

Вестник Томского государственного  
архитектурно-строительного университета.  
2023. Т. 25. № 1. С. 93–104.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)  
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo  
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –  
Journal of Construction and Architecture.  
2023; 25 (1): 93–104.  
Print ISSN 1607-1859  
Online ISSN 2310-0044

## НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 728.1

DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-1-93-104

# ОСОБЕННОСТИ КОМФОРТНОЙ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТИПОВЫХ СЕРИЯХ, ВОЗВЕДЕННЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫМ СПОСОБОМ В 1950–80-Х ГОДАХ

Татьяна Александровна Горбачева, Олеся Олеговна Смолина

Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин),  
г. Новосибирск, Россия

**Аннотация.** Актуальность исследования заключается в расширении и улучшении комфортности условий проживания в реалиях современного времени с помощью эргономических рекомендаций для дальнейшей перепланировки внутреннего объема здания в условиях, связанных с ухудшением морального и физического износа существующих построек XX в. Эргонометрический анализ базируется на рассмотрении самой распространенной по всей стране типовой жилой постройки 1950–80-х гг.: серии 1-447, нуждающейся в формировании благоприятной и безопасной среды проживания человека.

**Цель:** проанализировать текущие планировочные структуры здания типовой серии 1-447 по следующим показателям: транзитное передвижение по квартире, зонирование и взаимное расположение помещений со стороны эргономики.

**Задачи:** рассчитать коэффициент непрямолинейности в планировочных структурах данной серии; произвести оценку комфортности планировочных структур по следующим критериям: транзитное передвижение, зонирование и взаимное расположение помещений.

**Новизна:** проведен эргонометрический анализ жилого здания типовой серии 1-447 на наикратчайшие расстояния и расположение помещений относительно друг друга.

**Методы:** терминологический и теоретический сравнительный анализ; моделирование.

**Основные результаты и выводы:** в исследовании проведен эргонометрический анализ передвижения по квартире по двум видам движения. Выбраны и схематически показаны сам эргонометрический анализ, функционально-планировочное зонирование, взаимное расположение помещений. Рассчитаны коэффициенты непрямолинейности. Произведена оценка комфортности по критериям транзитного передвижения, зонирования и взаимного расположения помещений.

**Ключевые слова:** эргономика, комфорт, планировочная структура, типовая серия, жилое здание, коэффициент непрямолинейности

**Для цитирования:** Горбачева Т.А., Смолина О.О. Особенности комфортной среды жизнедеятельности в типовых сериях, возведенных индустриальным способом в 1950–80-х годах // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. Т. 25. № 1. С. 93–104. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-1-93-104.

## ORIGINAL ARTICLE

**CONVENIENT LIVING ENVIRONMENT IN STANDARD BUILDINGS BUILT IN THE 1950–80s****Tatyana A. Gorbacheva, Olesya O. Smolina***Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering,  
Novosibirsk, Russia*

**Abstract.** The convenient living environment has to be currently improved by means of ergonomic recommendations for further redevelopment of buildings in conditions associated with their moral and physical deterioration in the 20th century. The ergonomic analysis is based on a widespread model of residential buildings built in the 1950–80s throughout the country.

**Purpose:** The analysis of planning structures of standard buildings according to the transit movement in the apartment, zoning and mutual arrangement of ergonomic premises.

**Methodology/approach:** Terminological and theoretical comparative analyses and modeling; calculation of the coefficient of non-straightness in the planning structure of such buildings; evaluation of convenience of planning structures according to the transit movement, zoning and mutual arrangement of premises.

**Research findings:** The ergonomic analysis of two types of movement in the apartment. Functional and planning zoning and relative location of premises are selected and schematically shown. Coefficients of non-straightness are calculated. Evaluation of convenience according to the transit movement, zoning and mutual arrangement of premises.

**Originality:** The ergonomic analysis of standard residential buildings conducted for the shortest distances and premise location relative to each other.

**Keywords:** ergonomics, comfort, planning structure, standard series, residential building, coefficient of non-straightness

**For citation:** Gorbacheva T.A., Smolina O.O. Convenient living environment in standard buildings built in the 1950–80s. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* – Journal of Construction and Architecture. 2023; 25 (1): 93–104. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-1-93-104.

**Введение**

С улучшением комфорта жизни населения, связанного с развитием информационных технологий, совершенствованием и созданием нового технического оборудования, а также с новыми нормами проектирования и строительства, большая часть жилищного сектора, которая была возведена индустриальным способом в период с пятидесятых по восьмидесятые годы прошлого столетия, имеет проблемы с современным оснащением зданий, а также с моральным устареванием и неспособностью грамотно вместить в объем квартиры необходимое для проживания современное оборудование в результате устаревших эргономических норм площадей комнат.

