

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЩЕЖИТИЙ СТАРОЙ ЗАСТРОЙКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

А.В. Киянец[✉], А.А. Мельник, Н.М. Кузьмина

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

[✉] kiyanets2007@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме глубокой ревитализации существующего жилого фонда старой застройки, в частности, типовых общежитий советского периода 1980-х годов, для адаптации его к современным требованиям обеспечения безбарьерной среды для маломобильных групп населения. Целью данной работы является систематизация методических подходов к проектированию доступной среды при перепрофилировании зданий общежитий в многоквартирные дома, основанных на анализе реального примера. Возможность внедрения принципа «разумного приспособления» в уже существующую застройку демонстрируется на примере объекта в Магнитогорске, где была осуществлена частичная адаптация с созданием квартир для людей с ограниченной мобильностью на первом этаже. Исследование основано на синтезе теоретических, эмпирических и проектных методов с акцентом на анализ имеющихся данных: чертежи реконструкции, обследование до реконструкции, архитектурные и конструктивные решения. Результатом данного исследования является демонстрация практической реализации принципов универсального дизайна и разумного приспособления в процессе реконструкции типового общежития, а также анализ конкретных архитектурно-планировочных и инженерных решений, направленных на формирование безбарьерной среды для людей с ограниченной мобильностью.

Ключевые слова: реконструкция, общежитие, маломобильные группы населения, доступная среда, принцип «разумного приспособления», перепрофилирование, многоквартирные секции

Для цитирования. Киянец А.В., Мельник А.А., Кузьмина Н.М. Проектные решения при реконструкции общежитий старой застройки для обеспечения доступной среды маломобильных групп населения // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». 2026. Т. 26, № 2. С. 13–19. DOI: 10.14529/build260202

Original article
DOI: 10.14529/build260202

DESIGN SOLUTIONS FOR THE RECONSTRUCTION OF OLD DORMITORIES TO PROVIDE AN ACCESSIBLE ENVIRONMENT FOR PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY

A.V. Kiyanets[✉], A.A. Melnik, N.M. Kuzmina

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

[✉] kiyanets2007@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the urgent problem of deep revitalization of existing old housing stock, in particular, typical Soviet-era dormitories from the 1980s, in order to adapt them to modern requirements of providing a barrier-free environment for people with limited mobility. The purpose of the study is to systematize methodological approaches to designing an accessible environment for the conversion of dormitory buildings into apartment buildings based on a real case study. The possibility of implementing the “reasonable accommodation” principle in an existing building is demonstrated using a case study of a building in Magnitogorsk, where partial adaptation was carried out with the creation of apartments for people with limited mobility on the ground floor. The research is based on a synthesis of theoretical, empirical, and design methods with an emphasis on the analysis of available data: reconstruction drawings, pre-reconstruction survey, and architectural and design solutions. The result of this study is a demonstration of the practical implementation of the principles of universal design and reasonable accommodation in the reconstruction of a typical dormitory, as well as an analysis of specific architectural, planning, and engineering solutions aimed at creating a barrier-free environment for people with limited mobility.

Keywords: reconstruction, dormitory, people with limited mobility, accessible environment, “reasonable accommodation” principle, re-profiling, multi-apartment sections

For citation. Kiyanets A.V., Melnik A.A., Kuzmina N.M. Design solutions for the reconstruction of old dormitories to provide an accessible environment for people with limited mobility. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Construction Engineering and Architecture.* 2026;26(2):13–19. (in Russ.). DOI: 10.14529/build260202

Введение

Жилищный фонд, построенный в эпоху массового строительства 1980-х годов, занимает значительную часть городской застройки в промышленных и административных центрах России [1, 2]. Особенно проблематичны общежития, так как часто имеют низкую функциональность и устаревшие планировки. Проекты того времени не учитывали нужды людей с ограниченными возможностями здоровья и маломобильных групп населения (далее МГН), что делает их непригодными для комфортного проживания [3]. Важно отметить, что актуальность данной темы по необходимости ревитализации жилого фонда отмечают как отечественные, так и зарубежные исследователи [4, 5]. Перепрофилирование бывших общежитий в многоквартирные дома – эффективный и экономичный способ улучшения жилищных условий для разных категорий граждан с минимальными капитальными затратами.

