

Учредитель журнала: АО «ЦНИИЭП жилища»  
Адрес: Россия, 127434, Москва,  
Дмитровское ш., д. 9, стр. 3

Издатель: ООО РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ»  
Адрес: 125319, г. Москва, ул. Чернышевского,  
д. 9, кварт. 1, кв. 1

Входит в Перечень ВАК,  
государственный проект РИНЦ  
и RSCI на платформе Web of Science

Журнал зарегистрирован Министерством РФ  
по делам печати, телерадиовещания  
и средств массовой информации  
№ ФС77-64906

Главный редактор

ЮМАШЕВА Е.И.,  
инженер-химик-технолог,  
почетный строитель России

Редакционный совет:

НИКОЛАЕВ С.В.,  
председатель, д-р техн. наук,  
АО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)

АЗАРОВ В.Н.,  
д-р техн. наук (Волгоград)

АКИМОВ П.А.,  
д-р техн. наук, академик РАН  
(Москва)

АЛЕКСЕЕВ Ю.В.,  
д-р архитектуры, профессор (Москва)

БАВРЕНЮК С.В.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РАН (Владимирская)

ВОЛКОВ А.А.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РАН (Москва)

ГАГАРИН В.Г.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РАН (Москва)

ЖУСУПБЕКОВ А.Ж.,  
д-р техн. наук (Астана, Казахстан)

ЗВЕЗДОВ А.И.,  
д-р техн. наук, президент Ассоциации  
«Железобетон» (Москва)

ИЛЫЧЕВ В.А.,  
д-р техн. наук, академик РАН  
(Москва)

КОПЫНОВ В.И.,  
д-р техн. наук, академик РАН  
(Курск)

МАНГУШЕВ Р.А.,  
д-р техн. наук, член-корреспондент  
РАН (Санкт-Петербург)

ОРЕЛЬСКАЯ О.В.,  
д-р архитектуры, член-корреспондент  
РАН, профессор (Новый Новгород)

СУББОТИН О.С.,  
д-р архитектуры (Краснодар)

ТЕР-МАТИРОСЯН А.З.,  
д-р техн. наук (Москва)

ТИХОНОВ И.Н.,  
д-р техн. наук (Москва)

Авторы

опубликованных материалов несут  
ответственность за достоверность  
приведенных сведений, точность данных  
по цитируемой литературе  
и за использование в статье данных,  
не подлежащих открытой публикации.

Редакция

может опубликовать статьи  
в порядке обсуждения,  
не разделяя точку зрения автора.

Переписка

и воспроизведение статей, рекламных  
и иллюстративных материалов возможны  
только с письменного разрешения главного  
редактора.

Редакция не несет ответственности  
за содержание рекламы и объявлений.

© ООО РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ»,  
журнал «Жилищное строительство», 2021

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Издается с 1958 г.

10'2021

## Индустриальное домостроение

InterConRus-2021. Ежегодная конференция для специалистов

в области индустриального домостроения (Информация) ..... 3

С.В. НИКОЛАЕВ

Строительство панельно-монолитных домов из домокомплектов

заводского производства ..... 10

Подготовка документации по строительным конструкциям

в Tekla Structures и контроль с помощью облака точек (Информация) ..... 17

М.В. ЗОЛОТАРЕВА, А.В. ПОНОМАРЕВ

Становление индустриального домостроения.

Конец 1950-х – 1960-е гг. Ленинградский опыт ..... 19

Победители конкурса Tekla BIM Awards RU&CIS 2021 (Информация) ..... 27

О.Д. САМАРИН

Выбор расчетной температуры наружного воздуха в теплый период года

с произвольной обеспеченностью ..... 29

## Сохранение архитектурного наследия

Е.А. БЛАГИНЫХ, А.Ю. СТОЛБОВШКИН, Ж.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО

Конструктивные особенности и методы сохранения объектов эпохи модернизма ..... 33