Основной проблемой типовых жилых построек 1950–70-х гг. является комфортность структуры квартиры с точки зрения эргономики, а именно: устаревшие нормы проектирования, из-за которых довольно трудно обеспечить достаточный уровень качества жизни по современным меркам; плохая звукоизоляция; маленькие габариты помещений, в которые не входит оборудование для повседневного обихода, вследствие чего необходимо перемещать

его в места, не соответствующие функциональным зонам, которых недостаточно; проходные комнаты в двух- и трехкомнатных квартирах [1]. Поэтому имеется потребность эргономического и эргонометрического анализа условий проживания для дальнейшего обоснования реконструкции или реновации данных жилых построек. Для анализа комфортности была выбрана наиболее распространенная серия жилого дома 1-447, строительство которой приходится на 1950–80-е гг.

Целью исследования является анализ планировочной структуры разных типов квартир серии здания 1-447 по трем критериям: транзитное передвижение по квартире, функциональное зонирование и взаимное расположение помещений со стороны эргономики.

В настоящем исследовании авторы решали следующие задачи:

- 1) рассчитать коэффициент непрямолинейности в планировочных структурах данной серии;
- 2) произвести оценку комфортности планировочных структур по следующим критериям: транзитное передвижение, зонирование и взаимное расположение помещений.

Новизна: проведен эргонометрический анализ жилого здания типовой серии 1-447 на наикратчайшие расстояния и расположение помещений относительно друг друга.

### **Основная теоретическая часть**

**Характеристики серии 1-447.** Срок эксплуатации панельных зданий 1950–80-х гг. составлял в среднем от 25 до 50 лет, но при капитальном ремонте возможно увеличить этот срок до 100–150 лет благодаря значительному запасу прочности. Срок эксплуатации кирпичного жилого дома серии 1-447 составляет не менее 100 лет [2]. В результате повышения социальных, нормативных и потребительских требований для строительства массовые серии не смогли соответствовать современным основным эксплуатационным качествам и внешней привлекательности: они морально устарели [3].

Серия 1-447 является кирпичным 5-этажным зданием. Она имеет как недостатки, так и достоинства. Наиболее серьезным недостатком серии являются архитектурно-планировочные решения, положительное качество – отсутствие несущих стен внутри квартиры и широкие возможности для перепланировки. В квартирах данной постройки тесная прихожая, совмещенный санузел, маленькие кухни, не имеющие достаточно места для соответствующего функционального процесса, проходные комнаты, односторонняя ориентация, а также низкие потолки высотой около 2,5 м [Там же]. Для сравнения физиологические нормы жилья в России, установленные еще в конце XIX в., были выше, и, в частности, норма высоты потолков квартиры насчитывала 3,5–4,0 м [4].

Качество многоэтажной жилой среды определяется ее функционально-планировочными, гигиеническими, техническими и эстетическими требованиями, которые обеспечивают комфорт, безопасность и социальную эффективность среды обитания [5]. В постиндустриальном обществе недостаточно удобств для обеспечения необходимых психофизических условий для более длительного пребывания человека, на которое нацелено население [6].

На рис. 1 изображен план кирпичной типовой серии 1-447 [7], где выделено 3 разных типа квартир: синим цветом обозначена однокомнатная угловая квартира, оранжевым – двухкомнатная и желтым – трехкомнатная. Квартиры отличаются как по количеству помещений, так и по расположению и конфигурации. На рисунке указаны площади квартир, варьирующиеся от 28 до 57 кв. м, что соответствует нормам современных правил по актуализированному СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные».

