DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

оригинальная статья

УДК 692.433

Устойчивое развитие как концепция повышения качества городской среды моногородов*

Ирина С. Антонова [a, @]; Тимур А. Белалов [a]; Анна Б. Жданова [a]

[a] Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

[@] antonova_is@mail.ru

Поступила в редакцию 25.06.2020. Принята к печати 23.11.2020.

Аннотация: Концепция устойчивого развития стала неотъемлемой частью городской и региональной политики во многих городах и странах мира и является актуальной для повышения качества городской среды в моногородах. Цель статьи – выявление статистических различий в разрезе моногородов и прочих населенных пунктов по составляющим и итоговому значению индекса качества городской среды и предложение стратегий для развития городской среды моногородов на основе концепции устойчивого развития. Анализируются данные индекса качества городской среды в разрезе моногородов и прочих населенных пунктов за 2018 и 2019 годы. На основе дисперсионного анализа составляющих индекса качества городской среды с применением параметрических и непараметрических критериев, встроенных в программный продукт *Statistica 10*, выявлены статистически значимые различия по типам городского пространства Озеленение, Общественно-деловая инфраструктура за 2018 и за 2019 годы, а также по совокупному значению индекса за 2019 год. Для повышения качества городской среды и развития территории в целом предлагается использовать концепцию устойчивого развития, реализация которой может быть осуществлена на основе предложенных авторами стратегий. Это позволит преодолеть имеющиеся проблемы моногородов и избежать ошибок, допущенных при реализации предыдущих приоритетных программ развития. Результаты исследования могут быть полезны специалистам исполнительных органов государственной власти, органам местного самоуправления и рядовым жителям города.

Ключевые слова: устойчивое развитие моногородов, индекс качества городской среды, общественно-деловая инфраструктура, предприятия-флагманы, муниципальное развитие, городское пространство

Для цитирования: Антонова И. С., Белалов Т. А., Жданова А. Б. Устойчивое развитие как концепция повышения качества городской среды моногородов // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2020. Т. 5. № 4. С. 505–515. DOI: https://doi.org/10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

Введение

В наследство от плановой экономики Россия получила большое количество моногородов, которых сейчас насчитывается 321[1]. Законодательством, начиная с 2014 г., определены четкие критерии отнесения населенного пункта к категории моногородов. Основной критерий – наличие одной либо группы связанных организаций, осуществляющих деятельность по добыче, производству и обработке полезных ископаемых (кроме нефти и газа), среднесписочная численность занятых на которых за последние 5 лет составляет не менее 20 % жителей населенного пункта с численностью населения свыше 3 тыс. человек.

Однако это порождает сильную зависимость между финансовым положением градообразующего предприятия и развитием всех сфер жизнедеятельности моногорода. На данный момент многие моногорода находятся в сложном социально-экономическом положении или являются городами с рисками ухудшения социально-экономического положения. Такие города составляют около 70 % от общего числа моногородов[2], что также сказывается и на качестве развития городской среды. Для преодоления данной ситуации необходимо сделать развитие города устойчивым на основе баланса между социальным, экономическим и экологическим развитием, в том числе за счет диверсификации экономики, привлечения молодых специалистов, для которых важным фактором выбора города является качество городской среды – места отдыха, общественные пространства и т. д.

Предлагается проанализировать данные индекса качества городской среды, впервые опубликованные в ноябре 2019 г., что позволит выявить закономерности формирования городской среды на значительной выборке населенных

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «Роль флагманских предприятий в экономическом развитии регионов: Экономико-математический анализ панельных данных на примере России и США», проект № 18-010-01123 а.

[1] В перечень моногородов добавлены 7 новых территорий // Фонд развития моногородов. 19.08.2019. Режим доступа: http://моногорода.рф/news/v_perechen_monogorodov_dobavleny_7_novykh_territoriy/ (дата обращения: 10.05.2020).

[2] О Перечне монопрофильных муниципальных образований РФ (моногородов). Распоряжение Правительства РФ от 29.07.2014 № 1398-р // Гарант. Режим доступа: http://base.garant.ru/70707138/ (дата обращения: 09.05.2020).

Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

пунктов России. На основе предварительного анализа данных индекса качества городской среды в программе *Microsoft Excel* была выдвинута гипотеза, что существуют статистические различия между значениями индекса качества городской среды между моногородами и прочими населенными пунктами по критериям Озеленение, Общественно-деловая инфраструктура и Сумма. Цель – выявление статистических различий в разрезе моногородов и прочих населенных пунктов по составляющим и итоговому значению индекса качества городской среды и предложение стратегий для развития городской среды моногородов на основе концепции устойчивого развития.

Устойчивое развитие

Истоки концепции устойчивого развития о непотребительском отношении к окружающей среде зародились еще в XIX в., когда популярное в то время течение романтизма широко распространило культ природы, противопоставлявшийся саже и смогу индустриального города. В первой половине XX в. появились первые организации, целью которых было сохранение окружающей среды и защита ее от разрушения. В 1935 г. появилось Общество защиты дикой природы (*The Wilderness Society*), а в 1948 г. – Международный союз охраны природы (*International Union for Conservation of Nature*).

В 1961 г. был основан Всемирный фонд дикой природы (*World Wildlife Fund*), с его помощью год спустя состоялась публикация книги Р. Карсон [1], которая обратила внимание широкой общественности на пагубное воздействие пестицидов на певчих птиц и природу в целом. Данный факт вызвал серьезное беспокойство мирового сообщества, т. к. экологический аспект имеет серьезное влияние на жизнь и деятельность человека. Это подкреплялось данными о сильном росте отходов, в том числе токсичных, увеличении средней температуры поверхности планеты, сокращении невозобновляемых источников энергии[3], что привело к формированию активной экологической повестки.