## Подземное строительство

Р.А. МАНГУШЕВ

Основные научные и производственные достижения

сотрудников кафедры геотехники и центров геотехнологий

и испытаний грунтов СПбГАСУ в 2000–2021 гг. .... 41

## Энергоэффективное строительство

Е.Ф. ФИЛАТОВ

Энергоэффективная архитектурно-строительная система и ее возможности ..... 51

Адрес редакции: Россия, 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3  
Тел.: (499) 976-22-98, (499) 976-20-36

E-mail: mail@rifm.ru http://www.journal-hc.ru http://www.rifsm.ru

Founder of the journal: AO «TSNIEP zhilishcha»  
Address: 9/3 Dmitrovskoye Highway, 127434,  
Moscow, Russian Federation

Publisher: «STROYMATERIALY»  
Advertising-Publishing Firm, OOO  
Address: 1, 9 Bldg. 1, Chaynykhovskogo Street,  
Moscow, 125215, Russian Federation

The journal is registered by the RF Ministry  
of Press, Broadcasting and Mass  
Communications, № FS77-64606

**Editor-in-chief**

YUMASHEVA E.,  
chemical process engineer,  
Honorary Builder of Russia

**Editorial Board:**

NIKOLAEV S.,  
Chairman,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
AO «TSNIEP zhilishcha» (Moscow)

ALEKSEEV Yu.,  
Doctor of Architecture, Professor  
(Moscow)

AZAROV V.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
(Volgograd)

AKIMOV P.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
Academician of RAACS (Moscow)

VAVRENIUK S.,  
Doctor of sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Vladivostok)

VOLKOV A.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Moscow)

GAGARIN V.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Moscow)

ZHUSUPBEKOV A.,  
Doctor of Sciences (Engineering)  
(Astana, Kazakhstan)

ZVEZDOV A.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
President, Association «Zhelezobeton»  
(Moscow)

IL'ICHEV V.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
Academician of RAACS, Research  
Supervisor of the Academic Scientific  
and Creative Center of RAACS (Moscow)

KOLCHUNOV V.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
Academician of RAACS (Karak)

MANGUSHEV R.,  
Doctor of Sciences (Engineering),  
Corresponding member of RAACS  
(Saint-Petersburg)

ORELSKAYA O.,  
Doctor of Architecture, Corresponding  
Member of RAACS, Professor (Nizhny  
Novgorod)

SUBBOTIN O.,  
Doctor of Architecture (Krasnodar)

TER-MARTIROSIAN A.,  
Doctor of sciences (Engineering)  
(Moscow)

TIKHONOV I.,  
Doctor of Sciences (Engineering)  
(Moscow)

**The authors**  
of published materials are responsible for the  
accuracy of the submitted information, the  
accuracy of the data from the cited literature  
and for using in articles data which are not  
open to the public.

**The Editorial Staff**  
can publish the articles as a matter for discus-  
sion, not sharing the point of view of the author.

**Reprinting**  
and reproduction of articles, promotional and  
illustrative materials are possible only with the  
written permission of the editor-in-chief.

**The Editorial Staff is not responsible for**  
the content of advertisements and  
announcements.

# ZHILISHCHNOE STROITEL'STVO

Published since 1958

10'2021

## Prefabricated construction

InterConPan – 2021. The Annual Conference for Specialists in the Field  
of Industrial Housing Construction (Information) ..... 3

S.V. NIKOLAEV

Construction of Panel-Monolithic Houses from Factory-Made House Kits ..... 10

Preparation of Documentation on Building Structures in Tekla Structures

and Control Using a Point Cloud (Information) ..... 17

M.V. ZDLOTAREVA, A.V. PONOMAREV

The Formation of Industrial Housing Construction.