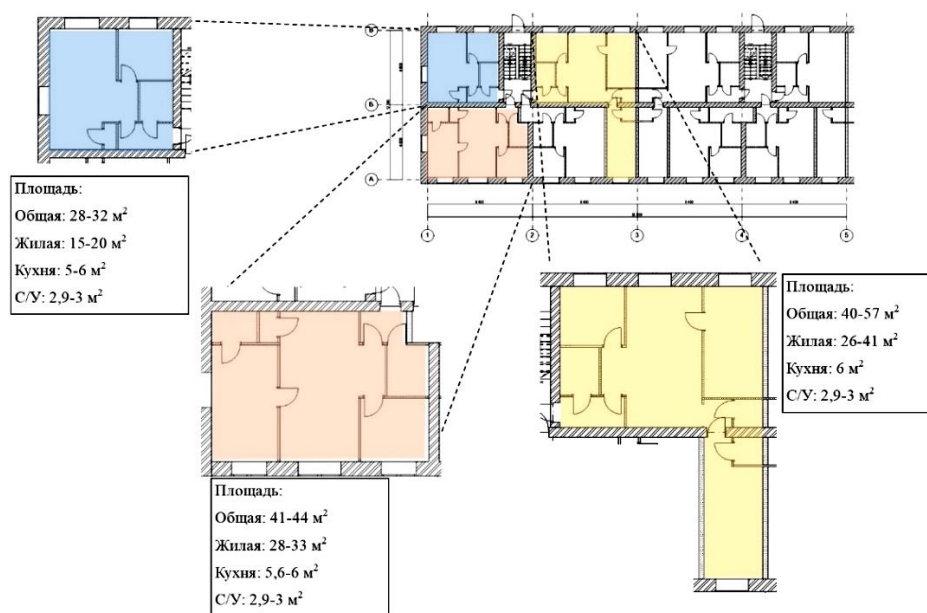


Рис. 1. План этажа и габариты помещений в здании типовой застройки 1-447

Fig. 1. Floor plan and dimensions of rooms in the type 1-447 building

**Эргономическая составляющая пространства.** *Эргономика пространства* – это удобство взаимодействия человека и других элементов системы, ее цель – оптимизация пространства, сохранение и повышение безопасности этой системы. Как отдельная отрасль науки эргономика появилась в 1999 г. Она применяется ко всему, что связано с комфортом людей [8–10], и опирается на исследования, проведенные во многих других не новых, устоявшихся научных областях, таких как физиология, психология и инженерия [11]. С изменением социально-экологических тенденций развития при выборе квартиры общество выдвигает на первый план объемно-планировочные решения, грамотное функциональное и общее зонирование, возможность преобразования или видоизменения планировки со временем, условия комфортности пребывания в жилище с точки зрения удобства [12], что можно назвать целостностью эргономических свойств [13]. Потребность человека в дополнительном комфорте жилой среды оправдана и необходима на сегодняшний день [8, 12, 14–15]. Для достижения общего понимания проектов и более широкого изучения возможностей проектирования [16], а также формирования научной базы для таких приоритетных

социальных направлений, как доступное жилье [14], используются методологические инструменты из области эргономики [16].

Сравнительно недавно появилось новое направление – «*эргономика пространства*», где центр внимания эргономистов – многофункциональное микропространство с повышенным уровнем комфортности [6, 17].

### **Практическая часть**

Выделяют два метода функциональной организации архитектурно-пространственной среды.

*Первый метод* традиционный, где преимущественно выделяется четкое разделение всех помещений на однородные функциональные группы, основой организации пространственной среды является ядро композиции и элементы функциональных связей [18].

*Второй метод* основан на универсальности и многообразном использовании членения укрупненного гибкого внутреннего пространства на функциональные блоки перегородками [18]. Для рассматриваемой серии 1-447 соответствует второй метод, где есть возможность демонтажа ограждающих конструкций, т. к. они не являются несущими по проекту планировки [7].

Эргономичность в пространственных решениях типового жилья основывается на показателях минимальных пространств для различных видов деятельности и людей, имеющих особые потребности в процессе жизнедеятельности [14–15]. По современным стандартным расчетам социального норматива определены: 33 кв. м на одного человека; 42 кв. м для двух семейных людей; по 18 кв. м на каждого члена семьи при ее составе от 3 человек и более [19], что немного меньше площадей исходных планировочных структур, введенных в 1950–80-х гг. Концептуальное жилое пространство уменьшено в размерах по финансовым и экологическим соображениям. Максимально компактные помещения, с их функциональными особенностями, рассчитаны под наименьшее количество физических нагрузок человека, как внутренних, так и внешних. Такой подход реализуется для обеспечения предотвращения чувства усталости и дискомфорта [15].

Основными архитектурными средствами планировочной организации пространства являются:

- функциональное зонирование и оптимальный объем для каждой из них;
- планировочные структуры и связь между функциональными зонами;
- приёмы группирования помещений;
- композиционные схемы;
- приёмы группировки коммуникаций;
- способность к трансформации [12, 18].

В серии 1-447 можно выделить несколько основных функциональных групп, таких как зона приема и приготовления пищи, зона гигиены, зона сна и отдыха, зона хранения вещей и входная зона.

По современным меркам недостает нескольких функциональных зон, таких как зона работы и хобби, зона для сложной бытовой техники, кладовые и технические помещения, а в некоторых квартирах и зона для приема гостей.

