



РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ БИОСФЕРНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАСТРОЙКИ СЕРЕДИНЫ XX ВЕКА

О. О. Коренькова

Коренькова Олеся Олеговна, кандидат биологических наук, доцент кафедры инженерной графики и компьютерного моделирования, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, Российская Федерация, тел.: + 7 (499) 183-24-83; e-mail: o.o.korenkova@mail.ru

Для гармоничного развития человека рациональные потребности его как личности должны быть удовлетворены функциями города. В исследовании участвовали 6 микрорайонов города Симферополя образованные в период 1950–1960 годов и представленные пятиэтажными многоквартирными домами. Для определения комплексной оценки показателя биосферной совместимости была выбрана методика, описанная В. И. Колчуновым, В. А. Ильичевым, Н. В. Бакаевой. Установлено, что исследованные микрорайоны имеют достаточно низкую оценку биосферной совместимости. Среднее значение 0,56. Подобное явление можно объяснить исторической и социальной составляющей исследуемого временного периода. Середина XX века – это период интенсивной индустриализации общества. В это время первостепенной стояла задача в обеспечении населения жильем, при этом на второй план отходила биосферная составляющая города, а именно связь с природой, досуг. Выявлено, что микрорайон Центр является самым реализованный с точки зрения наличия в нем всех функций, которые, в свою очередь, проявлены в различной степени. Микрорайон ул. Севастопольская оказался наиболее биосферосовместимым и получил наивысшую оценку (0,81).

Ключевые слова: биосферная совместимость, функции города, градостроительство, застройка, микрорайон, город, Симферополь.

IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF BIOSPHERE COMPATIBILITY OF THE CITY OF SIMFEROPOL USING THE EXAMPLE OF BUILDINGS IN THE MID-TWENTIETH CENTURY

O. O. Korenkova

Korenkova Olesya Olegovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Engineering Graphics and Computer Modeling of the Department, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russian Federation, phone: + 7 (499) 183-24-83; e-mail: o.o.korenkova@mail.ru

For the harmonious development of a person, his rational needs as an individual must be satisfied by the functions of the city. The study involved 6 microdistricts of the city of Simferopol formed in the period 1950–1960 and represented by five-story apartment buildings. To determine a comprehensive assessment of the biosphere compatibility indicator, the methodology described by V. I. Kolchunov, V. A. Ilyichev, and N. V. Bakaeva was chosen. It has been established that the studied microdistricts have a fairly low assessment of biosphere compatibility. The average value is 0.56. This phenomenon can be explained by the historical and social component of the time period under study. The middle of the twentieth century is a period of intensive industrialization of society. At this time, the primary task was to provide the population with housing, while the biosphere component of the city, namely the connection with nature and leisure, faded into the background. It was revealed that the Center microdistrict is the most realized in terms of the presence of all functions in it, which, in turn, are manifested to varying degrees. Microdistrict st. Sevastopolskaya turned out to be the most biospherically compatible and received the highest score (0.81).

Keywords: Biosphere compatibility, city functions, urban planning, urban development, residential neighborhood, city, Simferopol.

Введение

Много веков города формировались как сложные, многоуровневые социально-экономические и гуманитарные органы, которые должны были обеспечивать жителей всеми необходимыми функциями для комфортной жизни [1–4].

Для гармоничного развития человека рациональные потребности его как личности должны быть удовлетворены функциями города. Среда является связующим звеном между системой человек-город, но в последние годы в виду высокого уровня урбанизации некоторые функции становятся сильно ограничены в своей реализации. Поэтому вопрос обеспечения комфортного

проживания на урбанизированных территориях выходит на первый план. Именно поэтому многие приоритетные направления фундаментальных и прикладных наук направлены на развитие данной темы [5–9].

В силу того, что в современном мире отсутствует строительство новых городов, сейчас большое количество городов идет на расширение своих границ, однако качество новых микрорайонов сильно страдает из-за этого, и многие из них не отвечают требуемым качествам. Именно поэтому еще одной из задач теории биосферной совместимости является как усовершенствование уже существующих микрорайонов города, так и соблюдение всех

требуемых норм и правил при строительстве новых микрорайонов [10–13].

Проблемой комфортности жизнедеятельности и обеспечения безопасности, а также рациональной организацией пространства занимаются многие современные ученые. Теория биосферной совместимости разработана В. А. Ильичевым. В настоящее время эту теорию развивают В. И. Колчунов и Н. В. Бакаева. Все ученые, занимающиеся развитием данной темы, считают, что важно создать благоприятную среду, отвечающую за развитие духовных, материальных и социальных потребностей [14–16].

Целью работы явилось определение принципов реализации биосферной совместимости города Симферополя при его застройке в середине XX века.

Материалы и методы исследования

В исследовании участвовали 6 микрорайонов города Симферополя образованные в период 1950–1960 годов и представленные пятиэтажными многоквартирными домами типа «хрущевка» (рис. 1).