В 1972 г. Организация Объединенных наций (ООН) организовала Всемирную конференцию по проблемам окружающей среды в Стокгольме и создала специальную программу ООН по защите окружающей среды[4]. Это не осталось незамеченным и привлекло к экологической проблеме внимание исследователей, которые начали изучать связь между состоянием окружающей среды и экономическим развитием. На основе этих исследований родилась первая концепция устойчивого развития, суть которой заключалась в поиске баланса между развитием экономических и экологических систем.

В 1983 г. ООН была создана независимая Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию, которую неофициально называют комиссией Брундтланд (*Brundtland Commission*) по имении ее председателя. Результатом работы комиссии стал доклад «Наше общее будущее»[5], опубликованный в 1987 г. В нем впервые вводилось определение понятия *устойчивое развитие.* Это такое развитие, которое отвечает потребностям нынешнего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворить свои потребности. В нем подчеркивается, что окружающая среда и развитие – это две неразделимые сущности, которые могут и должны быть рассмотрены в комплексе. Для этого предлагалось рассматривать окружающую среду не только рассматривать как набор физических природных параметров, но и включить в нее социальные и экономические факторы, сохраняя принцип равенства поколений.

В 1990-е гг. многие страны и города приняли концепции перехода к устойчивому развитию, в 1996 г. это сделала и Россия[6]. Параллельно появились международные стандарты, связанные с устойчивым развитием, например, международный стандарт экологического менеджмента ISO 14001:2004[7].

В это время за рубежом, преимущественно в США, устойчивое развитие постепенно становилось одним из основных концептов в планировании городов. Устойчивое развитие в данном случае было основано на четырех основных характеристиках: репродуктивность (способность системы воспроизводить свои ресурсы в течение длительного времени); баланс между экономическим, экологическим и социальным развитием (принцип *3E*: *Environmental, Economy, Equity*); общность интересов на локальном и глобальном уровне (будущие планы развития локальных сообществ и городов должны учитывать не только их собственные интересы, но и региональные, а также интересы глобальной системы); динамичность (соответствие программ устойчивого развития технологическому прогрессу, изменениям в экономике и т. д.).

Эти характеристики основываются на шести основных принципах устойчивого развития:

1) гармония с природой (сохранение экосистем, биоразнообразия, борьба с загрязнением водных ресурсов);

[3] GISS Surface Temperature Analysis (v4) // NASA Goddard Institute for Space Studies. Режим доступа: https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/ (дата обращения: 13.06.2020).

[4] Программа ООН по окружающей среде // ООН. Режим доступа: https://www.un.org/ru/ga/unep/ (дата обращения: 13.06.2020).

[5] Report of the world commission on environment and development: our common future // UN Documents. Режим доступа: http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm (дата обращения: 15.06.2020).

[6] О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 440 // Официальный интернет-портал правовой информации. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102040449 (дата обращения: 15.06.2020).

[7] Международный стандарт ISO 14001 // Живое партнерство. Режим доступа: http://partnership.by/wp-content/uploads/2016/05/ISO_14001.pdf (дата обращения: 15.06.2020).

 Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

2) пригодные для жизни условия жилья (повышение качества жилья, развитие чувства принадлежности к месту, формирование сообществ и т. д.);

3) локальность экономики (существование городов в соответствии с ресурсами экосистемы, которые не должны истощаться);

4) равенство, инклюзивность (обеспечение равных возможностей для всех слоев населения, включая самых бедных);

5) плата за загрязнение (компании, которые наносят вред окружающей среде должны платить за загрязнение);

6) региональная ответственность (города и регионы не должны действовать только в своих интересах или перекладывать часть экологических издержек на другие регионы) [2, с. 22–23].

К настоящему моменту концепция устойчивого развития стала неотъемлемой частью региональной политики по развитию территорий и принята в качестве одной из основных концепций во многих городах и странах мира, что говорит о ее актуальности и практической применимости.

Методы исследования

До недавнего времени очень сложно было найти данные по оценке качества городской среды городов России, где оценивались бы практически все города. Благодаря созданию индекса качества городской среды такая возможность появилась. Индекс качества городской среды – это оценка города в баллах, которая складывается из анализа разных типов городских пространств, таких как жилье и прилегающие пространства, улично-дорожная сеть, озелененные пространства, общественно-деловая и социально-досуговая инфраструктура и общегородское пространство[8]. Каждый тип оценивается по шести критериям (безопасность, комфорт, экологичность, идентичность и разнообразие, современность среды, эффективность управления) по 10-бальной шкале. Всего получается 36 индикаторов, которые в сумме позволяют оценить качество городской среды и условия ее формирования.

Первым этапом исследования стало формирование базы данных значений индекса качества городской среды для городов за 2018 г. и 2019 г. в программе *Microsoft Excel.* В базу вошли 1112 городов в 2018 г. и 1113 – в 2019 г. из 1117 официально зарегистрированных. Базы данных для каждого года были разделены на две части по признаку принадлежности города к моногородам. Количество моногородов в данной выборке составляет 227 из 321 (70,7 % от общего числа моногородов). Это связано с тем, что многие моногорода имеют статус не города, а, например, поселка городского типа. Последние не были учтены при определении индекса качества городской среды. Анализ производился по шести типам городского пространства на основе методологии индекса качества городской среды, а также по итоговой сумме показателей, на основе которой определялось – является городская среда благоприятной (181–360 баллов) или неблагоприятной (0–180 баллов).

Для изучения базы данных по шести типам городского пространства и сумме для каждой из четырех получившихся выборок были рассчитаны показатели описательной статистики. Особый интерес составили данные по типам пространства Озеленение, Общественно-деловая инфраструктура и Сумма, т. к. различия в данных группах между моногородами и прочими населенными пунктами были наибольшими. Для анализа выборок была использована программа *Statistica 10.* Полученные результаты представлены в табл. 1 и 2.