Для эргонометрического анализа необходимо рассчитать коэффициент непрямолинейности, чтобы выяснить, соответствуют ли планировки квартир требованию эргономики по удобному расположению и наиболее легкому передвижению. Коэффициент непрямолинейности по идеальному соотношению должен быть приближен к 1. Чем коэффициент ближе к 1, тем меньше расстояние до помещения и отсутствуют препятствия для перехода из одной комнаты в другую, тем удобнее перемещение по квартире.

$$K_{\text{нп}} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{L_0},$$

где  $L_1, L_2, L_3, L_4$  – расстояния пути движения человека;  $L_0$  – кратчайшее расстояние от одной точки до другой.

Данный анализ проведен для 1, 2, 3-комнатных квартир (рис. 2–4). Расчет выполнен из центральной гостевой комнаты. Основные обозначения (рис. 2) даны для удобного подсчета и переноса в таблицу.

#### 1-КОМНАТНАЯ КВАРТИРА

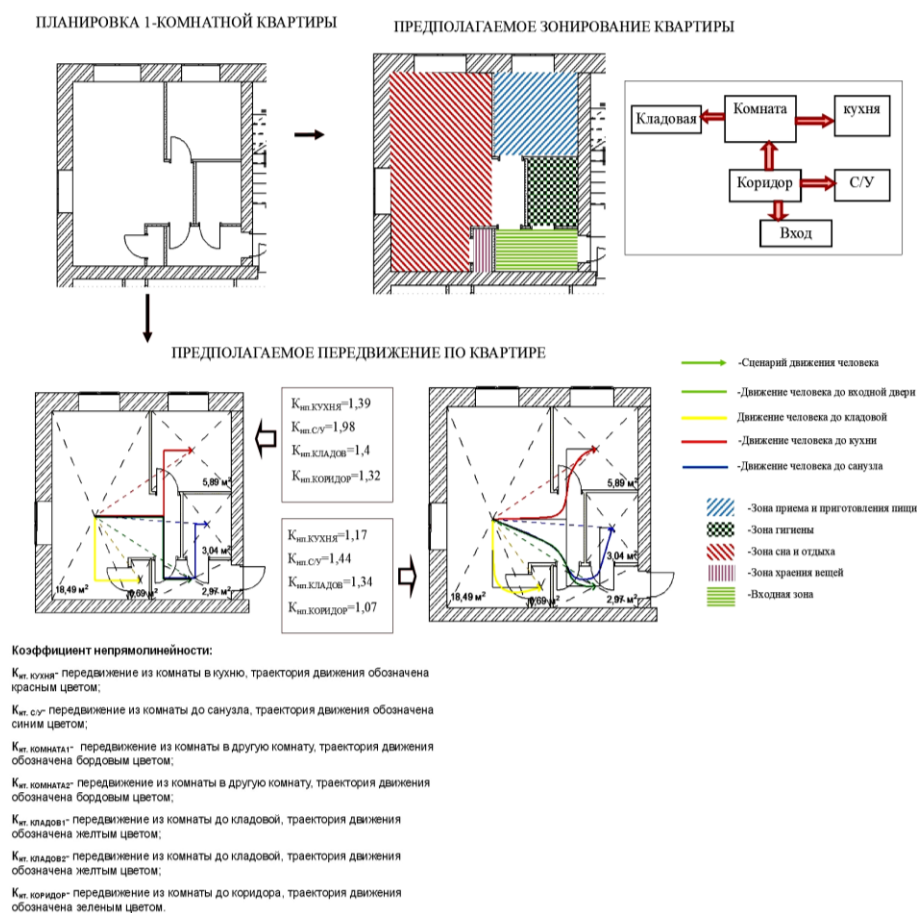


Рис. 2. Эргонометрический анализ 1-комнатной квартиры серии дома 1-447  
 Fig. 2. Layout of one-room flat in the type 1-447 building

В первом случае объектом анализа является планировка однокомнатной жилой ячейки здания, показанная на рис. 2. Расположение квартиры угловое, поэтому окна выходят на две стороны света, что обеспечивает хорошую инсоляцию помещению, но при этом имеется достаточно неудобное внутреннее расположение, в связи с чем комната становится связующим звеном с другими помещениями, что убирает частично или даже полностью зону сна и объединяет ее в несколько других зон, таких как коммуникационная или общего пользования и отдыха.

В двухкомнатной квартире (рис. 3) основная связующая комната – это центральная жилая комната. Есть угловое выходящее на две стороны помещение, но уже изолированное от остального пространства, и несколько зон хранения, что является большим плюсом в такой планировке. В плане по функциональному значению, в отличие от схемы на рис. 2, можно выделить как общественную зону, где комната является проходной, так и отдельную зону для сна.