Целью данной работы является анализ эффективности и применимости проектных решений, позволяющих трансформировать типовые секции общежитий в инклюзивные жилые пространства в условиях существующей застройки.

Среди задач проводимого нами исследования:

- анализ нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы доступности жилья для МГН;
- изучение принципа «разумного приспособления» и его адаптация к условиям реконструкции;
- детальный разбор проектных решений, примененных на примере объекта в Магнитогорске;

– оценка достигнутого уровня доступности и выявление проблемных зон.

Объектом исследования выступает девятиэтажное общежитие типового проекта №164-80 с кадастровым номером 74:33:0129001:163, расположенное по адресу: г. Магнитогорск, пр. Карла Маркса, д. 50/1 [6], где на первом этаже были созданы специализированные жилые единицы для граждан с ограниченной мобильностью (рис. 1). Предметом исследования являются архитектурно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие функциональное и безбарьерное проживание МГН после реконструкции.

Исследовательская часть

Обеспечение равного доступа к жилью для МГН имеет особую социальную значимость. В России большинство жилых зданий XX века строилось без учета принципов доступной среды [7, 8], поэтому адаптация существующих строений крайне актуальна. Международные соглашения, такие как Конвенция ООН «О правах инвалидов» [9], и национальные программы вроде «Доступная среда» [10, 11] подчеркивают необходимость создания комфортных условий для МГН. Федеральный закон № 181-ФЗ [12] закрепляет право на доступное жилье и обязывает власти адаптировать среду.

Принцип «разумного приспособления» – это внесение необходимых модификаций без чрезмерного бремени для равных прав инвалидов. Применяется при капитальном ремонте (если универ-

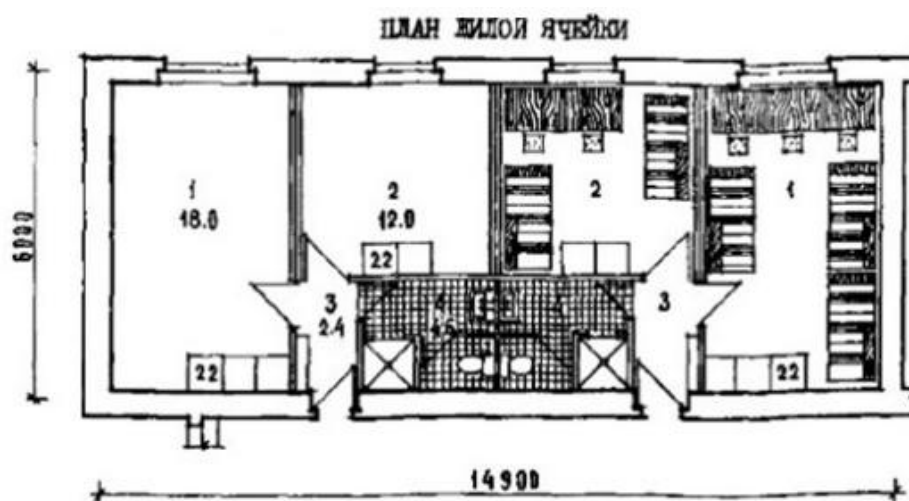


Рис. 1. Общежитие типового проекта № 164-80

сальный дизайн невозможен) [13, 14] и текущем ремонте для минимальной адаптации с учетом предотвращения будущих рисков.

Основные характеристики общежитий выделены в таблице.

Комплексная оценка исходного состояния общежития выявила характерные конструктивные и планировочные решения, а также ограничения в доступности для МГН. Здание – типовой жилой корпус советской эпохи с несущими кирпичными стенами и железобетонными перекрытиями, коридорной планировкой, компактными жилыми помещениями и общими санитарными узлами.