Вторым этапом исследования стала проверка распределений на нормальность с использованием критериев Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса и Шапиро-Уилка на уровне $p \leq 0{,}05$, показателей описательной статистики *Microsoft Excel* (среднее значение, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия) и построения диаграммы «ящик с усами». Результаты полученных значений p и соответствия проверки на нормальность представлены в табл. 3.

Табл. 1. Показатели описательной статистики по критерию Сумма
Tab. 1. Descriptive statistics for "combined value"

Показатель	Города		Моногорода	
	2018	2019	2018	2019
Среднее	163,990	170,237	161,119	166,291
Стандартная ошибка	0,888	0,817	1,409	1,301
Медиана	163	170	162	167
Мода	179	180	173	174
Стандартное отклонение	26,428	24,315	21,231	19,605
Дисперсия выборки	698,465	591,218	450,751	384,340
Эксцесс	0,171	0,867	–0,672	–0,003
Асимметричность	0,040	0,107	0,019	–0,103
Размах вариации	189	203	97	118
Минимум	77	80	113	105
Максимум	266	283	210	223
Сумма	145131	150830	36574	37748
Количество городов	885	886	227	227
Уровень надежности (95,0 %)	1,744	1,603	2,777	2,564

В ходе эмпирического исследования были построены диаграммы размаха по критерию Сумма за 2018 г. (рис. 1) и 2019 г. (рис. 2). Слева находятся данные по городам, справа – по моногородам.

[8] Индекс качества городской среды. Режим доступа: https://индекс-городов.рф/#/ (дата обращения: 10.05.2020).

Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

Табл. 2. Показатели описательной статистики по типам городского пространства Озеленение и Общественно-деловая инфраструктура

Tab. 2. Descriptive statistics for "green areas" and "public and business infrastructure"

Показатель	Озеленение				Общественно-деловая инфраструктура			
	Города		Моногорода		Города		Моногорода	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Среднее	24,405	24,061	22,837	22,907	24,451	24,700	22,392	22,300
Стандартная ошибка	0,304	0,267	0,529	0,455	0,270	0,263	0,429	0,399
Медиана	23	23	21	22	24	24	22	22
Мода	21	21	20	20	23	25	23	22
Стандартное отклонение	9,055	7,936	7,966	6,861	8,021	7,830	6,468	6,010
Дисперсия выборки	81,992	62,973	63,464	47,067	64,338	61,311	41,832	36,122
Эксцесс	0,034	–0,147	1,407	1,345	–0,233	–0,104	–0,112	0,393
Асимметричность	0,630	0,422	1,176	0,968	0,259	0,321	0,440	0,543
Интервал	53	47	42	40	46	47	33	34
Минимум	2	3	9	8	5	5	8	7
Максимум	55	50	51	48	51	52	41	41
Сумма	21598	21318	5184	5200	21639	21884	5083	5062
Счет	885	886	227	227	885	886	227	227
Уровень надежности (95,0 %)	0,597	0,523	1,042	0,897	0,529	0,516	0,846	0,786

Табл. 3. Результаты проверки на нормальность данных за 2018 г. и 2019 г.

Tab. 3. Normality data check results for 2018 and 2019

Критерий	Озеленение				Общественно-деловая инфраструктура				Сумма			
	Города		Моногорода		Города		Моногорода		Города		Моногорода	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Колмогорова-Смирнова	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,20	<0,10	>0,20	<0,01	>0,20	>0,20
Лиллиефорса	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,20	<0,01	<0,20	<0,20
Шапиро-Уилка	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0007	0,0002	0,004	0,008	0,46	0,0004	0,07	0,97
Ящик с усами	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+
Microsoft Excel	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+

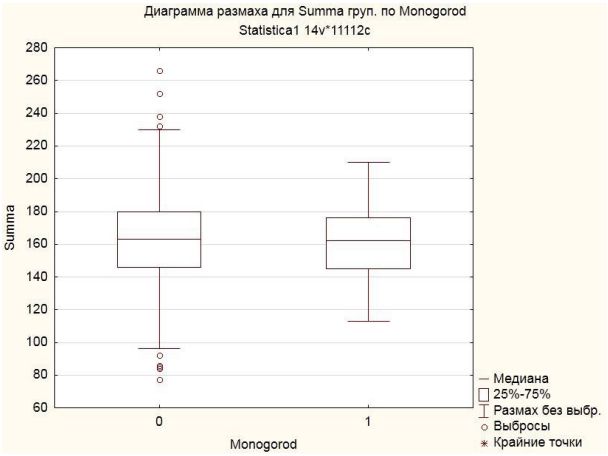

Рис. 1. Диаграмма размаха по критерию Сумма за 2018 г.

Fig. 1. Box-and-whisker plot for "combined value", 2018

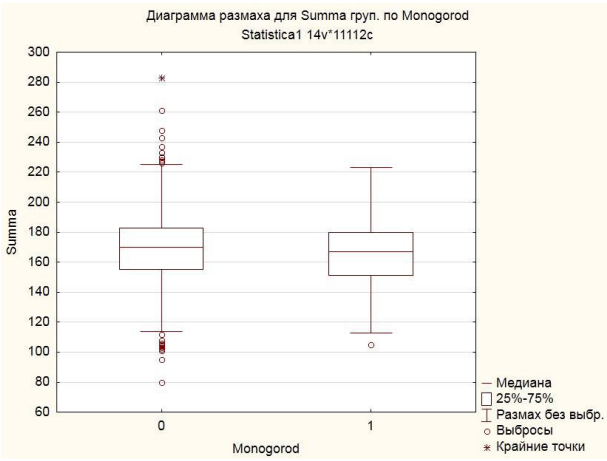

Рис. 2. Диаграмма размаха по критерию Сумма за 2019 г.