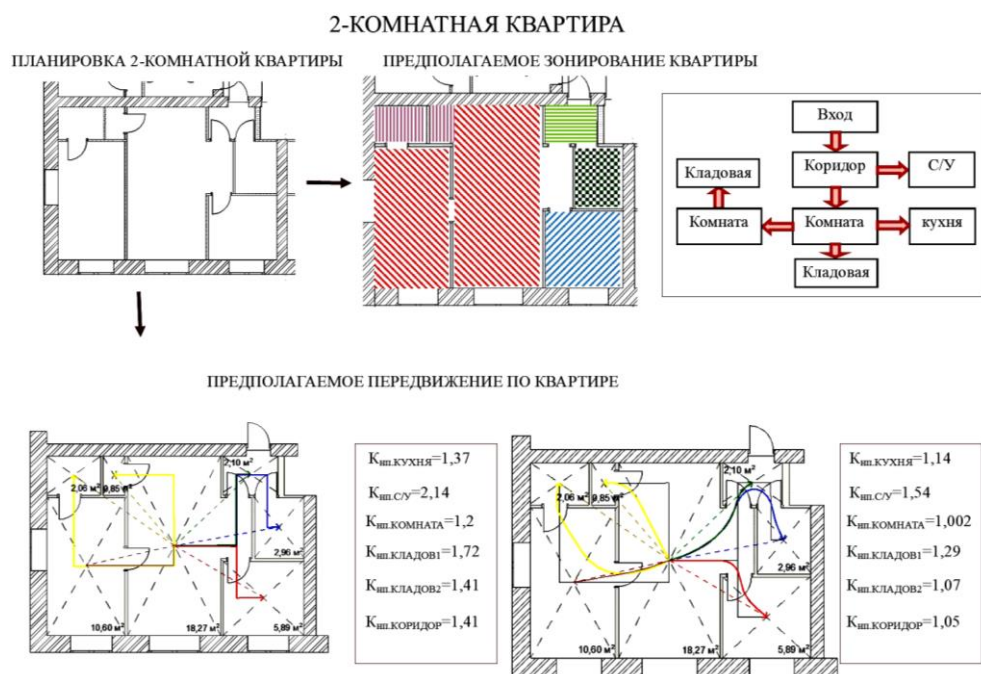


Рис. 3. Эргонометрический анализ 2-комнатной квартиры серии дома 1-447

Fig. 3. Layout of two-room flat in the type 1-447 building

В трехкомнатной квартире (рис. 4) основной связующей комнатой является центральная жилая комната. Довольно неудобное и одновременно удобное расположение имеют помещения квартиры, окна которых ориентированы на противоположные стороны света. Плюсом такой планировки, несомненно, является постоянная инсоляция квартиры, а отрицательной чертой – габариты помещения, выходящие за стандартную прямоугольную или квадратную форму жилой ячейки здания.

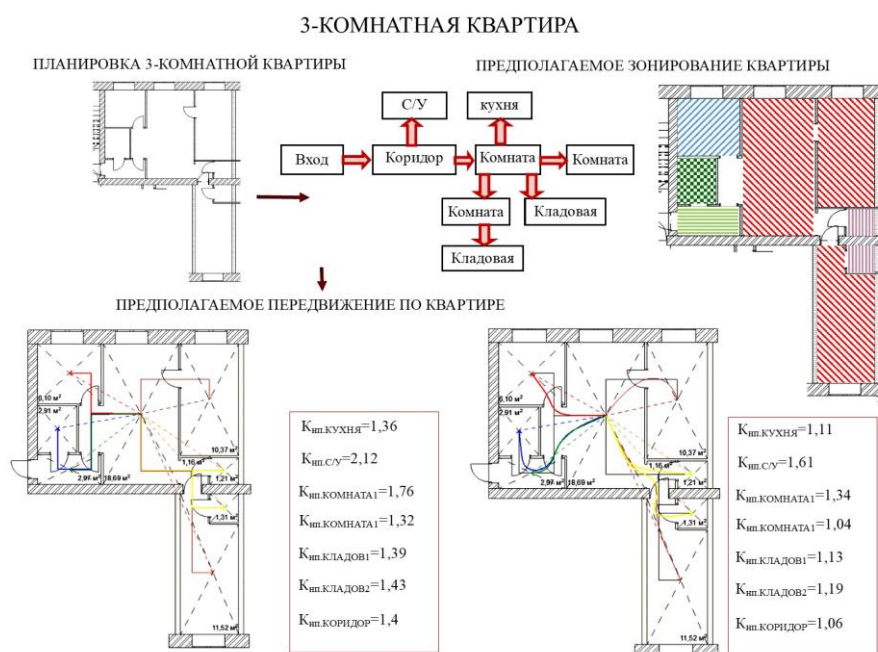


Рис. 4. Эргонометрический анализ 3-комнатной квартиры серии дома 1-447

Fig. 4. Layout of three-room flat in the type 1-447 building

В таблице представлены итоговые сводные данные по транзитному перемещению: в первом случае – при передвижении по перпендикулярам, а во втором – по криволинейному передвижению.