Late 1950s – 1960s. Leningrad Experience. .... 19

Winners of the Contest of the Tekla BIM Awards RU&CS 2021 (Information) ..... 27

O.D. SAMARIN

Selection of the Design Outdoor Temperature in a Warm Period

with Arbitrary Security ..... 29

## Preservation of architectural heritage

E.A. BLAGINYH, A.Yu. STOLBOUSHKIN, Zh.M. CHEREDNICHENKO

Design Features and Methods of Preserving Modernist Objects ..... 33

## Underground construction

R.A. MANGUSHEV

Main Scientific and Production Achievements of the Staff

of the Department of Geotechnics and the Centers of Geotechnologies

and Soil Testing of SPbGASU in 2000–2021 ..... 41

## Energy efficient construction

E.F. FILATOV

Energy-Efficient Architectural and Construction System and its Capabilities ..... 51

Editorial address: 9/3 Dmitrovskoye Hwy, 127434, Moscow, Russian Federation

Tel.: (499) 976-22-06, 976-20-36

Email: mail@rifs.ru <http://www.journal-hc.ru> <http://www.rifs.ru>

УДК 728.03

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2021-10-33-40>

Е.А. БЛАГИНЫХ, канд. архитектуры (elenablaginyh@mail.ru),  
А.Ю. СТОЛБОУШКИН, д-р техн. наук (stanyr@list.ru),  
Ж.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, инженер-архитектор (janna.blaginyh@yandex.ru)

Сибирский государственный индустриальный университет (654007, Кемеровская область. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42)

## Конструктивные особенности и методы сохранения объектов эпохи модернизма

*Рассмотрены конструктивные особенности объектов эпохи модернизма на примере городов Кузбасса и предложено их деление на три исторических периода с общим генезисом и характером архитектуры. Период раннего модернизма (1920–1930-е гг.) условно характеризуется концепцией «дом-коммуна». Период зрелого модернизма (1940–1950-е гг.) выделяется сталинским ампиром, присущим прежде всего городскому деловому центру. Период позднего модернизма (1960–1970-е гг.) характеризуется типизацией зданий, унификацией конструкций и отказом от «излишеств» в архитектуре. Обозначены проблемы современной методологии в оценке и способах сохранения объектов культурного наследия, вызванные различиями в подходах инженерной и архитектурной научных школ. Показана необходимость постоянного мониторинга и сохранения объектов культурного наследия, особенно памятников архитектуры советского авангарда, относящихся к периоду раннего модернизма. Проведены экспериментальные исследования наиболее характерных объектов по заявленным периодам и определены их объемно-планировочные и конструктивные особенности. Разработан алгоритм мероприятий по сохранению объектов культурного наследия эпохи модернизма, включающий последовательный порядок действий. Предложена их группировка с выделением визуально-инструментального обследования объекта, определением конструктивной и расчетной схем его элементов, оценкой его технического состояния, разработкой рекомендаций по сохранению объекта и проведением ремонтно-восстановительных и реставрационных работ.*

**Ключевые слова:** конструкции зданий, методы восстановления, архитектурное наследие, эпоха модернизма.

**Для цитирования:** Благиных Е.А., Столбоушкин А.Ю., Чередниченко Ж.М. Конструктивные особенности и методы сохранения объектов эпохи модернизма // *Жилищное строительство*. 2021. № 10. С. 33–40.  
DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2021-10-33-40>

E.A. BLAGINYH, Candidate of Sciences (Architecture) (elenablaginyh@mail.ru),  
A.Yu. STOLBOUSHKIN, Doctor of Sciences (Engineering) (stanyr@list.ru),  
Zh.M. CHEREDNICHENKO, Architect engineer (janna.blaginyh@yandex.ru)  
Siberian State Industrial University (42, Kirova Street, Novokuznetsk, 654007, Russian Federation)