Fig. 2. Box-and-whisker plot for "combined value", 2019

Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

Третий этап – анализ выборок в программе *Statistica 10* для выявления существенных статистических различий на основе расчета параметрических и непараметрических критериев. Анализ проводился по значениям индекса по сумме, а также по шести типам городского пространства за 2018–2019 гг. Параметрические критерии используются для выборок, которые являются нормально распределенными, непараметрические – позволяют исследовать данные без каких-либо допущений о характере распределения переменных, т. к. в непараметрических критериях обрабатываются не значения переменных, а их ранги или частоты [3, с. 7].

Для проверки на наличие статистических различий по критерию Сумма за 2018 г. был использован t-критерий Стьюдента, предназначенный для нормального распределения. Т-критерий Стьюдента для независимых выборок применяется для сравнения средних значений двух независимых между собой выборок. Одним из главных достоинств критерия является широта его применения. Он рассчитывается по формуле:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} - \frac{\sigma_2^2}{N_2}}},$$

где M_1 – среднее арифметическое первой выборки; M_2 – среднее арифметическое второй выборки; σ_1 – стандартное отклонение первой выборки; σ_2 – стандартное отклонение второй выборки; N_1 – объем первой выборки; N_2 – объем второй выборки.

Для анализа данных по типам общественного пространства Озеленение и Общественно-деловая инфраструктура, а также по критерию Сумма были использованы непараметрические критерии. В программе *Statistica 10* есть три критерия для сравнения двух независимых выборок: U-критерий Манна-Уитни, критерий серий Вальда-Вольфовица и критерий Колмогорова-Смирнова. Однако критерий серий Вальда-Вольфовица предназначен для небольших выборок, число наблюдений в которых исчисляется десятками и число совпадений значений в которых невелико, поэтому анализ проводился с использованием двух оставшихся критериев [4, с. 224].

U-критерий Манна-Уитни представляет непараметрическую альтернативу t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Его сущность заключается в том, что в ранжированном ряду, составленном из двух сравниваемых выборок на основе сравнения данных N_1 и N_2 между собой, подсчитывается сумма рангов для каждой выборки. Далее критерий рассчитывается по формуле:

$$U = (N_1 \cdot N_2) + \frac{N_x(N_x+1)}{2} - T_x,$$

где N_1 и N_2 – число наблюдений в выборке; N_x – число наблюдений в выборке с большей суммой ранга; T_x – большая из двух ранговых сумм [5, с. 61].

Критерий Колмогорова-Смирнова позволяет выяснить различия в характере распределения больших выборок, где число значений в выборках больше 50. Как и серийный критерий Вальда-Вольфовица, он применим к случайным выборкам с непрерывными значениями изучаемого признака, однако имеет менее строгие требования к отсутствию повторяемости вариант в сравниваемых выборках. Алгоритм проверки двух независимых выборок по критерию Колмогорова-Смирнова:

1) найти функцию распределения путем расчета накопленных частот для обеих выборок, разделенных на общее число наблюдений;
2) найти абсолютную разность между функциями распределения двух выборок с целью нахождения максимальной разности;
3) найти величину λ^2 по формуле:

$$\lambda^2 = D^2 \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2},$$

где D – максимальная разность функций распределения; n_1 и n_2 – число наблюдений в выборках [6, с. 198].

Результаты проведенных расчетов (при $p \leq 0{,}05$) приведены в табл. 4.

На четвертом этапе была выдвинута гипотеза о взаимосвязи между значением индекса качества городской среды и количеством предприятий-флагманов на территории Томской, Новосибирской и Кемеровской областей. Для данного исследования определим предприятие-флагман как лидирующее предприятие в пределах муниципального образования с наибольшими объемами

Табл. 4. Выявление статистических различий между моногородами и немоногородами за 2018–2019 гг.
Tab. 4. Statistical differences between single-industry towns and non-single-industry towns for 2018–2019

Критерий		Озеленение		Общественно-деловая инфраструктура		Сумма	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019
p	Стьюдента	–	–	–	–	0,130	0,024
	Манна-Уитни	0,012	0,032	0,00030	0,00001	–	0,027
	Колмогорова-Смирнова	<0,005	<0,025	<0,001	<0,001	–	<0,05
Z	Манна-Уитни	–2,497	–2,147	–3,634	–4,363	–	–2,214

Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

годовой выручки [7, с. 9]. В выборку вошли 39 муниципальных образований. Источниками данных для анализа являются статистические сборники Кемеровской, Новосибирской и Томской областей, а также данные финансовой отчетности предприятий, полученной из системы СПАРК за 2018 г.[9]

Отбор предприятий-флагманов осуществлялся в соответствии с методикой, представленной в зарубежных публикациях С. Анохина с соавторами, для обеспечения сопоставимости результатов с зарубежным опытом в процессе реализации проекта [8, с. 108–109]. Суть методики заключается в том, что выручка предприятий указанных регионов в разрезе муниципальных образований ранжируется, отбираются 200 крупнейших предприятий, которые и принимаются за флагманы. Далее проводится подсчет числа таких предприятий по муниципальным образованиям. Лидерами по числу предприятий-флагманов являются городской округ и г. Томск (29), Кемеровский городской округ (27) и Новосибирский городской округ (46). Предприятия-флагманы выявлены в г. Северск и г. Стрежевой, Анжеро-Судженском, Беловском, Березовском, Калтанском, Киселевском, Ленинск-Кузнецком, Междуреченском, Мысковском, Осинниковском, Прокопьевском городских округах, а также в Томском, Искитимском, Коченевском, Новосибирском, Кемеровском, Новокузнецком, Прокопьевском, Таштагольском, Топкинском, Яшкинском муниципальных районах. Число предприятий-флагманов здесь варьируется от 1 до 6. С учетом полученной выборки становится возможно проверить гипотезу влияния предприятий-флагманов на качество городской среды. Число предприятий-флагманов является уникальной для российской науки переменной, позволяющей в дальнейшем выйти на сопоставимость с результатами зарубежных исследований, поэтому данная переменная тестируется отдельно и включается в общую логику публикации.