#### Коэффициенты непрямолинейности при различных передвижениях Unstraightness coefficients at different movement

Квартира	$K_{нп}$ кухня	$K_{нп}$ с/у	$K_{нп}$ коридор	$K_{нп}$ кладов. 1	$K_{нп}$ кладов. 2	$K_{нп}$ комната 1	$K_{нп}$ комната 2
Коэффициент непрямолинейности при передвижении под прямым углом							
1-комнатная	1,39	1,98	1,32	1,4	—	—	—
2-комнатная	1,37	2,14	1,41	1,72	1,41	1,2	—
3-комнатная	1,36	2,12	1,4	1,39	1,41	1,76	1,32
Коэффициент непрямолинейности при криволинейном передвижении							
1-комнатная	1,17	1,44	<b>1,07</b>	1,34	—	—	—
2-комнатная	1,14	1,54	1,05	1,29	<b>1,04</b>	<b>1,002</b>	—
3-комнатная	1,11	1,61	<b>1,06</b>	1,13	1,19	1,34	<b>1,04</b>

Из данных таблицы следует, что коэффициент многих помещений находится довольно близко к идеальным требованиям. По схемам взаимосвязи помещений видно, что связующим помещением является проходная комната, по которой и был подсчитан коэффициент непрямолинейности.



### **Выводы**

Исходя из данных таблицы, можно сделать выводы, что планировочная структура квартир в жилом здании серии 1-447 была спроектирована с учетом разработанных в то время требований эргономики минимальных пространств, но не соответствует современным эргономическим принципам, по которым недостаточно имеющегося пространства для размещения дополнительных функциональных зон.

Таким образом, важно учитывать, что идеальной планировки квартиры не существует [20], но можно с помощью характеристик психоэмоционального состояния во многом предопределить эстетику средового пространства, где целостность первична и главенствует над частными элементами. Поэтому для грамотной организации среды необходимо придерживаться когнитивной эргономики, связанной с психическими процессами взаимодействия системы и адаптации в ней человека. Данный вид эргономики изучает мыслительную деятельность человека и определяется его восприятием, образом мышления и способностью запоминания [15].

Проход в индивидуальную зону через коллективную способствует образованию наиболее коротких связей между кладовыми и жилыми помещениями, для которых такая связь функционально необходима при зонировании квартиры и обеспечивает комфорт и удобство при эксплуатации. Четкое обнаружение в планировке квартиры соответствующих зон (индивидуальной и коллективной) должно быть основным принципом ее функционально-планировочной организации [21].

Пользование зданием характеризуется функциональной комфортностью. Основа удобства здания – это структура помещений, которая подчиняется функциям, ради которых создают жилое пространство [4]. Основным подходом можно назвать грамотное архитектурно-планировочное решение и разделение пространства квартиры на зоны с четкими границами [22].

Серия 1-447 наиболее хорошо подходит для перепланировки, т. к. здесь можно создать квартиры, отвечающие современным требованиям, но с минимальными пространствами, с меньшими материальными и трудовыми затратами, чем в других домах [3]. Единое пространство, в котором располагается жилая среда, разбито на функциональные зоны: гостевая зона, зона отдыха, зона приготовления пищи, санузел. Такая система, исключая коридорные связи, позволяет более рационально использовать пространство [15].

### **Заключение**

В статье проведен эргонометрический анализ, учитывающий зонирование пространства, функциональные составляющие и комфортность пребывания человека со стороны удобства. Показаны схемы анализа, исходной точкой расчета которых стало центральное гостевое помещение; функционально-планировочное зонирование и взаимное расположение помещений квартир относительно друг друга. Рассчитаны коэффициенты непрямолинейности по трем видам квартир.