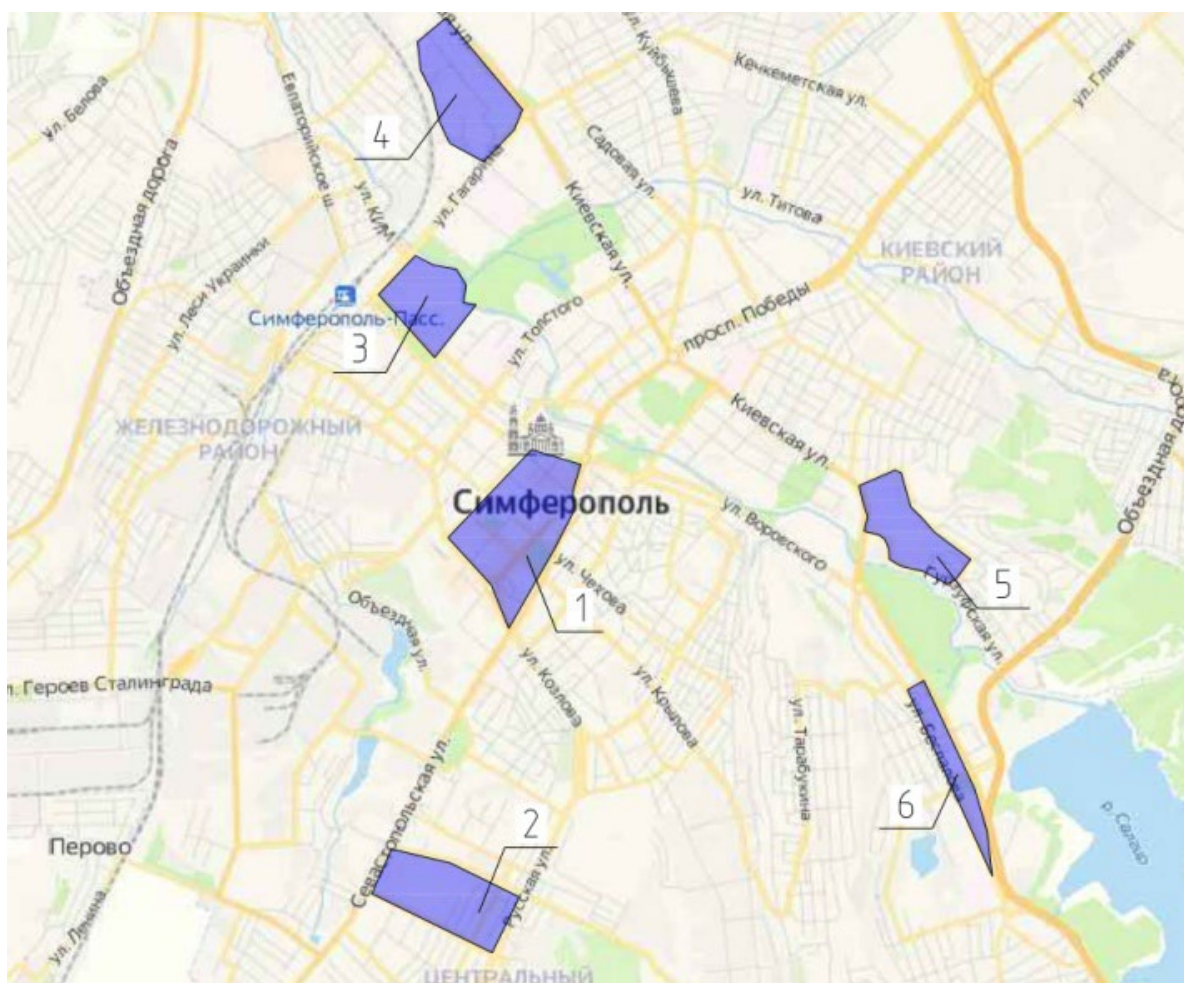


Рис. 1. Схема расположения исследуемых микрорайонов:

1 – мкр. Центр; 2 – мкр. ул. Севастопольская; 3 – мкр. Железнодорожного вокзала; 4 – мкр. Московского кольца; 5 – мкр. Центрального автовокзала; 6 – мкр. ул. Беспалова (иллюстрация автора)

Fig. 1. Layout of the microdistricts under study:

1 – Tsentr microdistrict; 2 – Sevastopolskaya st. microdistrict; 3 – Railway Station microdistrict; 4 – Moscow Ring microdistrict; 5 – Central Bus Station microdistrict; 6 – Bepalova st. microdistrict (illustration by the author)

Для определения комплексной оценки показателя биосферной совместимости была выбрана методика, описанная В. И. Колчуновым, В. А. Ильичевым, Н. В. Бакаевой. Она состоит в определении коэффициента показателя, исходя из фактических

данных и нормативных, и в результате этого определяется показатель обеспеченности и доступности в процентном соотношении [17–19].

Параметр реализации определяется по формуле (1):

$$\beta_{in} = \beta_{in}^N + \beta_{in}^k, \quad (1)$$

где β_{in}^N – это наличие составляющих биосферосовместимого города, а β_{in}^k – их качество.

Доступность определяется по формуле (2):

$$\alpha_{in} = \alpha_{in}^{тер.} + \alpha_{in}^{вр.} + \alpha_{in}^{пер.}, \quad (2)$$

где $\alpha_{in}^{тер.}$ – территориальная доступность, $\alpha_{in}^{вр.}$ – доступность по времени, $\alpha_{in}^{пер.}$ – персональная доступность.

Далее, имея все значения и показатели, можно их применить к формуле (3):

$$\xi = 1 - \left\{ \left(\sum_{i=1}^n a_{in}^* \alpha_{in}^* \beta_{in}^* - \sum_{i=1}^n a_{in} \alpha_{in} \beta_{in} \right) / \left(\sum_{i=1}^n a_{in}^* \alpha_{in}^* \beta_{in}^* \right) \right\}, \quad (3)$$

где, a_{in} – относительное значение составляющей в n-ой функции города из расчета на одного жителя; α_{in} – коэффициент доступности i-ой составляющей; β_{in} – параметр реализуемости i-й составляющей в расчетный период времени (по возрастным группам, социальным и другим особенностям человеческого потенциала для рассматриваемой территории); a_{in}^* – минимально необходимое значение параметра a_{in} , законодательно гарантируемое властью и обеспечивающее развитие человеческого потенциала на расчетный период времени; β_{in}^* – расчетное значение параметра реализуемости n-ой функции города β_{in} .

Численное значение относительного показателя уровня реализации функций биосферо-

совместимого поселения может изменяться в следующих пределах $0 < \xi < 1$ чем ближе к единице значение показателя ξ тем в большей степени реализованы функции биосферосовместимого города [20–22]. При приближении или равенстве нулю значений показателя проявятся негативные процессы: голод и разруха, деградация, отравленная окружающая среда и т.д. [23, 24]

Результаты и обсуждение

В центре полуострова Крым располагается город Симферополь. В административно-территориальном отношении город является столицей Республики Крым. Симферополь представляет собой не только административный центр, но также промышленный, культурный, экономический и научный центры. Площадь города составляет 107 км². Численность населения на 1 января 2019 года составляет 341 527 человек. По территориальному делению Симферополь разделен на три района: Железнодорожный, Киевский и Центральный.