Анализ производился с помощью корреляционного и регрессионного анализа. Распределение выборки по количеству предприятий-флагманов является ненормальным по критериям Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса, Шапиро-Уилка. Кроме этого число предприятий-флагманов выступает рангом, упорядочивающим муниципальные образования по их числу, поэтому корреляционный анализ проводился с помощью коэффициента корреляции Спирмена:

$$p = 1 - 6\frac{\sum d^2}{N(N^2-1)},$$

где d^2 – квадратов разностей между рангами; N – количество признаков, участвовавших в ранжировании [9, с. 26].

Корреляционный анализ по критерию Флагманы проводился с шестью типами городского пространства согласно индексу качества городской среды и по сумме. В результате были получены следующие коэффициенты корреляции: для типа Жилье и прилегающие пространства – 0,260980, Улично-дорожная сеть – 0,372709, Озеленение – 0,050622, Общественно-деловая инфраструктура – 0,651623, Социально-досуговая инфраструктура –0,333861, Общегородское пространство – 0,360409 и Сумма по значению индекса городской среды – 0,579489.

По значению коэффициента корреляции Спирмена были выделены два показателя оценки городского пространства, для которых коэффициент корреляции был больше 0,5 – это Общественно-деловая инфраструктура и Сумма. Для них были рассчитаны показатели регрессии, главным из которых является коэффициент детерминации (R^2). Он показывает, какую долю общей изменчивости зависимой переменной объясняет модель. Для Общественно-деловой инфраструктуры R=0,434, а R^2=0,188; критерий Сумма имеет R=0,422 и R^2=0,178.

Результаты исследования

На первом этапе была сформулирована гипотеза о существовании статистических различий в значениях индекса качества городской среды между моногородами и немоногородами по некоторым типам пространства (Озелененные пространства, Общественно-деловая инфраструктура), а также по критерию Сумма. Для подтверждения или опровержения гипотезы на втором и третьем этапах были проведены проверки на нормальность и наличие статистических различий между указанными группами данных.

Проверка выборок по моногородам и немоногородам индекса качества городской среды на нормальность, проведенная на втором этапе исследования, показала, что из трех исследуемых критериев только данные по критерию Сумма за 2018 г. для двух выборок являются нормально распределенными по всем критериям на уровне $p \leq 0{,}05$, что позволяет нам использовать для этих выборок параметрические методы исследования. Для выборок по Сумме за 2019 г. данные по выборке по моногородам – нормальные, в отличие от данных по немоногородам, поэтому на втором этапе для них могут быть использованы параметрические и непараметрические методы для более точного анализа.

Для наглядности при проверке на нормальность были построены гистограммы. На рис. 3 и 4 представлены примеры нормального и ненормального распределения по данным выборок по Сумме за 2019 г.

Остальные исследуемые выборки не прошли проверку на нормальность ни по одному из критериев, кроме выборок по Общественно-деловой инфраструктуре моногородов, которые являются нормальными по критерию Колмогорова-Смирнова ($p<0{,}20$ в 2018 г., $p<0{,}10$ в 2019 г.). Однако по другим четырем критериям они являются ненормальными, поэтому для типов городского пространства Озеленение и Общественно-деловая

[9] СПАРК. Режим доступа: http://www.spark-interfax.ru/ (дата обращения: 10.05.2020).

 Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

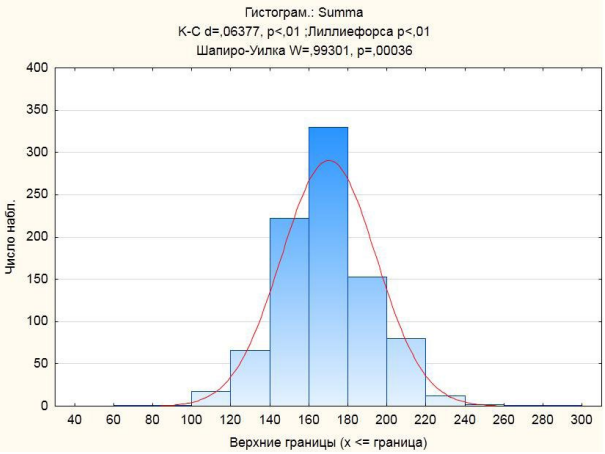

Рис. 3. Пример ненормального распределения
Fig. 3. Example of abnormal distribution

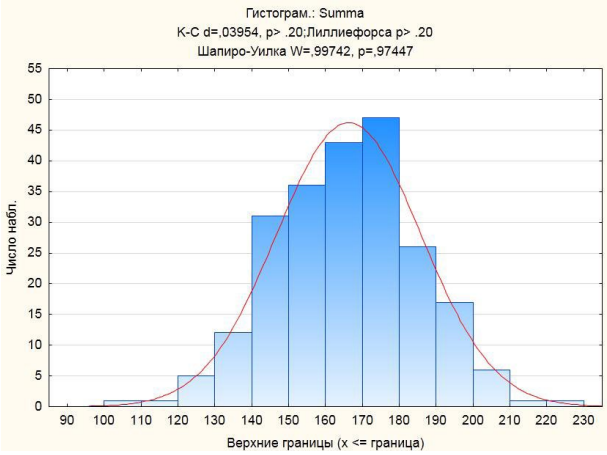

Рис. 4. Пример нормального распределения
Fig. 4. Example of normal distribution

инфраструктура впоследствии должны быть использованы непараметрические методы анализа, направленные на выявление статистических различий.

Результаты исследования по t-критерию Стьюдента на третьем этапе исследования на уровне $p \leq 0{,}05$ по критерию Сумма за 2018 г. показали, что статистические различия отсутствуют ($p=0{,}130$), однако между данными по сумме за 2019 г. есть статистические различия ($p=0{,}024$). Анализ выборок при помощи непараметрических критериев Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова подтвердил результаты по t-критерию Стьюдента по Сумме за 2019 г. ($p=0{,}027$, $p<0{,}05$ соответственно). Была подтверждена гипотеза о наличии статистических различий по типам городского пространства Озеленение и Общественно-деловая инфраструктура за оба года (наибольшее значение $p=0{,}032$ было получено для данных по Озеленению за 2019 г., что все равно меньше 95-процентного доверительного интервала).