Следует отметить, что недопустимо без грамотного и комплексного подхода к эргономике пространства, где главной составляющей изучения яв-

ляется человек, заниматься улучшением планировочных структур при реконструкции здания.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Рябова М.* Эволюционирование многофункционального жилого дома-комплекса как градостроительной единицы. Крым // Строительство и техногенная безопасность. 2014. № 51. С. 28–34.
2. *Суворов М.* Каков срок службы здания, от чего зависит? Как определить период годности панельного и иного дома? // Правовой Центр. 2020. URL: <https://pravovoi.center/zpp/srok-sluzhby/zhiloj-konstruktsii.html> (дата обращения: 26.04.2022).
3. *Мыльников И.А.* Проблемы реконструкции 5-этажных зданий. Урал : ЮУрГУ, Челябинск, 2018. 86 с.
4. *Осипов Ю.К., Матехина О.В.* Комфорт и безопасность жилой среды // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2014. № 4. С. 43–47.
5. *Садыкова Ж.М., Мурзагалиева А.Б.* Архитектура жилой среды // Актуальные исследования в современном мире. 2018. № 9-1 (41). С. 23–34.
6. *Михайлов С.М.* Эргономика пространства // Дизайн-Ревю. 2008. № 3–4. С. 74–79.
7. *ГОСИНКОР.* Унифицированные архитектурно-строительные системы мансардных этажей для надстройки реконструируемых домов. Москва : Госстрой России, 1998. 154 с.
8. *Смирнов А.Б.* Эргономика. Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического университета Петра Великого, 2016. 125 с.
9. *Колосова И.И.* Эргономика минимальных пространств // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2011. № 4. С. 62–67.
10. *Blog Ergonomics.* What is Ergonomics? // Dohrman consulting Australia's leading safety and ergonomics experts. 2014. URL: <https://www.ergonomics.com.au/what-is-ergonomics/> (дата обращения: 26.04.2022).
11. *Мария Хосе Ролдан.* Что такое эргономика: характеристики и виды // Ресурсы de Самопомощь. URL: <https://www.recursosdeautoayuda.com/ru/эргономика/> (дата обращения: 26.04.2022).
12. *Кривоносов А.В.* Обеспечение комфортности жилища за счет объемно-планировочного решения // Е-SCIO. 2019. № 4. С. 529–532.
13. *Занина И.А., Соколовская О.В., Тряпичкин С.А.* Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда. Шахты : ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2013. 119 с.
14. *Короткова С.Г.* Эргономический подход в архитектурном проектировании // Известия КГАСУ. 2015. № 4 (34). С. 113–119.
15. *Прошунина К.А., Овчеренко И.А.* Теоретическая взаимосвязь эргономических принципов и концептуальной архитектуры жилого пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 4. С. 12–23.
16. *Viviane Folcher, Khaldoun Zreik, Samia Ben Rajeb, Pierre Leclercq.* Innovative Learning for Collaborative Design in Ergonomics. Netherlands: 31st eCAADe Conference, 2013. 9 p.
17. *Зоколей С.В.* Архитектурное проектирование, эксплуатация объектов, их связь с окружающей средой : перев. с англ. Москва : Стройиздат, 1984. 670 с.
18. *Шилин В.В.* Архитектура и психология. Нижний Новгород : Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2011. 66 с.
19. *Егоров М.С.* Норма площади на 1 человека в квартире // Этажи Журнал : сетевое издание. URL: <https://j.etagi.com/ps/norma-ploshchadi-na-1-cheloveka-v-kvartire/#:~:20предоставления%20по%20местному%20закону,2021%20год%20отображено%20в%20таблице> (дата обращения: 26.04.2022).
20. *Смирнова А.* Эргономика планировок: как выбрать удобное жилье // Авахо. Москва, 2020. URL: <https://avaho.ru/articles/remont/ergonomika-planirovok-kak-vybrat-udobnoe-zhile.html> (дата обращения: 26.04.2022).
21. *Дьяконова Т.А.* Методические указания по выполнению курсового проекта «Жилой дом средней этажности» по дисциплине «Архитектурное проектирование». Москва : МАРХИ, 2013. 40 с.
22. *Краснов Р.К.* Проблемы малогабаритного жилья и пути их решения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 12-2. С. 170–173.