### Design Features and Methods of Preserving Modernist Objects

The architectonic features of the age of modernism objects are considered on the example of the Kuzbass localities and their division into three historical periods, characterized by a common genesis and nature of architecture, is proposed. The period of early modernism (20–30s of the twentieth century) is conditionally characterized by the "house-commune" concept. The period of mature modernism (40–50s of the twentieth century) is distinguished by the Stalinist Empire style, inherent, first of all, in the city business center. The period of late modernism (60–70s of the twentieth century) is characterized by the typification of buildings, the unification of structures and the rejection of "excesses" in architecture. The problems of modern methodology in the evaluation and methods of the cultural heritage sites maintenance, caused by differences in the approaches of the "engineering" and "architectural" scientific schools, are outlined. The necessity of constant monitoring and maintenance of the cultural heritage sites and, especially, architectural monuments of the Soviet avant-garde belonging to the period of early modernism is shown. Experimental studies of the most characteristic objects for the marked periods have been carried out and their space-planning and architectonic features have been determined. An algorithm of measures for the objects of cultural heritage maintenance of the age of modernism has been developed, including a sequential order of actions. Their grouping is proposed, highlighting the visual and instrumental examination of the object, determining the structural and design diagrams of its elements, assessing its technical condition, developing recommendations for the object maintenance and carrying out repair and restoration work.

**Keywords:** building structures, restoration methods, architectural heritage, of modernism.

**For citation:** Blaginyh E.A., Stolboushkin A.Yu., Cherednichenko Zh.M. Design features and methods of preserving modernist objects. *Zhiliщное строительство* [Housing Construction]. 2021. No. 10, pp. 33–40. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2021-10-33-40>

Архитектурное наследие эпохи модернизма, сохранившееся наперекор разрушительным действиям природы, времени и людей, дает зрительные образы ушедшего столетия, которые запечатлены в каменных, деревянных, металлических, стеклянных конструкциях и материалах.

Сохранение конструкций памятников архитектуры периода раннего модернизма – советского авангарда, получившего высокую оценку во всем мире, требует проведения соответствующих научно-исследовательских работ, направленных на изучение их современного состояния и несущей способности [1, 2].

В современных условиях глобальной цифровизации проблемы при оценке фактического состояния несущей способности строительных конструкций эксплуатируемых или давно построенных зданий и сооружений связаны не столько со сложностью и трудоемкостью расчетных методов, сколько со способами ее определения без применения различных инструментальных разрушающих или ослабляющих воздействий. Достоверная количественная оценка несущей способности конструкций возможна только при учете в исходных данных реальных прочностных характеристик материалов, фактического технического состояния и особенностей работы конструкций [3–5].

**Актуальность.** В минувшее столетие урбанизация развивалась стремительно и продолжает раскручиваться по спирали, проникая во все сферы деятельности человека и общества. При этом важным аспектом является повышение надежности и долговечности строений как при застройке, так и при реконструкции городской среды. Особое внимание в этом вопросе должно уделяться историческим объектам минувших эпох [6], причем необходима единая методология в оценке технического состояния, подходах и способах сохранения объектов культурного наследия.

Многие исследователи отмечают актуальность разработки научных критериев оценки исторических объектов при проведении реконструктивных мероприятий. Этой проблеме посвящены работы Л.Н. Вольской, И.В. Захаровой и др. [7–8]. Также необходимость системного подхода при анализе и оценке зданий и сооружений отмечали Л.Н. Авдотьин, Б.Г. Бархин, Т.Н. Корепина и др. [9–10]. Аналогичные исследования были проведены и зарубежными учеными [11–12].

Следует отметить, что особое значение для развития теории и методологии расчета строительных конструкций имели советские научные школы [13–14], разработки которых и в настоящее время являются актуальными. Однако, по мнению авторов, органичной связки между инженерным и архитектурным под-

ходами в оценке и способах сохранения объектов культурного наследия до сих пор нет.

Об актуальности совершенствования методов оценки и сохранения исторических объектов, и в частности эпохи модернизма, свидетельствуют приоритетные направления Российской Федерации в области комплексной безопасности зданий и сооружений, одним из которых является повышение конструктивной безопасности зданий. Предпосылкой для оценки безопасности здесь прежде всего служит обследование и техническая диагностика строительных объектов. Также о важном государственном значении этого направления свидетельствует Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 г. № 73-ФЗ.