На четвертом этапе опровергнута гипотеза о взаимосвязи между значениями индекса качества городской среды и количеством предприятий-флагманов на территории Томской, Новосибирской и Кемеровской областей. В результате корреляционного анализа были отобраны два критерия с наибольшим значением коэффициента корреляции Спирмена – Общественно-деловая инфраструктура и Сумма. Для них были посчитаны значения множественного коэффициента корреляции (R) и коэффициента детерминации ($R^2=0{,}188$ и $R^2=0{,}178$ соответственно). Это значит, что количество предприятий-флагманов в муниципальных образованиях практически не влияет на значения критериев и сумму индекса качества городской среды, т. к. значение коэффициента детерминации меньше 0,3.

Таким образом, существуют статистические различия по некоторым типам городского пространства между значениями индекса качества городской среды между моногородами и прочими населенными пунктами (немоногородами).

Обсуждение результатов

В последнее время многие исследователи отмечают, что одним из основных факторов при выборе города для проживания, наряду с благоприятными социально-экономическими, экологическими, эстетическими и другими факторами, является качество городской среды, например качество мест рекреации, общественные пространства, транспортная инфраструктура и т. д. [10, с. 278; 11, с. 15].

В ходе проведенного исследования было выявлено, что в моногородах качество городской среды, т. е. уровень развития различных городских пространств, значительно уступает немоногородам по некоторым типам, что говорит о более низком качестве городской среды в моногородах. Показатели индекса качества городской среды также отражают более глубинные процессы, происходящие в монопрофильных городах (риск закрытия градообразующих предприятий, высокий уровень безработицы, постоянный миграционный отток), что ведет к непривлекательности моногородов для высококвалифицированных специалистов, размещения филиалов крупных сетей, которые благодаря процессам глобализации (повышение пространственной мобильности и развитие информационно-коммуникационных технологий) имеют широкий выбор среди городов для работы и жизни [12, с. 13; 13, с. 218].

При этом важно понимать, что развитие городской среды является неотделимым от развития территории в целом, потому что, развивая определенные пространства, например общественно-деловую инфраструктуру, мы развиваем город, и наоборот. В связи с этим одни и те же стратегии и подходы могут быть применены и для повышения качества городской среды, и для развития территории.

Одним из таких подходов, способствующих комплексному развитию города, является концепция устойчивого развития. На протяжении тридцати лет она успешно используется в городах и странах с различным социально-экономическим и политическим положением. Она позволяет объединить в себе экономические, социальные

Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

и экологические аспекты, которые часто являются проблемными для моногородов, что подтвердило проведенное исследование, и за счет этого достигнуть долгосрочных эффектов развития для города [14, с. 50].

Федеральные власти уделяют большое внимание проблемам моногородов и улучшению качества городской среды и уже пытались внедрить элементы концепции устойчивого развития для решения имеющихся проблем. В конце 2016 г. был утвержден паспорт приоритетной программы «Комплексное развитие моногородов», которая должна была сделать моногорода менее зависимыми от градообразующих предприятий и более привлекательными для жизни. Параллельно с этим действует множество федеральных программ для поддержки моногородов в области жилищно-коммунального хозяйства, благоустройства, здравоохранения, развития малого и среднего предпринимательства; учрежден «Фонд развития моногородов».

Данные программы действуют уже не первый год, но далеко не все они работают эффективно. Проверка реализации программы «Комплексное развитие моногородов», проведенная в 2018 г. Счетной палатой РФ, показала, что средства, выделенные на развитие моногородов, используются неэффективно и направлены, скорее, на выполнение ключевых показателей, а не на развитие в долгосрочной перспективе. При этом другие важные показатели демонстрируют спад. Например, предпринимательская активность за два года реализации программы снизилась на 22,7 %, а количество трудоспособного населения сократилось на 350 тыс. человек[10]. Важным упущением программы стал ее запуск без учета стратегических национальных приоритетов по созданию высокопроизводительных рабочих мест и стимулированию роста производительности труда[11]. Комплексное развитие, заявленное в названии приоритетной программы, не отражало сути понятия, что привело к неудовлетворительным результатам.

Альтернативным подходом, который объединил бы различные сферы человеческой жизни и способствовал комплексному развитию моногородов, может стать концепция устойчивого развития. Реализация данной концепции невозможна без определенных стратегий, на которые моногорода могли бы опираться. На основе опыта отечественных и зарубежных городов, находящихся в схожих условиях, можно предложить ряд стратегий, которые могут быть применены российскими моногородами [15, с. 61–73; 16, с. 6–7]. В основном они направлены не на экстенсивное развитие, т. е. рост за счет увеличения территории, что не очень уместно для значительной доли убывающих моногородов, а на интенсивное развитие – интенсификацию взаимодействий на уже существующих территориях. Это реализуется через:

- стратегии управляемого сжатия – уплотнение жилого фонда, снос старых ветхих, заброшенных зданий для снижения нагрузки на муниципальный бюджет и формирование устойчивого городского центра (г. Детройт, США; г. Воркута, Россия);
- диверсификацию экономики и развитие «зеленой инфраструктуры» – развитие сектора услуг, привлечение компаний, работающих в высокотехнологичных отраслях, применение инновационных методов озеленения, например озеленение кровель (г. Теннант Крик, г. Вудкаттерс, Австралия; г. Линц, Австрия);
- внедрение технологий «умного города», в том числе вовлечение граждан в решение вопросов городского развития (г. Сатка, Россия);
- ревитализацию индустриальных объектов и создание творческих кластеров (г. Лодзь, Польша; г. Набережные Челны, Россия);
- поиск и развитие локальной идентичности (фестиваль городского искусства «Арт-Овраг» – г. Выкса, Россия; пастила из яблок и тематические музеи – г. Коломна, Россия).