Микрорайон Центр – это центр города Симферополя сформирован в районе пл. Советской и включает в себя территорию вдоль пр. Кирова до пл. Амет-Хана Султана и центрального рынка включительно. Первые этажи здесь используются под размещение коммерческой недвижимости. Этажи выше первого используются по проектному назначению, т.е. являются жилым фондом.

В ходе проведенных исследований установлено, что мкр. Центр является самым реализованным с точки зрения наличия в нем всех функций (рис. 2).

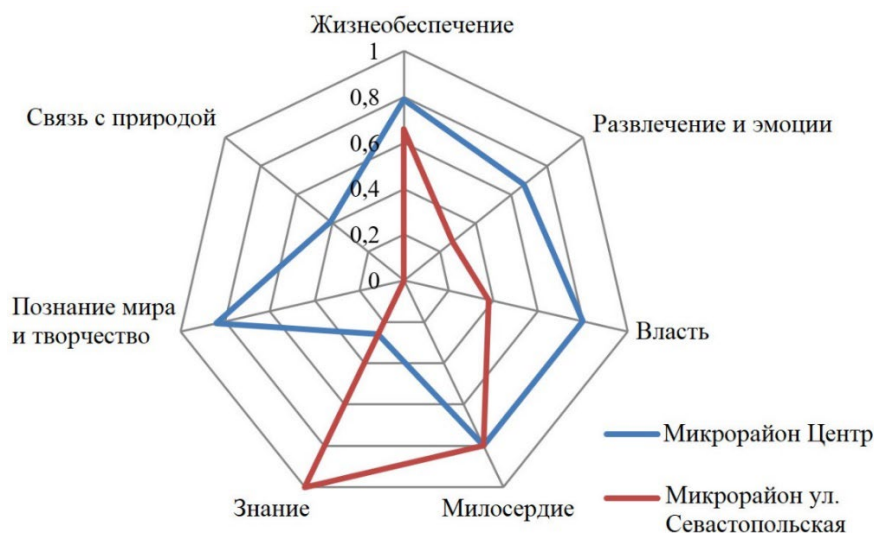


Рис. 2. Степень реализации функций мкр. Центр и мкр. ул. Севастопольская (иллюстрация авторов)
Fig. 2. The degree of implementation of the functions of the Center microdistrict and the microdistrict st. Sevastopol (illustration by the authors)

Самая большая оценка у функций «познание мира и творчество», потому что центр является культурным центром города, здесь точка тяготения для многих кинотеатров, драматических и музыкальных театров. Высоко развиты «милосер-

дие» и «власть» ввиду наличия здесь большого количества досуговых учреждений, наличия банков и терминалов, а также кружков по интересам.

В меньшей степени реализованы «жизнеобеспечение», имеется поликлиника в радиусе доступ-

ности, много аптек. Функция «развлечение и эмоции» в больше степени представлена местами общественного питания, практически все подобные заведения представлены именно в центре. Наименее реализована функция «знание».

Микрорайон ул. Севастопольская. Левая сторона от ул. Севастопольской представлена густонаселенной селитебной зоной города. Сюда входит несколько микрорайонов, с различной застройкой и уровнем престижности и комфортности, однако объединенные в один район по принципу транспортной доступности и единой обеспеченности маршрутами городского транспорта. Правая сторона вдоль ул. Севастопольской сформирована плотной промышленной застройкой, а также небольшими жилыми микрорайонами.

По итогам исследования данный микрорайон оказался наиболее биосферосовместимым и получил наивысшую оценку.

Это связано с тем, что несмотря на то, что две функции из семи не реализованы, другие представлены в достаточной степени учитывая количество проживающих в нем людей (рис. 2).

Микрорайон обеспечен такими функциями, как: «знание» – реализованы школы и детские сады на 100 %; «милосердие» – присутствуют кружки по интересам; «власть» – в границах микрорайона присутствует здание почты, что, в свою очередь, является редкостью для многих микрорайонов; «развлечение и эмоции», как и «жизнеобеспечение» – реализованы в достаточной степени.

Так как застройка микрорайона велась в «хрущевский» период, то главной задачей было обеспечить население жилой площадью, в результате чего пострадали такие функции, как «связь с природой» и «познание мира и творчество».

Микрорайон Железнодорожного вокзала – включает территорию в районе железнодорожного вокзала г. Симферополя. Район примыкает к Тихому центру, району Москолько и Гагаринскому парку. Сформирован и ограничен улицами: пл. Привокзальная, Бульвар Ленина, ул. Павленко №№ 1–6, ул. Гагарина №№ 1–18, ул. Набережной. В масштабах города район занимает не большую площадь, однако обеспечен активной и развитой инфраструктурой, формирующей значительный пешеходный и транспортный поток. В частности, инфраструктура представлена: непосредственно зданиями и сооружения железнодорожного вокзала, в том числе автостанцией Курортной; вузами; органами местного самоуправления и органами судебной власти.

В исследуемом микрорайоне реализуются четыре функции из семи (рис. 3). К таким относятся «связь с природой» – близкое расположение к Бульвару Ленина; «жизнеобеспечение» проявляется через наличие значительного количества продовольственных магазинов и аптек. Этот микрорайон является точкой тяготения для приезжающих в город гостей из других регионов, поэтому данная функция является самой востребованной для них. Меньше представлены «знание», «развлечение и эмоции» и «власть». Совсем отсутствуют «милосердие» и «познание мира и творчество».