Выявленные недостатки (рис. 2):

– узкие лестничные марши, коридоры, двери в лестничные клетки и проемы шириной соответ-

ственно 1,17 м, 0,85 м, 1,15 м, 1,0 м (норма $\geq 1,2$ м), что затрудняет передвижение колясок и провоз предметов;

– крутой уклон лестниц 1:2 (норма для пандусов $\leq 1:12$), отсутствие пандусов и подъемников делают их непригодными для колясочников;

– пороги дверей с перепадом до 0,014 м, близким к максимуму, и значительный перепад на входе (около 1,5 м) без подъемника;

– недостаточно просторные санузлы без оборудования для МГН.

В целом исходное состояние здания характеризовалось серьезными ограничениями, делаая его недоступным для МГН, особенно для инвалидов-колясочников.

Таблица

Специфика реконструкции общежитий как объекта адаптации

Характеристика	Специфика
Типологическая и планировочная структура	
Большинство общежитий имеют протяженную одностороннюю или двустороннюю коридорную систему	Длинные коридоры требуют обеспечения эвакуации и доступности на всем протяжении. Наличие множества однотипных дверей усложняет навигацию, а отсутствие лифтов (особенно в 4–5-этажных зданиях) делает верхние этажи недоступными по умолчанию
Жилые комнаты часто имеют минимальную площадь (8–12 м ² на человека) и жесткое зонирование (спальное место, рабочая зона)	Создание полноценной адаптированной жилой ячейки (включая санузел) требует значительного переустройства: объединения двух или трех комнат либо перепрофилирования части коридора
Типичная планировка предполагает наличие общих санузлов и душевых на этаже, а также общих кухонь	Адаптация общих санузлов под требования МГН (площадь маневрирования 1,5 м ² , поручни) требует демонтажа нескольких существующих кабинок. Адаптация кухонь требует создания доступных рабочих поверхностей и оборудования
Конструктивные особенности	
Многие старые общежития построены по панельной или крупноблочной технологии с большим количеством поперечных несущих стен	Любое существенное расширение дверных проемов или создание проходов между комнатами (для формирования адаптированной квартиры) может потребовать согласования с расчетом конструкций и устройства дополнительных металлических или железобетонных перемычек, что удорожает и замедляет процесс
Оборудование (отопление, вентиляция, водоснабжение) часто устаревшее и не рассчитано на индивидуализацию	Перенос или установка нового санузла в рамках перепланировки требует прокладки новых стояков и трасс, что критично в условиях ограниченного пространства подполья или потолочных перекрытий
Проблемы технического регулирования	
Вертикальная доступность – это самая острая проблема. Если здание имеет более двух этажей и лифт отсутствует, его установка часто невозможна без полной перестройки лестничной клетки или значительного усложнения конструкции	Реконструкция часто ограничивается адаптацией только первого этажа, что не соответствует принципам универсального дизайна для всего здания
В случае эвакуации адаптация должна учитывать, что МГН могут быть временно или постоянно ограничены в мобильности	Необходимость обеспечения незадымляемых зон, достаточной ширины эвакуационных путей и, возможно, установки зон безопасности (пожаробезопасных ниш) в лестничных клетках