Таким образом, развитие теории и методологии обследования и оценки состояния конструкций исторических зданий и памятников эпохи модернизма является одним из актуальных направлений научных исследований в строительной отрасли и обеспечивает основу для создания проектных решений по сохранению архитектурного наследия для будущих поколений нашей страны.

**Цель работы** заключалась в анализе и оценке конструктивных особенностей и методов сохранения объектов эпохи модернизма на примере городов Кузбасса, характерных для большинства субъектов Российской Федерации.

Для достижения этой цели в работе были поставлены и решены следующие **основные задачи**:

– проанализировать подходы ученых-исследователей к проблеме сохранения архитектурного наследия эпохи модернизма и условно выделить в ней характерные периоды с общими генезисом, объемно-пространственными и конструктивными параметрами объектов того времени;

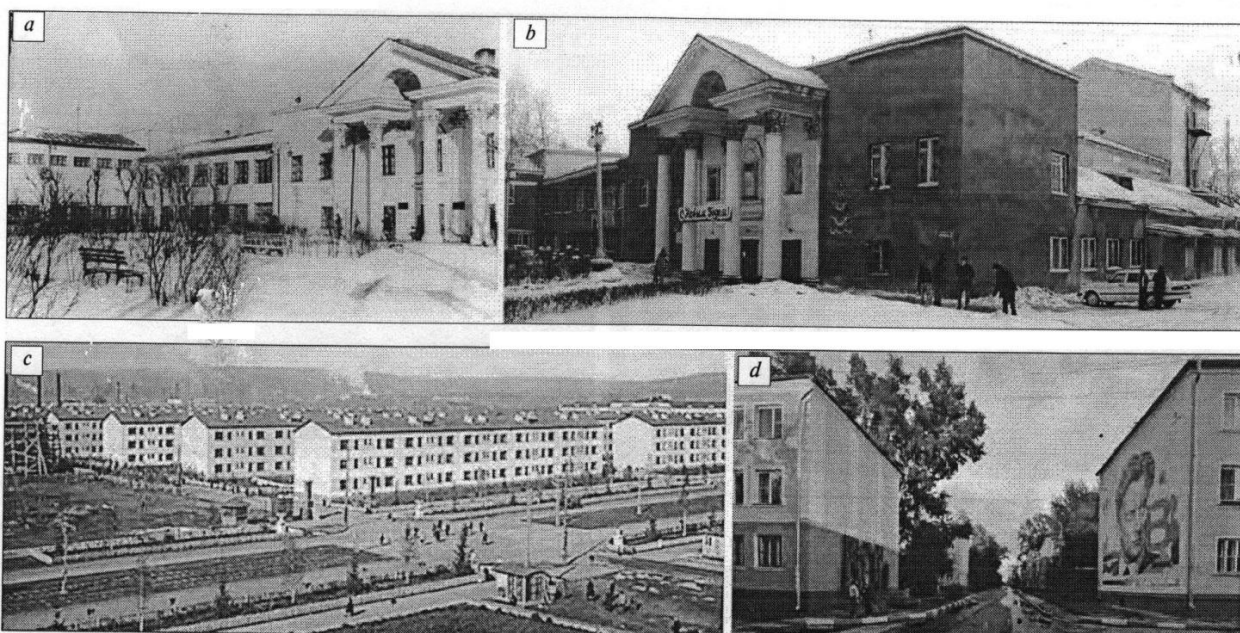
– провести экспериментальные исследования объектов эпохи модернизма по заявленным периодам, определить конструктивные особенности этих объектов и физическое состояние их основных элементов;

– выделить проблематику дальнейшего сохранения объектов эпохи модернизма для будущих поколений;

– на основе систематизации проведенных исследований обобщить и предложить прогрессивные методы восстановления конструкций, актуальные для регионов страны.

**Объектом исследования** являются здания и сооружения эпохи модернизма на примере территории Кемеровской области – Кузбасса.