Несколько стратегий могут использоваться городскими властями одновременно, однако при выборе и реализации нужно учитывать социально-экономические условия, географические особенности и использовать имеющиеся у того или иного моногорода преимущества.

Частой проблемой моногородов являются ограниченные возможности бюджета для реализации крупных проектов. Эти средства можно получить из федерального бюджета, однако часто это тормозит и затрудняет процесс. Альтернативным методом получения средств является привлечение к реализации проектов градообразующих предприятий. Они заинтересованы в развитии территории города и привлечении молодых образованных специалистов. Примером взаимодействия городских властей и градообразующих предприятий является г. Выкса в Нижегородской области, где благодаря Выксунскому металлургическому заводу был организован фестиваль городской культуры «Арт-Овраг», который сделал город одной из столиц современного искусства в России[12].

Другой интересный пример – лесопромышленная компания *Segezha Group*. В моногородах, где расположены ее предприятия, компания вкладывается в развитие объектов социальной и спортивной инфраструктуры, организует программы переподготовки кадров вместо сокращения персонала, подготовки новых специалистов

[10] Гайва Е. Не так считали // Российская газета. 30.07.2019. № 165. Режим доступа: https://rg.ru/2019/07/30/v-schetnoj-palate-ocenili-effektivnost-podderzhki-monogorodov.html (дата обращения: 25.06.2020).

[11] О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683 // СПС КонсультантПлюс.

[12] Пастухова Е. Мария Гунько: «Из маленьких городов жители уезжают в 90 % случаев» // Новый компаньон. Режим доступа: https://www.newsko.ru/articles/nk-5492468.html (дата обращения: 25.06.2020).

 Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

в рамках договоров о сотрудничестве с различными вузами и оказывает поддержку малому и среднему бизнесу[13].

Заключение

Моногорода составляют значительную часть всех городов России, в них живут миллионы людей, поэтому их развитие является важной составляющей общего развития страны. Одновременно с этим во многих моногородах происходят неблагоприятные экономические, демографические и социальные процессы. Это отражается и на индексе качества городской среды, что было подтверждено в результате исследования на основе расчета параметрических и непараметрических критериев, коэффициентов корреляции и регрессии. Было выявлено наличие статистических различий по показателям типов городского пространства индекса качества городской среды между городами и немоногородами. В 2018 г. и 2019 г. по типам городского пространства Озеленение и Общественно-деловая инфраструктура, а также по критерию Сумма за 2019 г. моногорода значительно уступали немоногородам.

Для повышения качества городской среды и преодоления имеющихся проблем предлагается использовать концепцию устойчивого развития, которая будет способствовать комплексному развитию территории города. Ее реализация должна быть основана не только на достижении ключевых показателей и координации работы существующих федеральных программ, но и применении определенных стратегий, которые успешно применялись другими монопрофильными городами по всему миру, а также согласовываться со стратегическими национальными приоритетами РФ.

Это является важным в связи с принятием в августе 2019 г. новой государственной программы «Развитие моногородов», в которой, как и в программе «Комплексное развитие моногородов», стратегии по ее реализации отсутствуют, что может привести к совершению тех же ошибок. Применение концепции устойчивого развития, возможно, не позволит решить все проблемы моногородов, но может поспособствовать преодолению самых насущных. Причем положительного эффекта от внедрения данной концепции можно достичь достаточно быстро, однако нужно понимать, что для окончательного перелома негативных тенденций многим моногородам может потребоваться несколько десятилетий.

Литература

1. Carson R. Silent spring. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2002. 368 p.
2. Berke P. R., Conroy M. M. Are we planning for sustainable development? // Journal of the American Planning Association. 2000. Vol. 66. Iss. 1. P. 21–33. DOI: 10.1080/01944360008976081
3. Гржибовский А. М., Иванов С. В., Горбатова М. А. Сравнение количественных данных двух независимых выборок с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS: параметрические и непараметрические критерии // Наука и здравоохранение. 2016. № 2. С. 5–28.
4. Андреева В. А., Будлянская А. В., Елфимова М. О., Кошевой О. С. Общая характеристика непараметрических методов оценки статистической связи // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2013. № 3. С. 221–226.
5. Харькова О. А., Гржибовский А. М. Сравнение двух несвязанных выборок с использованием пакета статистических программ Stata: непараметрические критерии // Экология человека. 2014. № 4. С. 60–64.
6. Борисова Е. В. Прикладные статистические модели и методы в социологии. Ногинск: Аналитика РОДИС, 2016. 253 с.
7. Антонова И. С., Малеева Е. А. Предприятия-флагманы в моногородах // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сб. науч. тр. V Междунар. науч. конф. (Томск, 17–21 декабря 2018 г.) Томск, 2018. Ч. 2. С. 9–12.
8. Anokhin S., Wincent J., Parida V., Chistyakova N., Oghazi P. Industrial clusters, flagship enterprises and regional innovation // Entrepreneurship & Regional Development. 2019. Vol. 31. Iss. 1-2. P. 104–118. DOI: 10.1080/08985626.2018.1537150
9. Кошелева Н. Н. Корреляционный анализ и его применение для подсчета ранговой корреляции Спирмена // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 5. С. 23–26.
10. Высоковский А. А. Александр Высоковский. Т. 2: Practice / сост. И. Абанкина. М.: Grey Matter, 2015. 397 с.
11. Антонова Н. Л. Образ будущего: привлекательность города в оценках молодежи // Теория и практика общественного развития. 2019. № 11. С. 13–16. DOI: 10.24158/tipor.2019.11.1
12. Голивцова Н. Н. Анализ населенных пунктов монопрофильного типа СЗФО РФ // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 2. С. 10–16.
13. Исенгалиева М. Е. Факторы, влияющие на миграцию трудовых ресурсов в Республике Казахстан // Теория и практика общественного развития. 2014. № 4. С. 217–220.