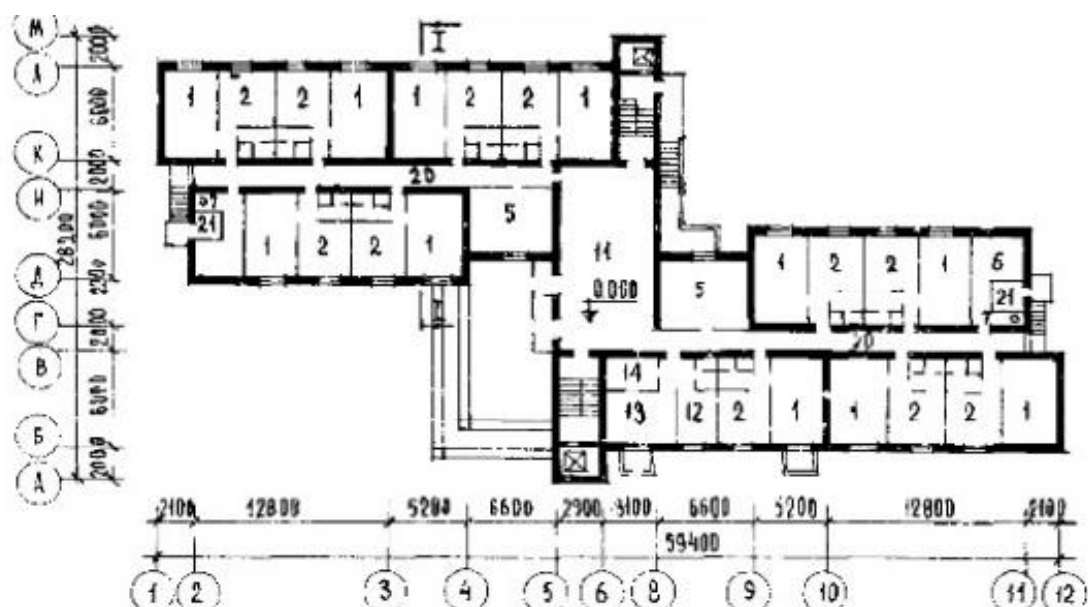


Рис. 2. План 1-го этажа общежития

Инженерно-техническое обследование показало, что фундаменты и несущие стены работоспособны, но имеют локальные дефекты. Перекрытия и покрытия повреждены с признаками коррозии арматуры. Кровля с дефектами, вызывающими протечки. Окна и двери изношены, с низкой теплоизоляцией. Инженерные сети устаревшие и требуют замены. Электроснабжение не соответствует требованиям безопасности. Это требовало комплексных ремонтных и модернизационных работ для успешной реализации проекта реконструкции.

На основании анализа проектной документации реконструкция общежития была направлена на устранение выявленных недостатков и обеспечение полной доступности объекта. Учитывая имеющийся опыт [15], были реализованы следующие ключевые изменения и улучшения:

- входные двери увеличены до ширины $\geq 1,2$ м (соответствует нормам для инвалидных колясок СП 59.13330.2020 (с изменениями № 1–4) «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»);

- коридоры и лестничные марши спроектированы с шириной $\geq 2,0$ м для путей движения МГН, несмотря на исходные ограничения (например, 1,17 м).

Вертикальная связь между этажами обеспечивается двумя лестничными клетками Л1 с пассажирскими лифтами грузоподъемностью 630 кг и кабинами размером 1200×1600 мм. Лифты имеют вход с промежуточных площадок. Лестницы с проступью 300 мм, подъемом 150 мм, ограждены поручнями на высоте 0,9 м; внутренний поручень непрерывный по всей высоте.

На основной входной группе установлен уличный электрический подъемник для МГН (платформа подъемная БК 450), что компенсирует значительный перепад высот (1,5 м) между уровнем тротуара и входом. Это решение значительно улучшает

доступность здания для инвалидов-колясочников, поскольку установка пандуса при таком перепаде высот была бы нецелесообразна. На пешеходных путях предусмотрены пандусы с уклоном не более 1:12 и перепадом высот не более 0,015 м, что соответствует нормативам СП 59.13330.2020.

Жилые ячейки для МГН мобильности М4 (инвалиды-колясочники) расположены на первом этаже с жилой комнатой ≥ 12 м², увеличенным санузлом и передней ≥ 4 м² согласно требованиям СП 136.13330.2012 «Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения (с Изменением № 1)», СП 35-105-2002 «Реконструкция городской застройки с учетом доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения». Ячейки для МГН М2 и М3 также на первом этаже, с увеличенными санузлами на 20 % и возможностью заселения по 2–3 человека. Ячейки для МГН М1 размещены на этажах 2–9, без ограничений по расселению, с полным набором удобств.