**Предметом исследования** являются проблематика, конструктивные и объемно-планировочные осо-



*Рис. 1. Объекты первого периода эпохи модернизма: а, б – Дворец культуры им. Артема, г. Прокопьевск; с, д – жилые здания в квартале Соцгорода, г. Новокузнецк. Фото 1930-х гг. (а, с); фото 2019 г. (б, д)*  
*Fig. 1. Objects of the first period of the age of modernism: a, b – the Palace of Culture named by Artyom, Prokopyevsk; c, d – residential buildings in the Sotsgorod quarter, Novokuznetsk. Photo of the 1930s (a, c); photo of 2019 (b, d)*

бенности зданий и сооружений, методика восстановления и сохранения конструкций.

**Методы исследования.** В большинстве случаев современная методология экспериментальных и камеральных исследований строительных объектов основывается на изучении спектра различных научных разработок, проектных документов и натурных измерений зданий и сооружений. В том числе рассматриваются теоретические положения процессов реконструкции и реновации объектов культурного наследия, их конструктивные системы, строительные материалы, технологии возведения, инженерные расчеты и др. [15–17].

### Результаты и обсуждение

В настоящей работе авторами проведены исследования объектов культурного наследия эпохи модернизма на примере Кемеровской области. В Кузбасском регионе эта эпоха пришлась в основном на 1920–1970-е гг. В соответствии с поставленной задачей были выделены три основных периода с общим характерным сложением строительных систем и конструкции исторических объектов. Первый период (1920–1930-е гг.) относится к раннему модернизму (советский авангард). Второй период (1940–1950-е гг.) – к зрелому модернизму (сталинский неоклассицизм). Третий период (1960–1970-е гг.) – соответственно к позднему модернизму.

Период раннего модернизма (рис. 1) характеризуется началом разработки первых норм и правил

застройки. В то время в градостроительстве широкое распространение получила концепция дома-коммуны, в основе которой было заявлено полное обобществление быта (питание, стирка, воспитание детей). Все это предполагалось выносить в общественные зоны, что непосредственно отражалось на планировке и функциональном наполнении жилой застройки. Например, кухни в квартирах либо совсем отсутствовали, либо были очень малы. При этом общественные зоны делали огромными (например по ул. Школьной в Соцгороде Новокузнецка).

Изучение застройки показало, что основными объектами того периода являлись двух-, трех-, иногда четырехэтажные дома. Их конструктивные формы отличались сравнительно небольшим разнообразием и ассортиментом. В качестве основных строительных материалов использовались бутовый камень, керамический кирпич и дерево. Технология возведения основывалась преимущественно на использовании ручного труда.

При проведении исследований выполнен анализ конструктивных решений жилых домов и общественной застройки в Центральном районе г. Новокузнецка. Фундаменты на обычных грунтах, как правило, возводились ленточными из колотого бутового камня, реже из пережженного кирпича-железняк на сложном растворе. На слабых, неравномерно сжимаемых грунтах фундаменты часто устраивались на искусственном основании – деревянных сваях или лежнях.



**Рис. 2.** Объекты второго периода эпохи модернизма: а, б – кинотеатр «Коммунар», г. Новокузнецк; с, д – дом в стиле сталинского ампира, г. Новокузнецк. Фото 1955 г. (а, с); фото 2019 г. (б, д)  
**Fig. 2.** Objects of the second period of the age of modernism: а, б – cinema «Kommunar», Novokuznetsk; с, д – House in the Stalinist Empire style, Novokuznetsk). Photo of 1955 (а, с); photo of 2019 (б, д)

Несущие стены зданий выкладывались на цементных и известковых растворах из полнотелого керамического кирпича. Жесткость продольных и поперечных каменных стен зданий, воспринимающих вертикальную нагрузку, обеспечивалась посредством установки скрытых связей из кованого железа. Перегородки делались деревянными (оштукатуренными с двух сторон по дранке) либо кирпичными. Перекрытия выполнялись по деревянным балкам с накатом из пластин или досок. Шаг между несущими балками, как правило, составлял 1–1,5 м. Стропильная система наклонного или висячего типа, характерная для скатных крыш, устраивалась обычно из бревен. Конструкции лестниц в большинстве зданий были решены в виде каменных или бетонных наборных ступеней, уложенных по стальным, а позднее и по железобетонным косоурам.