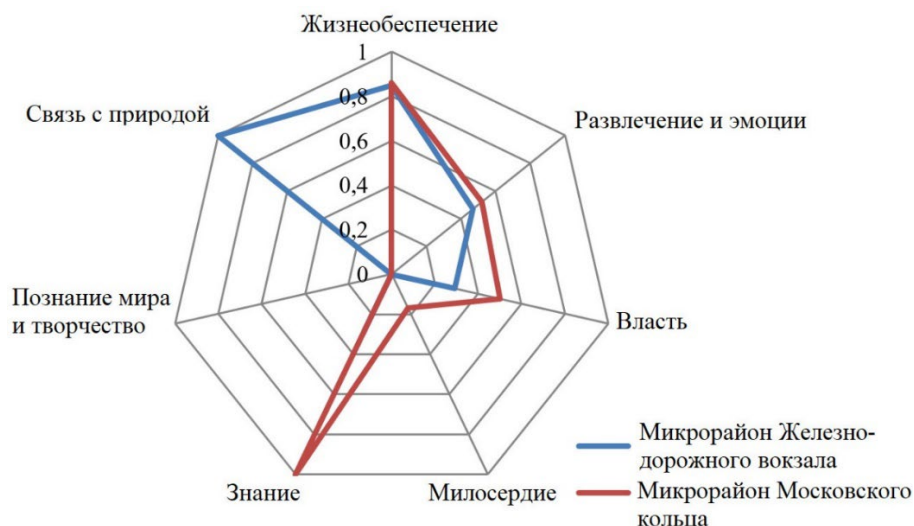


Рис. 3. Степень реализации функций мкр. Железнодорожного вокзала и мкр. Московского кольца (иллюстрация авторов)

Fig. 3. The degree of implementation of the functions of the Railway Station microdistrict and the Moscow Ring microdistrict (illustration by the authors)

Микрорайон Московского кольца – крупный жилой массив с высоко развитым торговым ядром. Примыкает к Железнодорожному вокзалу, району

ул. Кечкеметской, и окраине города ограниченной объездной дорогой. Район сформирован на пересе-

чении основных транспортных магистралей города – ул. Киевской, ул. Гагарина и ул. Кечкеметской. Включает три зоны застройки: крупный массив многоквартирных домов, торговое ядро, массив частной малоэтажной застройки.

Здесь реализуются пять функций из семи, из которых максимально представлена функция «знание» (школа и детский садик вмещает достаточное количество детей). «Жизнеобеспечение» – эта функция в большей степени удовлетворяет потребности людей, за исключением количества парковочных мест. В меньшей степени развиты «развлечение и эмоции» – присутствуют и места общественного питания, детские и спортивные площадки представлены меньше; «власть» реализована только на 50 %. Функции «познание мира и творчество» и «связь с природой» не реализованы, однако парковая зона представлена в соседнем микрорайоне.

Микрорайон Центрального автовокзала включает малоэтажную застройку в районе

ул. Гурзуфской, до объездной дороги и ул. Лесхозной. В районе сформированы небольшие зоны застройки объектами нового строительства, в частности жилые дома строительной компании «Консоль» (ул. Гурзуфская). В районе функционирует локальный рынок «Киевский».

Выявлено, что это благоприятный район с хорошей доступностью, реализован по шести функциям из семи (рис. 4). К реализуемым относятся: «жизнеобеспечение» – как и в случае с железнодорожным вокзалом, данный микрорайон является аналогичной точкой тяготения для приезжих в город людей, и поэтому здесь есть значительное количество аптек, магазинов и рынок «Киевский»; «развлечение и эмоции» – для проживающего населения здесь присутствуют и спортивные сооружения, и детские площадки. Также реализована функция «власть» отмечено наличия в радиусе доступности отделения банков и терминалов. Функция «познание мира и творчество» совсем не реализована.

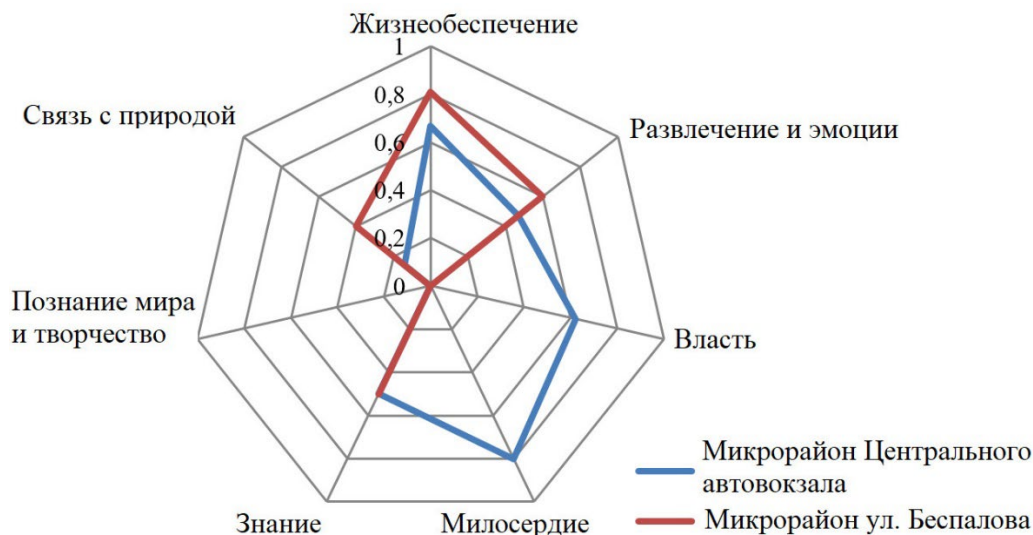


Рис. 4. Степень реализации функций мкр. Центрального автовокзала и мкр. ул. Беспалова (иллюстрация авторов)

Fig. 4. The degree of implementation of the functions of the Central Bus Station microdistrict and the st. Bespalova (illustration by the authors)

Микрорайон ул. Беспалова. Застройка преимущественно сконцентрирована в районе ул. Беспалова и ул. Первомайской. Порядка 5 % фонда недвижимости микрорайона представлено социальной инфраструктурой, инфраструктурой объектов здравоохранения, и зданиями Таврической академии Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, в частности зданием самой Академии, а также зданиями общежитий. В районе сформирована небольшая зоны застройки объектами нового строительства, в частности жилой дом строительной компании «Владоград» (ул. Беспалова). В районе функционирует локальный рынок на ул. Беспалова.