Обеспечение безопасности и эвакуации было приоритетом. Для групп мобильности М2–М3 доступ возможен на верхние этажи с эвакуацией через лестничные клетки. Жилые помещения для М2 и М4 расположены на первом этаже на нормативном расстоянии до эвакуационного выхода. Инвалиды-колясочники эвакуируются напрямую через вестибюль наружу, без необходимости зон безопасности. Максимальное расстояние до эвакуационных выходов не превышает 60 м, а в тупиковых коридорах – 30 м при плотности до 1,5 чел/м². Лестничные клетки имеют световые проемы $\geq 1,2$ м² и выход наружу с первого этажа. Ширина дверей на путях эвакуации – не менее 900 мм. Установлены автоматические системы пожарного оповещения, речевые и световые сигналы, а также аварийное освещение.

Организация парковочных мест и путей движения МГН также была учтена. На проектируемых открытых автостоянках со стороны главного фасада здания и со стороны двора выделено одно (10 %) специализированное место для автотранспорта инвалидов, пользующихся креслом-коляской. Место обозначено знаками, принятыми в международной практике. Расстояние от парковочного места до входа в здание не превышает 100 метров.

Для улучшения ориентации и безопасности предусмотрены тактильные и информационные средства. На пешеходных путях, на покрытии на расстоянии 0,8 м перед началом опасного участка (ступени лестниц), изменением направления движения и т. д. установлены тактильные средства, выполняющие предупредительную функцию. Ширина тактильной полосы принята в пределах 0,5–0,6 м. Для обеспечения доступа в жилую часть здания домофоны применяются со звуковой, вибрационной и световой сигнализацией с учетом восприятия всеми категориями инвалидов.

Заключение

Реконструкция рассмотренного общежития в г. Магнитогорске демонстрирует комплексный подход к адаптации жилого фонда для МГН. Ключевые изменения включают расширение проходов и проемов для беспрепятственного перемещения колясок, установку подъемников и пандусов для преодоления перепадов высот, а также создание специализированных жилых ячеек на первом этаже для М4 и адаптированных помещений для М1–М3 с учетом потребностей в пространстве и санузлах. Обеспечена безопасная эвакуация путем расположения ячеек на первом этаже и соответствия путей эвакуации нормам. Прилегающая территория сделана доступной с парковочными местами и безопасными маршрутами, а ориентация улучшена для людей с нарушениями зрения и слуха через тактильные полосы и адаптированные домофоны.

Проведенное исследование подтвердило наличие обширной нормативно-правовой базы, регулирующей доступность жилья для МГН, и продемонстрировало успешное применение принципа «разумного приспособления» в условиях реконструкции. Детальный анализ проектных решений на примере общежития в Магнитогорске выявил эффективные меры по созданию безбарьерной среды, такие как расширение проходов, установка подъемников и адаптация жилых помещений. Достигнутый уровень доступности признан высоким, что подчеркивает возможность и актуальность адаптации существующего жилого фонда.

Проведенное исследование подтвердило наличие обширной нормативно-правовой базы, регулирующей доступность жилья для МГН, и продемонстрировало успешное применение принципа «разумного приспособления» в условиях реконструкции. Детальный анализ проектных решений на примере общежития в Магнитогорске выявил эффективные меры по созданию безбарьерной среды, такие как расширение проходов, установка подъемников и адаптация жилых помещений. Достигнутый уровень доступности признан высоким, что подчеркивает возможность и актуальность адаптации существующего жилого фонда.