Для периода зрелого модернизма характерна преобладающая застройка города по принципу «деловой центр» или «спальный район», что нашло отражение в планировках жилья того времени. Основным назначением квартиры стало удобство проживания в ней, но полный отказ от дома-коммуны, характерного для

раннего модернизма, произошел лишь после Великой Отечественной Войны в 1950-е гг.

Для общественных зданий этого периода можно отметить уход от выраженного конструктивизма в сталинский ампир. Как пример можно привести полностью реконструированный после войны кинотеатр «Коммунар» (рис. 2). Первый звуковой кинотеатр в Кузбассе был спроектирован и построен в 1933 г. в стиле конструктивизма и являлся ярким примером функциональной архитектуры. Реконструкция здания, выполненная в 1952 г., полностью изменила фасады и интерьеры здания, стилистика кинотеатра была изменена в духе сталинской неоклассики (добавлены балкон, колонны). Сейчас объект культурного наследия регионального значения переживает второе рождение, проходя очередной этап коренной реконструкции. При этом проводимые на основе историко-культурной экспертизы ремонтно-реставрационные работы предусматривают полное сохранение здания, которое теперь выполняется в сейсмоустойчивом варианте, с необходимым усилением фундамента, стен, колонн и восстановлением кирпичной кладки зрительного зала.



Рис. 3. Объекты третьего периода эпохи модернизма: а, б – Новокузнецкий драматический театр; с, д – жилой «дом геолога», г. Новокузнецк. Фото 1960-х гг. (а, б); фото 2020 г. (б, д)

Fig. 3. Objects of the third period of the age of modernism: а, б – Novokuznetsk Drama Theater; с, д – «geologist's» residential house, Novokuznetsk. Photo of the 1960s (а, с); photo of 2020 (б, д)

Основными строительными материалами для возведения зданий в период зрелого модернизма оставались кирпич, дерево и металл. Более активно стали применять бетонные и железобетонные изделия. Широкое распространение получили мелкоштучные облегченные стены из шлакоблоков. Перекрытия в зданиях выполнялись в основном балочного типа по стальным и железобетонным балкам.

В наружной отделке жилых домов этого периода, этажность которых выросла до 5–7 этажей, широко использовались неоклассические декоративные мотивы: рустовка первых этажей, колонны с капителями, пилястры и пр. Устраивались арочные проезды внутри кварталов, башенки на кровле зданий, создающие вертикальный композиционный акцент и формирующие индивидуальный архитектурный образ города. Фасады жилых домов, выходящие на красную линию проспектов, облицовывались декоративной бетонной плиткой светлых тонов теплой цветовой гаммы. На первых этажах зданий обычно устраивались парадные витрины магазинов и учреждений.

Период позднего модернизма (рис. 3) характеризуется окончательным отказом от украшения и

«излишеств» в архитектуре. Также на государственном уровне была принята новая градостроительная политика жилищного строительства [18]. По всей стране стал внедряться и применяться принципиально новый структурный, композиционный и планировочный элемент жилой застройки, получивший название «микрорайон». Идея микрорайона предполагала его полную самостоятельность с максимальной обеспеченностью основными видами повседневного обслуживания (торговыми объектами, дошкольными и общеобразовательными учреждениями и пр.).

Для этого периода характерным является дальнейшее развитие и внедрение в практику индустриальных методов строительства. Все большее распространение получали каркасно-панельные и панельные конструктивные схемы полносборных зданий. Внедрение таких технологий в Кузбассе, как и по всей стране, привело к типизации архитектурно-строительных решений. Для получения более выразительных силуэтов жилищная застройка дополнялась зданиями повышенной этажности (9–12 этажей).