[13] Годовой отчет 2018. Segezha Group, 2018. 133 с.

Статья распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

14. Нестеров А. Н. Устойчивое развитие как приоритет городской социально-экономической политики // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. 2009. № 2. С. 48–55.
15. Лободанова Д. Л. Стратегии развития старопромышленных городов // Вопросы экономики. 2014. № 4. С. 56–76. DOI: 10.32609/0042-8736-2014-4-56-76
16. Макиева И. В., Кривогов И. В. Модернизация экономики моногородов // Вестник Финансового университета. 2011. № 5. С. 5–14.

original article

Sustainable Development as a Concept to Improve the Quality of the Urban Environment of Single-Industry Towns*

Irina S. Antonova [a, @]; Timur A. Belalov [a]; Anna B. Zhdanova [a]
[a] National Research Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk
[@] antonova_is@mail.ru

Received 25.06.2020. Accepted 23.11.2020.

Abstract: The research featured the urban environment quality index for single-industry towns and non-single-industry towns in 2018–2019. The research objective was to identify statistical differences between single-industry towns and other urban settlements in terms of the components and combined value of the urban environment quality index. The paper introduces several strategies for the development of the urban environment of single-industry towns based on the concept of sustainable development. The study employed statistical methods and Statistica 10 program. Based on parametric and nonparametric criteria, the author revealed statistical differences for such aspects as "green areas" and "public and business infrastructure" for 2018 and 2019, as well as calculated the combined value for 2019. The strategies described in the present paper can help to overcome the existing problems of single-industry towns and avoid repeating the mistakes made by government when implementing similar federal programs in the past. The study may be of interest for executive authorities, municipal authorities, and residents of single-industry urban settlements.

Keywords: sustainable development of single-industry towns, urban environment quality index, public-business infrastructure, flagship enterprises, municipal development, urban space

For citation: Antonova I. S., Belalov T. A., Zhdanova A. B. Sustainable Development as a Concept to Improve the Quality of the Urban Environment of Single-Industry Towns. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki,* 2020, 5(4): 505–515. (In Russ.) DOI: https://doi.org/10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

References

1. Carson R. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2002, 368.
2. Berke P. R., Conroy M. M. Are we planning for sustainable development? *Journal of the American Planning Association,* 2000, 66(1): 21–33. DOI: 10.1080/01944360008976081
3. Grjibovski A. M., Ivanov S. V., Gorbatova M. A. Analysis of quantitative data in two independent samples using Statistica and SPSS software: parametric and non-parametric tests. *Nauka i Zdravookhranenie*, 2016, (2): 5–28. (In Russ.)
4. Andreeva V. A., Budlyanskaya A. V., Elfimova M. O., Koshevoy O. S. Application of nonparametric tests in practice of sociological research. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*, 2013, (3): 221–226. (In Russ.)
5. Kharkova O. A., Grjibovski A. M. Analysis of two independent samples using stata software: non-parametric criteria. *Ekologiya cheloveka*, 2014, (4): 60–64. (In Russ.)
6. Borisova E. V. *Applied statistical models and methods in sociology.* Noginsk: Analitika RODIS, 2016, 253. (In Russ.)
7. Antonova I. S., Maleeva E. A. Flagship enterprises in monotowns. *Information technologies in science, management, social sphere, and medicine*: Proc. V Intern. Sci. Conf., Tomsk, December 17–21, 2018. Tomsk, 2018, pt. 2, 9–12 (In Russ.)
8. Anokhin S., Wincent J., Parida V., Chistyakova N., Oghazi P. Industrial clusters, flagship enterprises and regional innovation. *Entrepreneurship & Regional Development*, 2019, 31(1-2): 104–118. DOI: 10.1080/08985626.2018.1537150

* The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research as part of the project "The Role of Flagship Enterprises in the Economic Development of Regions: An Economic and Mathematical Analysis of Panel Data Using the Case of Russia and the USA", Project No. 18-010-01123 a.

 This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

DOI: 10.21603/2500-3372-2020-5-4-505-515

9. Kosheleva N. N. Correlation analysis and its application for counting Spearman's rank correlation. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 2012, (5): 23–26. (In Russ.)
10. Vysokovsky A. A. *Alexander Vysokovsky. Vol. 2: Practice*, comp. Abankina I. Moscow: Grey Matter, 2015, 397. (In Russ.)
11. Antonova N. L. The image of the future: attractiveness of the city as assessed by youth. *Teoriia i praktika obshchestvennogo razvitiia*, 2019, (11): 13–16. (In Russ.) DOI: 10.24158/tipor.2019.11.1
12. Golivtsova N. N. Analysis of settlements mongofiles type of the Northwestern Federal District of the Russian Federation. *Innovatsionnaia ekonomika: perspektivy razvitiia i sovershenstvovaniia,* 2018, (2): 10–16. (In Russ.)
13. Isengalieva M. E. Factors influencing the migration of labour force in the Republic of Kazakhstan. *Teoriia i praktika obshchestvennogo razvitiia,* 2014, (4): 217–220. (In Russ.)
14. Nesterov A. N. Sustainable development as a priority of the urban social and economic policies. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny v regione: fakty, tendentsii, prognoz*, 2009, (2): 48–55. (In Russ.)
15. Lobodanova D. L. Development strategies of old industrial cities. *Voprosy ekonomiki,* 2014, (4): 56–76. (In Russ.) DOI: 10.32609/0042-8736-2014-4-56-76
16. Makieva I. V., Krivogov I. V. Modernization of the economy of one-company towns. *Vestnik Finansovogo universiteta*, 2011, (5): 5–14. (In Russ.)

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License