Список литературы

1. Кустикова Ю.О., Пискунов Е.В. Формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения за рубежом // Научное обозрение. 2017. № 11. С. 31–34.
2. Миронова Е.Ю., Зубова З.А. Формирование городской доступной среды для маломобильных групп населения (на примере города Орёл) // Безопасный и комфортный город: материалы VI Международной научно-практической конференции, Орёл, 21–23 марта 2023 года. Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2023. С. 325–328.
3. Волохова А.С., Пимшина Т.М. Адаптация архитектурной среды к потребностям маломобильных групп населения // Транспорт: наука, образование, производство: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 19–21 апреля 2021 года. Том 1. Ростов н/Д.: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. С. 242–245.
4. Oliver S., Jamwal R., D'cruz K. et al. How do people with disability and complex needs experience the built environment in apartments designed for people with disability? // Australian Occupational Therapy Journal. 2025. Vol. 72, no. 5.
5. Zahari N.F., Che Ani A.I., Rashid R.A. et al. Disabled Independent Living: From the Perspectives of Built Environment // Ideology Journal. 2020. Vol. 5, no. 2, pp. 107–112.
6. Портал услуг. Публичная кадастровая карта, 2010–2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/>
7. Анисимов Л.Ю. Принципы формирования архитектуры адаптируемого жилища: автореф. дис. ... канд. арх. наук: 18.00.02. М., 2009. 31 с.
8. Лисицкая Ю.А. Анализ современного состояния жилого фонда 1950–1979 годов постройки и способы его модернизации // Молодой ученый. 2024. № 3 (502). С. 56–58.
9. Резолюция 61/106. Конвенция о правах инвалидов, Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 года № 61/106.
10. Ожгибесова К.Е. Историческая периодизация развития стандартизации и нормирования для создания доступной среды проживания для маломобильных граждан // Архитектура и дизайн. 2021. № 2. С. 20–28.
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 363 (ред. от 14.12.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда».

12. Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» № 181-ФЗ от 24 ноября 1995 года.

13. Аладов В.Н., Рак Т.А., Реутская И.П., Санникова О.Ф. Адаптируемое жилище. Рекомендации по проектированию с учетом требований маломобильных групп населения. Мн.: БНТУ, 2005. 119 с.

14. Ожгибесова К.Е., Чепелева К.В., Мингареева Р.Р., Кожевникова М.С., Васильева А.А. Формирование жилой среды с учетом потребностей маломобильных граждан: мировой опыт и отечественная практика // Московский экономический журнал. 2021. № 5. С. 335–341.

15. Евлахова М.А., Баловнева В.М., Занина А.Д. Анализ доступной среды для категории маломобильных групп населения на примере разработанного проекта жилого дома // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Омск, 25–26 ноября 2021 года. Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. С. 372–377.

References

1. Kustikova Yu.O., Piskunov E.V. [Formation of a barrier-free environment for people with limited mobility abroad]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review], 2017, no. 11, pp. 31–34. (in Russ.)

2. Mironova E.Yu., Zubova Z.A. [Developing an accessible urban environment for people with reduced mobility: the case of Oryol]. *Bezopasnyy i komfortnyy gorod: materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Oryol, 21–23 marta 2023 goda*. [Safe and Comfortable City: Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference, Oryol, March 21–23, 2023]. Oryol, Oryol State University named after I.S. Turgenev, 2023, pp. 325–328. (in Russ.)

3. Volokhova A.S., Pimshina T.M. [Adapting the architectural environment to the needs of people with reduced mobility]. In: *Transport: nauka, obrazovanie, proizvodstvo: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Rostov-na-Donu, 19–21 aprelya 2021 goda. Tom 1*. [Transport: Science, Education, and Production: Collection of Scientific Papers of the International Scientific and Practical Conference, Rostov-on-Don, April 19–21, 2021. Volume 1.], Vol. 1, Rostov-on-Don, 19–21 April 2021]. Rostov-on-Don, Rostov State Transport University, 2021, pp. 242–245. (in Russ.)

4. Oliver S., Jamwal R., D'cruz K. et al. How do people with disability and complex needs experience the built environment in apartments designed for people with disability? *Australian Occupational Therapy Journal*, 2025, vol. 72, no. 5.

5. Zahari N.F., Che Ani A.I., Rashid R. Abdul et al. Disabled independent Living: From the perspectives of built environment. *Ideology Journal*, 2020, vol. 5, no. 2, pp. 107–112.