Из рисунка 4 видно, что низкая оценка обоснована отсутствием многих функций важных для комфортной жизни населения. Это такие функции, как: «познание мира и творчество» и «власть» – отсутствуют в радиусе доступности отделения банков, а терминалы не всегда имеют доступность, «милосердие» – отсутствуют кружки по интересам для проживающих там детей. Отсутствуют административные здания или помещения для коммерческой деятельности. К самой реализованной функции относится функция «жизнеобеспечение», которая в большей степени здесь представлена наличием аптек и продовольственных магазинов.

В целом, наиболее развитым можно назвать микрорайон ул. Севастопольская. Комплексная

его оценка составляет 0,81 (рис. 5), что значительно выше, чем у других исследуемых районов.

Наименьшей оценкой биосферной совместимости характеризуется микрорайон ул. Беспалова (0,23).

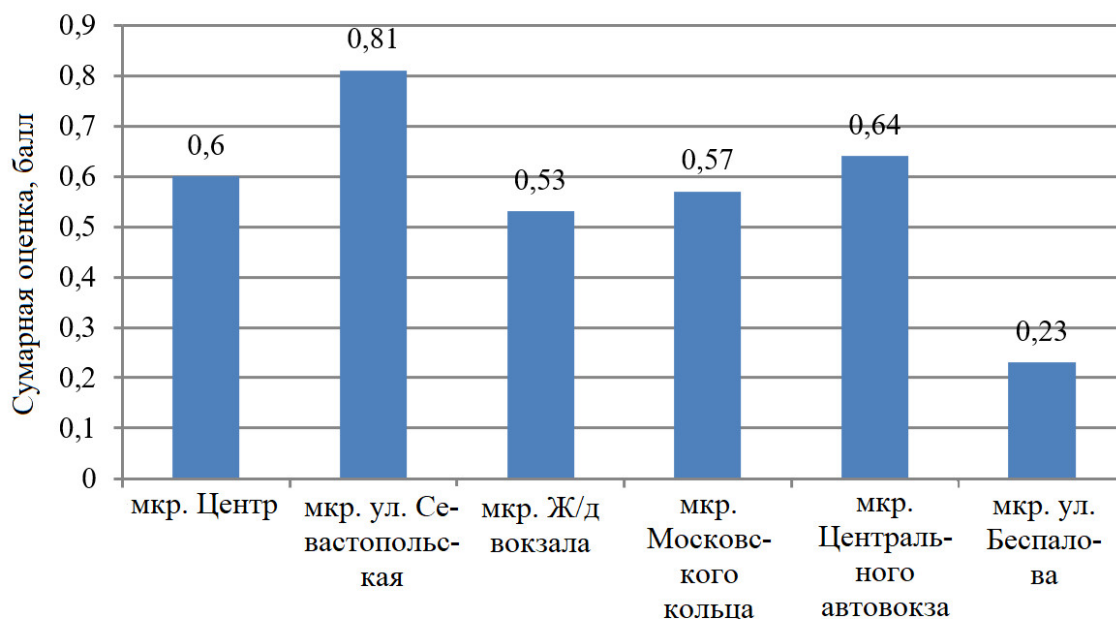


Fig. 5. Комплексная оценка биосферной совместимости микрорайонов, образованных в середине XX века (иллюстрация авторов)

Fig. 5. Comprehensive assessment of the biosphere compatibility of microdistricts formed in the mid-twentieth century (illustration by the authors)

Установлено, что исследованные микрорайоны имеют достаточно низкую оценку биосферной совместимости. Среднее значение 0,56. Подобное явление можно объяснить исторической и социальной составляющей исследуемого временного периода. Середина XX века – это период интенсивной индустриализации общества. В это время первоочередной стояла задача в обеспечении населения жильем, при этом на второй план отходила биосферная составляющая города, а именно связь с природой, досуг.

Заключение

Таким образом, в ходе проведенных исследований, установлено, что архитектурно-планировочное пространство микрорайонов, образованных в середине XX века в городе Симферополе можно оценивать, как удовлетворительное.

Среднее значение комплексной оценки биосферной совместимости составляет 0,56. При этом установлено, что мкр. Центр является самым реализованным с точки зрения наличия в нем всех функций, которые, в свою очередь, реализованы в различной степени. Микрорайон ул. Севастопольская оказался наиболее биосферосовместимым и получил наивысшую оценку (0,81).

Выявлено, что во многих микрорайонах отсутствуют необходимые функции. К числу таких функций относятся: «власть» – (отсутствие отделений связи или банков); «связь с природой» – отсутствие озелененных территорий общего пользования в пределах доступности, а также «развлечение и эмоции», что негативно влияет на психофизическое состояние, и общее душевное состояние населения.

Список литературы

1. Купчикова Н. В. Оценка влияния высотной жилой застройки на транспортный каркас линейного города графоаналитическими методами (на примере Г. Волгограда) / Н. В. Купчикова, Т. В. Золина, С. С. Рекунов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2025. – № 3 (53). – С. 53–63. – DOI 10.52684/2312-3702-2024-53-3-53-63.
2. Игнатьев А. В. Методика оценки благоустройства городских территорий на основе анализа геопространственных данных / А. В. Игнатьев, Н. А. Каплунов, М. А. Куликов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2026. – № 2 (56). – С. 50–55. – DOI 10.52684/2312-3702-2026-56-2-50-55.
3. Korenkova O. O. Dynamics of Development of Public Green Spaces in the City of Simferopol / O. O. Korenkova // Proceedings of the 7th International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. ICCATS 2023. Lecture Notes in Civil Engineering. – 2024. – Vol. 400. – P. 336–345. – DOI 10.1007/978-3-031-47810-9_31.
4. Sinar H. Participatory governance for people and nature in multifunctional landscapes – insights from Biosphere Reserves / H. Sinar, K. Coetzer, L. Schultz // Current Opinion in Environmental Sustainability. – 2025. – Vol. 77. – P. 101585. – DOI 10.1016/j.cosust.2025.101585.