#### REFERENCES

1. Ryabova M.G. Evolution of multifunctional residential building complex as an urban planning unit. *Stroitel'stvo i tekhnogennaya bezopasnost'*. 2014; (51): 28–34. (In Russian).
2. Suvorov M. What is the service life of building, what does it depend on? How to determine the life of a panel or other house? Legal Center. 2020. Available: <https://pravovoi.center/zpp/srok-sluzhby/zhiloy-konstruktsii.html> (accessed April 26, 2022). (In Russian).
3. Myl'nikov I.A. Problems of five-storey building reconstruction. Chelyabinsk, 2018. 86 p. (In Russian).
4. Osipov Yu.K., Matekhina O.V. Comfort and safety of living environment. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo industrial'nogo universiteta*. 2014; (4): 43–47. (In Russian).
5. Sadykova Zh.M., Murzagalieva A.B. Architecture of residential environment. *Aktual'nye issledovaniya v sovremennom mire*. 2018; 41 (9-1): 23–34. (In Russian).
6. Mihajlov S.M. Ergonomics of space. *Dizain-Revyu*. 2008; (3–4): 74–79. (In Russian).
7. GOSINKOR, Unified architectural and construction systems of attic floors for superstructure of reconstructed houses. Moscow: Gosstroj, 1998. 154 p. (In Russian).
8. Smirnov A.B. Ergonomics. Saint-Petersburg: Peter the Great Polytechnic University, 2016. 125 p. (In Russian).
9. Kolosova I.I. Ergonomics of minimal spaces. Tomsk State University of Architecture and Building. 2011; (4): 16. (In Russian).
10. Blog Ergonomics, What is Ergonomics? Dohrman consulting Australia's leading safety and ergonomics experts. 2014. Available: [www.ergonomics.com.au/what-is-ergonomics/](http://www.ergonomics.com.au/what-is-ergonomics/) (accessed April 26, 2022).
11. Mariya Hose Roldan. What is ergonomics: characteristics and types. Available: [www.recurso-deautoayuda.com/ru/эргономика](http://www.recurso-deautoayuda.com/ru/эргономика) (accessed April 26, 2022). (In Russian).
12. Krivosov A.V. Ensuring home comfort via space-planning solution. *E-SCIO*. 2019; (4): 529–532. (In Russian).
13. Zanina I.A., Sokolovskaya O.V., Tryapichkin S.A. Ergonomics and psychophysiological foundations of occupational safety. Shakhty, 2013. 119 p. (In Russian).
14. Korotkova S.G. Ergonomic approach in architectural design. *Izvestiya KGASU*. 2015; 34 (4): 113–119. (rus)
15. Proshunina K.A., Ovcherenko I.A. Theoretical interrelation of ergonomic principles and conceptual architecture of living environment. *Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya*. 2018; (4): 12–23. (In Russian).
16. Viviane Folcher, Khaldoun Zreik, Samia Ben Rajeb, Pierre Leclercq. Innovative learning for collaborative design in ergonomics. In: *Proc. 31st eCAADe Conf.*, Netherlands, 2013. 9 p.
17. Zokolej S.V. Architectural design, operation of objects, their connection with the environment. Moscow: Stroyizdat, 1984. 670 p. (Russian translation).
18. Shilin V.V. Architecture and psychology. Nizhny Novgorod, 2011. 66 p. (In Russian).
19. Egorov M.S. Floor area per person in the apartment. *Etazhi*. Available: <https://j.etagi.com/ps/norma-ploshchadi-na-1-cheloveka-v-kvartire/#:~:text=Norm%20references%20to%20member%20zakon,2021%20year%20displayed%20b%20tablice> (accessed April 26, 2022). (In Russian).
20. Smirnova A. Ergonomics of layouts: How to choose a comfortable accommodation. Moscow. 2020. Available: <https://avaho.ru/articles/remont/ergonomika-planirovok-kak-vybrat-udobnoe-zhile.html> (accessed April 26, 2022). (In Russian).
21. Methodological guidelines for the course project implementation "Medium-rise residential building". Moscow: MARCHI, 2013. 40 p. (In Russian).
22. Krasnov R.K. Problems of small-sized housing and ways to solve them. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2018; (12-2): 170–173. (In Russian).

#### Сведения об авторах

Горбачева Татьяна Александровна, магистрант, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113, tatyana.gorbacheva.99@mail.ru

*Смолина Олеся Олеговна*, канд. архитектуры, доцент, Новосибирский государственный архитектурно-строительного университет (Сибстрин), 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113, ZelenoeSt-vo@mail.ru

**Authors Details**

*Tatyana A. Gorbacheva*, Graduate Student, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, 113, Leningradskaya Str., 630008, Novosibirsk, Russia, tatyana.gorbacheva.99@mail.ru

*Olesya O. Smolina*, PhD, A/Professor, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, 113, Leningradskaya Str., 630008, Novosibirsk, Russia, ZelenoeSt-vo@mail.ru

Статья поступила в редакцию 01.10.2022  
Одобрена после рецензирования 25.11.2022  
Принята к публикации 23.01.2023

Submitted for publication 01.10.2022  
Approved after review 25.11.2022  
Accepted for publication 23.01.2023