6. Portal uslug. Publichnaya kadaastrovaya karta [Portal of Services. Public Cadastral Map] (2010–2016). [Electronic resource]. Available at: <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/>

7. Anisimov L.Yu. *Printsipy formirovaniya arkhitektury adaptiruemogo zhilishcha: Avtoref. dis. kand. arh. nauk*. [Principles of forming the architecture of adaptable housing: Abstract of cand. arch. sci. diss.]. Moscow, 2009, 31 p. (in Russ.)

8. Lisitskaya Yu.A. [Analysis of the current state of the housing stock built in 1950–1979 and methods of its modernization]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2024, no. 3 (502), pp. 56–58. (in Russ.)

9. Resolution No. 61/106 (2006) *Konventsiya o pravakh invalidov* [Convention on the Rights of Persons with Disabilities]. Adopted by the UN General Assembly on 13 December 2006.

10. Ozhgibesova K.E. [Historical periodization of the development of standardization and normalization for creating an accessible living environment for people with limited mobility]. *Arkhitektura i dizayn* [Architecture and Design], 2021, no. 2, pp. 20–28. (in Russ.)

11. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 29 marta 2019 g. № 363 (red. ot 14.12.2024) “*Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii “Dostupnaya sreda”*” [Decree of the Government of the Russian Federation dated March 29, 2019 No. 363 (as amended on 14 December 2024) “On approval of the State Programme of the Russian Federation “Accessible environment”]. (in Russ.)

12. Federal'nyy zakon “*O sotsial'noy zashchite invalidov v Rossiyskoy Federatsii*” № 181-FZ ot 24 noyabrya 1995 goda [Federal Law No. 181-FZ of November 24, 1995, on Social Protection of Persons with Disabilities in the Russian Federation]. (in Russ.)

13. Aladov V.N., Rak T.A., Reutskaya I.P., Sannikova O.F. *Adaptiruемое zhilishche. Rekomendatsii po proektirovaniyu s uchetom trebovaniy malomobil'nykh grupp naseleniya* [Adaptable housing. Guidelines for design accounting for needs of people with reduced mobility]. Minsk, BNTU, 2005, 119 p. (in Russ.)

14. Ozhgibesova K.E., Chepeleva K.V., Mingareeva R.R., Kozhevnikova M.S., Vasilyeva A.A. [Formation of a living environment taking into account the needs of people with limited mobility: world experience and domestic practice]. *Moskovskiy ekonomicheskyy zhurnal* [Moscow Economic Journal], 2021, no. 5, pp. 335–341. (in Russ.)

15. Evlakhova M.A., Balovneva V.M., Zanina A.D. [Analysis of accessible environment for people with reduced mobility: a case study of a residential building design]. *Arkhitelturno-stroitel'nyy i dorozhno-transportnyy kompleksy: problemy, perspektivy, innovatsii: sbornik materialov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Omsk, 25–26 noyabrya 2021 goda* [Architectural, Construction, and Road Transport Complexes: Problems, Prospects, and Innovations: Collection of Materials from the VI International Scientific and Practical Conference, Omsk, November 25–26, 2021]. Omsk, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), 2021, pp. 372–377. (in Russ.)

Информация об авторах:

Киянец Александр Валерьевич, кандидат технических наук, директор Архитектурно-строительного института, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; kyanets2007@mail.ru

Мельник Андрей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительное производство и теория сооружений», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия; melnikaa@susu.ru

Кузьмина Нина Максимовна, магистрант, Южно-Уральский государственный университет Челябинск, Россия; nanikumus@mail.ru

Information about the authors:

Aleksandr V. Kyanets, Candidate of Sciences (Engineering), Rector of the Institute of Architecture and Construction, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; kyanets2007@mail.ru

Andrey A. Melnik, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor at the Department of Building Technologies and Structural Engineering, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; melnikaa@susu.ru

Nina M. Kuzmina, Master's degree student, South Ural State University Chelyabinsk, Russia; nanikumus@mail.ru

Статья поступила в редакцию 10.02.2026, принята к публикации 25.02.2026.

The article was submitted 10.02.2026, approved after reviewing 25.02.2026.