5. Бакаева Н. В. Методика оценки доступности зданий и сооружений маломобильным группам населения / Н. В. Бакаева, В. А. Гордон, И. В. Черняева // Градостроительство и архитектура. – 2024. – Т. 14, № 3 (56). – С. 157–166. – DOI 10.17673/Vestnik.2024.03.20.
6. Liu K. Urban living environment and socioeconomic inequalities in health, the role of housing pressure and perceived financial decline / K. Liu, Ch. Liao // Habitat International. – 2026. – Vol. 172. – P. 103752. – DOI 10.1016/j.habitatint.2026.103752.
7. Lilli A. Urban green space engagement patterns and mental health in a Mediterranean City / A. Lilli, A. Liana, E. Tsekeri, T. Daras, D. Kolokotsa // City and Environment Interactions. – 2026. – Vol. 31. – P. 100444. – DOI 10.1016/j.cacint.2026.100444.
8. Seetharaman K. Integrating neighbourhood walkability perceptions of people living with dementia in urban design and planning in British Columbia, Canada / K. Seetharaman, H. Chaudhury, L. Hung, A. Mahmood, A. Phinney, R. Ward // Cities. – 2026. – Vol. 173. – P. 106881. – DOI 10.1016/j.cities.2026.106881.
9. Li W. Perceived neighborhood-built environment and accelerometer-measured physical activity and sedentary behavior among older adults in urban China: A cross-sectional study / W. Li, P. Chen, Z. Wu // Public Health. – 2026. – Vol. 258. – P. 106411. – DOI 10.1016/j.puhe.2026.106411 ISSN 0033-3506.
10. Корниенко С. В. Анализ факторов шумового загрязнения и защита от шума в мегаполисах / С. В. Корниенко, П. В. Синькевич, Г. Г. Синькевич // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 4 (50). – С. 59–64. – DOI 10.52684/2312-3702-2024-50-4-59-64.
11. Ветрова О. А. Повышение энергоэффективности и комфортности здания детского сада по критериям устойчивого развития / О. А. Ветрова, А. В. Пекшеева // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2026. – № 2 (56). – С. 27–31. – DOI 10.52684/2312-3702-2026-56-2-27-31.
12. Chen H. Living by the landscape, living with belonging? Urban space, social relations, and spatial satisfaction / H. Chen, K. Li, Z. Wang, Z. Li, W. Xiang, Z. Li // Cities. – 2026. – Vol. 178. – P. 107376. – DOI 10.1016/j.cities.2026.107376.
13. Sardi F. S. Association between the urban environment, parents' related concerns and perceptions, and childhood obesity and lifestyle in Barcelona, Spain / F. S. Sardi, S. Márquez, G. Según, S. F. Gómez, S. Petricola, A. Valentin, A. Watmuff, M. Vrijheid, S. Warkentin // Health & Place. – 2026. – Vol. 99. – P. 103655. – DOI 10.1016/j.healthplace.2026.103655.
14. Кормина А. А. Количественная оценка состояния жилой среды города (на примере жилых микрорайонов и кварталов) / А. А. Кормина, Н. В. Бакаева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2024. – № 1 (45). – С. 37–47. – DOI 10.21869/2311-1518-2024-45-1-37-47.
15. Ветрова Н. М. Биосферный подход к развитию урбанизированных систем рекреационных территорий / Н. М. Ветрова, Н. В. Бакаева // Экология урбанизированных территорий. – 2022. – № 1. – С. 86–93. – DOI 10.24412/1816-1863-2022-1-86-93.
16. Zhang Z. Beyond physical provision: Evaluating the use-stage emotional value of neighborhood urban service systems / Z. Zhang, Z. Xu, B. Li // Sustainable Production and Consumption. – 2026. – Vol. 68. – P. 278–294. – DOI 10.1016/j.spc.2026.08.013.
17. Бакаева Н. Алгоритм оценки градостроительной деятельности на основе принципов биосферной совместимости / Н. Бакаева, И. Черняева // Градостроительство и архитектура. – 2019. – № 9 (2). – С. 5–14.
18. Ильичев В. Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека / В. Ильичев, С. Емельянов, В. Колчунов, В. Гордон, Н. Бакаева. – М.: АСВ, 2015. – 184 с.
19. Ильичев В. А. Оценка исполнимости функций города на основе анализа городской инфраструктуры / В. А. Ильичев, Е. В. Сысоева, А. С. Карташов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2022. – № 4 (40). – С. 31–45. – DOI 10.21869/2311-1518-2022-40-4-31-45.
20. Титов В. П. Территориально-пространственное развитие трамвайной транспортной инфраструктуры Москвы и ее влияние на существующую застройку / В. П. Титов, В. И. Гришин, Н. В. Купчикова, Ю. В. Лазуткин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 3 (49). – С. 40–49. – DOI 10.52684/2312-3702-2024-49-3-40-49.
21. Купчикова Н. В. Уровень развития градостроительной среды на урбанизированных территориях Астраханской области / Н. В. Купчикова, М. Н. Николаенко, Т. Ю. Овсянникова // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2018. – Т. 45, № 2. – С. 200–208. – DOI 10.21822/2073-6185-2018-45-2-200-208.
22. Ильичев В. А. Статистические зависимости показателей благоприятной среды жизнедеятельности биосферосовместимого города / В. А. Ильичев, В. И. Колчунов, В. А. Гордон, А. А. Кормина // Вестник МГСУ. – 2021. – Т. 16, № 5. – С. 545–556. – DOI 10.22227/1997-0935.2021.5.545-556.
23. Ilyichev V. A. Statistical dependencies of indicators of physical well-being of the population of a biosphere-compatible city / V. A. Ilyichev, N. V. Bakaeva, V. A. Gordon, et al. // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Vol. 15, № 4. – P. 430–445. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-430-445.
24. Ильичев В. А. Благополучие и процветание человека и города через симбиоз с биосферой / В. А. Ильичев // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2025. – № 4 (52). – С. 6–11. – DOI 10.22227/2311-1518.2025.4.6-11.

