opasnogo zagryazneniya atmosfernogo vozduha krupnyh gorodov arkticheskoy zony otrabotavshimi gazami transportnyh sredstv [Analysis of dangerous atmospheric air pollution of large cities of the Arctic zone by exhaust gases of vehicles]. *Problemy upravleniya riskami v tehnosfere*, 2020, no. 3(55), pp. 20-26.

8. May I.V., Klein S.V., Vekovshinina S.A., Balashov S.Yu., Chetverkina K.V. Tsinker M.Yu. Risk zdorov`yu naseleniya Noril`ska pri vozdeystvii veschestv, zagryaznyayushih atmosfernyj vozduh [The risk to the health of the population of Norilsk under the influence of substances polluting atmospheric air]. *Gigiena i sanitariya*, 2021, no. 100(5), pp. 528-534.

9. Meshkov N.A., Valtseva E.A., Yudin S.M. Osobennosti ekologo-gigienicheskoy situacii i sostoyaniya zdoroviya naseleniya v krupnyh promyshlennyh gorodah [Features of the ecological and hygienic situation and the state of public health in large industrial cities]. *Mezhdunarodny`j zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovaniy*, 2018, no. 9, pp. 50-57.

10. Protasov V.F. *Ekologiya, zdorovie i ohrana okruzhayushhej sredy v Rossii*. [Ecology, health and environmental protection in Russia]. Moscow: Finansy i statistika, 1999, 672 p.

11. Rakovskaya E.M., Davydova M.I. *Fizicheskaya geografiya Rossii* [Physical geography of Russia]. Moscow: Gumanit. izd. centr. VLADOS, 2001, 304 p.

© *Шувалова Ольга Владимировна, Беляева Ксения Кирилловна, 2021 г.*

## НАШИ АВТОРЫ

**Абдулмуталибова Алина Акимовна** – студентка, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Беляева Ксения Кирилловна** – студентка, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Дамдинсурэн Дайриймаа** – студентка, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Долгих Валерия Андреевна** – студентка, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Миронова Марина Николаевна** – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры Региональной экономики и географии, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Михешкина Екатерина Евгеньевна** – студентка, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Усанова Яна Александровна** – студентка, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Холина Вероника Николаевна** – кандидат географических наук, доцент, зав. каф. Региональной экономики и географии, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Хубулов Сергей Муртазович** – аспирант, кафедра Географии мирового хозяйства, Географический факультет Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

**Шувалова Ольга Владимировна** – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры Региональной экономики и географии, Экономический факультет, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия.

**Кожевников Константин Игоревич** – заведующий кафедрой ценообразования в строительстве и промышленности, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (Екатеринбург)