References

1. Kupchikova N. V., Zolina T. V., Rekunov S. S. Otsenka vliyaniya visotnoi zhiloi zastroiki na transportnii karkas lineinogo goroda grafoanaliticheskimi metodami (na primere G. Volgograda) [Assessment of the impact of high-rise residential development on the transport framework of a linear city using graph-analytical methods (case study of Volgograd)]. *Inzhenerno-stroitel'nii vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region]. 2025, no. 3 (53), pp. 53–63. DOI 10.52684/2312-3702-2024-53-3-53-63.

2. Ignatev A. V., Kaplunov N. A., Kulikov M. A. Metodika otsenki blagoustroistva gorodskikh territorii na osnove analiza geoprostranstvennykh dannikh [Methodology for assessing the landscaping of urban areas based on geospatial data analysis]. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region]. 2026, no. 2 (56), pp. 50–55. DOI 10.52684/2312-3702-2026-56-2-50-55.
3. Korenkova O. O. Dynamics of Development of Public Green Spaces in the City of Simferopol. *Proceedings of the 7th International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. ICCATS 2023. Lecture Notes in Civil Engineering*. 2024, vol. 400, pp. 336–345. DOI 10.1007/978-3-031-47810-9_31.
4. Sinar H., Coetzer K., Schultz L. Participatory governance for people and nature in multifunctional landscapes – insights from Biosphere Reserves. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2025, vol. 77, pp. 101585. DOI 10.1016/j.cosust.2025.101585.
5. Bakaeva N. V., Gordon V. A., Chernyaeva I. V. Metodika otsenki dostupnosti zdaniy i sooruzheniy malomobilnim gruppam naseleniya [Methodology for assessing the accessibility of buildings and structures for people with limited mobility]. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban planning and architecture]. 2024, vol. 14, no. 3 (56), pp. 157–166. DOI 10.17673/Vestnik.2024.03.20.
6. Liu K., Liao Ch. Urban living environment and socioeconomic inequalities in health, the role of housing pressure and perceived financial decline. *Habitat International*. 2026, vol. 172, pp. 103752. DOI 10.1016/j.habitatint.2026.103752.
7. Lilli A., Liana A., Tsekeri E., Daras T., Kolokotsa D. Urban green space engagement patterns and mental health in a Mediterranean City. *City and Environment Interactions*. 2026, vol. 31, pp. 100444. DOI 10.1016/j.cacint.2026.100444.
8. Seetharaman K., Chaudhury H., Hung L., Mahmood A., Phinney A., Ward R. Integrating neighbourhood walkability perceptions of people living with dementia in urban design and planning in British Columbia, Canada. *Cities*. 2026, vol. 173, pp. 106881. DOI 10.1016/j.cities.2026.106881.
9. Li W., Chen P., Wu Z. Perceived neighborhood-built environment and accelerometer-measured physical activity and sedentary behavior among older adults in urban China: A cross-sectional study. *Public Health*. 2026, vol. 258, pp. 106411. DOI 10.1016/j.puhe.2026.106411 ISSN 0033-3506.
10. Kornienko S. V., Sinkevich P. V., Sinkevich G. G. Analiz faktorov shumovogo zagryazneniya i zashchita ot shuma v megapolisakh [Analysis of noise pollution factors and noise protection in megacities]. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region]. 2024, no. 4 (50), pp. 59–64. DOI 10.52684/2312-3702-2024-50-4-59-64.
11. Vetrova O. A., Peksheeva A. V. Povishenie energoeffektivnosti i komfortnosti zdaniya detskogo sada po kriteriyam ustoichivogo razvitiya [Improving the energy efficiency and comfort of a kindergarten building based on sustainable development criteria]. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region]. 2026, no. 2 (56), pp. 27–31. DOI 10.52684/2312-3702-2026-56-2-27-31.
12. Chen H., Li K., Wang Z., Li Z., Xiang W., Li Z. Living by the landscape, living with belonging? Urban space, social relations, and spatial satisfaction. *Cities*. 2026, vol. 178, pp. 107376. DOI 10.1016/j.cities.2026.107376.
13. Sardi F. S., Márquez S., Según G., Gómez S. F., Petricola S., Valentin A., Watmuff A., Vrijheid M., Warkentin S. Association between the urban environment, parents' related concerns and perceptions, and child-hood obesity and lifestyle in Barcelona, Spain. *Health & Place*. 2026, vol. 99, pp. 103655. DOI 10.1016/j.healthplace.2026.103655.
14. Kormina A. A., Bakaeva N. V. Kolichestvennaya otsenka sostoyaniya zhiloi sredi goroda (na primere zhilikh mikro-raio-nov i kvartalov) [Quantitative assessment of the urban residential environment (case study of residential neighborhoods and blocks)]. *Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere Compatibility: Human, Region, Technologies]. 2024, no. 1 (45), pp. 37–47. DOI 10.21869/2311-1518-2024-45-1-37-47.
15. Vetrova N. M., Bakaeva N. V. Biosferonii podkhod k razvitiyu urbanizirovannykh sistem rekreatsionnykh territorii [A Biosphere-Based Approach to the Development of Urbanized Recreational Area Systems]. *Ekologiya urbanizirovannykh territorii* [Ecology of Urbanized Territories]. 2022, no. 1, pp. 86–93. DOI 10.24412/1816-1863-2022-1-86-93.
16. Zhang Z., Xu Z., Li B. Beyond physical provision: Evaluating the use-stage emotional value of neighborhood urban service systems. *Sustainable Production and Consumption*. 2026, vol. 68, pp. 278–294. DOI 10.1016/j.spc.2026.08.013.
17. Bakaeva N., Chernyaeva I. Algoritm otsenki gradostroitel'noi deyatelnosti na osnove printsipov biosfernoi sovmestimosti [Algorithm for Assessing Urban Development Activities Based on Principles of Biosphere Compatibility]. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban Planning and Architecture]. 2019, no. 9 (2), pp. 5–14.
18. Ilichev V., Yemelyanov S., Kolchunov V., Gordon V., Bakaeva N. *Printsipy preobrazovaniya goroda v biosferosovmestimii i razvivayushchii cheloveka* [Principles of transforming the city into a biosphere-compatible and human-developing environment]. Moscow : ASV; 2015, 184 p.
19. Ilichev V. A., Sisoeva Ye. V., Kartashov A. S. Otsenka ispolnimosti funktsii goroda na osnove analiza gorodskoi infrastruktury [Assessment of the feasibility of city functions based on an analysis of urban infrastructure]. *Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere Compatibility: Human, Region, Technologies]. 2022, no. 4 (40), pp. 31–45. DOI 10.21869/2311-1518-2022-40-4-31-45.
20. Titov V. P., Grishin V. I., Kupchikova N. V., Lazutkin Yu. V. Territorialno-prostranstvennoe razvitiye tramvainoi transportnoi infrastruktury Moskvi i yee vliyanie na sushchestvuyushchuyu zastroiku [Territorial and spatial development of Moscow's tram transport infrastructure and its impact on existing urban development]. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region]. 2024, no. 3 (49), pp. 40–49. DOI 10.52684/2312-3702-2024-49-3-40-49.
21. Kupchikova N. V., Nikolaenko M. N., Ovsyannikova T. Yu. Uroven razvitiya gradostroitel'noi sredi na urbanizirovannykh territoriyakh Astra-khanskoi oblasti [Level of urban environment development in the urbanized territories of the Astrakhan Region]. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Herald of Dagestan State Technical University. Technical Sciences]. 2018, vol. 45, no. 2, pp. 200–208. DOI 10.21822/2073-6185-2018-45-2-200-208.

22. Ilichev V. A., Kolchunov V. I., Gordon V. A., Kormina A. A. Statisticheskie zavisimosti pokazatelei blagopriyatnoi sredi zhiznedeyatel'nosti bio-sferosovmestimogo goroda [Statistical dependencies of indicators of a favorable living environment in a biosphere-compatible city]. *Vestnik MGSU* [Bulletin of MGSU]. 2021, vol. 16, no. 5, pp. 545–556. DOI 10.22227/1997-0935.2021.5.545-556.

23. Ilichev V. A., Bakaeva N. V., Gordon V. A., et al. Statistical dependencies of indicators of physical well-being of the population of a biosphere-compatible city. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023, vol. 15, no. 4, pp. 430–445. DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-430-445.

24. Ilichev V. A. Blagopoluchie i protsvetanie cheloveka i goroda cherez simbioz s biosferoi [Well-being and prosperity of the individual and the city through symbiosis with the biosphere]. *Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere Compatibility: Human, Region, Technologies]. 2025, no. 4 (52), pp. 6–11. DOI 10.22227/2311-1518.2025.4.6-11.

© О. О. Коренькова

Ссылка для цитирования:

Коренькова О. О. Реализация принципов биосферной совместимости города Симферополя на примере застройки середины XX века // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2026. № 3 (57). С. 42–50.

УДК 691.32

DOI 10.52684/2312-3702-2026-57-3-50-57

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Николаев, С. А. Логинова

Николаев Артем Алексеевич, аспирант, Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация, тел.: + 7 (915) 821-61-49; e-mail: nikolaev.mladshiy02@mail.ru;

Логинова Светлана Андреевна, кандидат технических наук, доцент института инженеров строительства и транспорта, Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация, тел.: + 7 (906) 617-12-27; e-mail: sl79066171227@yandex.ru

Объектом исследования являлись методы зимнего бетонирования, применяемые в климатических условиях Ярославской области. Актуальность исследования заключается в выявлении наиболее рациональных технологий, которые обеспечивают достижение критической прочности бетона при отрицательных температурах с минимальными затратами. Методологически исследование заключалось в анализе технико-экономической эффективности и исследовании ключевых подходов к термической обработке бетонной смеси: применение нагревательного провода ПНСВ; технология «термоса»; введение противоморозных добавок. По срокам выполнения работ наиболее эффективным оказался метод прогрева бетона проводом ПНСВ, но отличающийся высокой стоимостью (49 661,48 руб./м²). Наиболее экономичным и наименее трудозатратным вариантом зимнего бетонирования показал себя метод применения химических противоморозных добавок (17 420,38 руб./м²). В результате исследования были сделаны выводы о возможности обеспечения высокого качества железобетонных работ при одновременном снижении себестоимости и соблюдении сроков строительства в зимний период за счет применения рекомендованных методов.

Ключевые слова: бетон, зимнее бетонирование, противоморозные добавки, монолитные конструкции, технология бетонных работ, технико-экономическое сравнение.

TECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER CONCRETING METHODS IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE YAROSLAVL REGION

A. A. Nikolaev, S. A. Loginova

Nikolaev Artem Alekseyevich, postgraduate student, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: + 7 (915) 821-61-49; e-mail: nikolaev.mladshiy02@mail.ru;

Loginova Svetlana Andreyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Institute of Civil and Transport Engineers, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: + 7 (906) 617-12-27; e-mail: sl79066171227@yandex.ru

The study focused on winter concreting methods used in the climatic conditions of the Yaroslavl region. The research aimed to identify the most rational technologies for achieving critical concrete strength at sub-zero temperatures while minimizing costs. Methodologically, the study involved analyzing the technical and economic efficiency of key approaches to the thermal treatment of concrete mixes: the use of PNSV heating wires, the "thermos" method, and the addition of anti-freeze admixtures. In terms of scheduling, the PNSV wire heating method proved most effective, though it entailed high costs (49,661.48 rub/m²). The use of chemical anti-freeze admixtures emerged as the most economical and least labor-intensive winter concreting option (17,420.38 rub/m²). The study concluded that employing the recommended methods makes it possible to ensure high-quality reinforced concrete work while simultaneously reducing costs and adhering to construction schedules during the winter season.

Keywords: concrete, winter concreting, anti-freeze admixtures, cast-in-place structures, concrete placement technology, technical and economic comparison.