В общественных зданиях (дома культуры, плавательные бассейны, кинотеатры и др.) также пре-



Рис. 4. Алгоритм последовательного проведения работ по обследованию, оценке и сохранению объектов культурного наследия эпохи модернизма

Fig. 4. Algorithm for sequential work on the examination, evaluation and maintenance of cultural heritage sites of the age of modernism

валировала упрощенная архитектурная тектоника с повсеместным использованием типовых проектов. Часто в ходе строительства городские объекты лишались классических для многих эпох архитектурных элементов и деталей и, как следствие, утрачивали важную композиционную роль в формировании среды города, нивелируя его самобытность и неповторимость. Ярким примером, характерным для Новокузнецка, может служить жилой «дом геолога», построенный без венчающего шпиля (рис. 3, с). Исключением является здание Новокузнецкого драмтеатра, архитектура которого богата колоннами, капителями, отделкой мрамором и прочими «излишествами», которых были лишены большинство других объектов той эпохи.

Исследование конструктивных особенностей объектов позднего модернизма показало, что в основном здания имели каменные и крупноразмерные бетонные стены, железобетонные перекрытия и покрытия плитного и балочного типа, цельные лестничные марши и др. Таким образом, с учетом прошедших сроков и условий эксплуатации в настоящее время имеются

перспективы для реализации проектов реконструкции и реставрации этих объектов.

При проведении исследований авторами был разработан алгоритм мероприятий по сохранению конструкций объектов культурного наследия. Его основу составляет последовательный порядок действий, которые условно можно разделить на несколько основных групп (рис. 4).

После ознакомления с исходно-разрешительной документацией объектов культурного наследия эпохи модернизма проводятся визуально-инструментальные обследования конструкций и материалов. Соответственно, далее выполняются следующие работы: определение конструктивной и расчетной схемы объекта и его элементов; оценка технического состояния объекта; установление категории технического состояния объекта и его элементов; разработка рекомендаций по сохранению объекта; проведение ремонтно-восстановительных и реставрационных работ.

Разработанный алгоритм в дальнейшем предполагает использование автоматизированных экс-



партных систем на базе математического аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики, что дает возможность учитывать разброс большого количества разнохарактерных данных [19]. Особенную актуальность это имеет при обработке нестандартной и разноплановой информации, характерной для исторических объектов, к которым относятся объекты культурного наследия эпохи модернизма. Автоматизированная вычислительная обработка больших массивов информации (биг дата) позволит разработать оптимальный регламент проведения восстановительных работ и исключить ошибки, приводящие к непоправимому ущербу для исторических ценностей.

### Заключение

В результате анализа функциональных, объемно-планировочных и конструктивных особенностей

исторических объектов, проведенного на примере Кузбасского региона, предложено их деление на три основных периода с общим генезисом и характером архитектуры эпохи модернизма.

Разработан алгоритм последовательных мероприятий по сохранению объектов культурного наследия, включающий детальное обследование, оценку технического состояния несущих и ограждающих конструкций, их усиление и рекомендации по дальнейшей эксплуатации.

Практическая апробация предложенных решений на примере Новокузнецкого строительного техникума дала положительные результаты и позволяет в дальнейшем на плановой основе проводить комплексные защитные мероприятия и обеспечивать сохранность объектов культурного наследия для будущих поколений.

### Список литературы

1. Меркулова С.И., Кузнецов В.А. Конструктивные особенности зданий старой постройки // *AUDITORIUM. Электронный научный журнал Курского государственного университета*. 2018. № 2 (18). С. 85–90.
2. Грабовой П.Г., Харитонов В.А. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города. Москва: АСВ, Реалпроект, 2006. 623 с.
3. Quiel S.E., Naito C.J., Fallon C.T. A non-emulative moment connection for progressive collapse resistance in precast concrete building frames // *Eng. Struct.* 2019. Vol. 179, pp. 174–188.
4. Shtovba S.D., Pankevych O.D. Fuzzy technology-based cause detection of structural cracks of stone buildings // *Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. Kyiv, 2018. Vol. I: Main Conference, pp. 209–218.
5. Tsai M.H. An Approximate Analytical Formulation for the Rise-Time Effect on Dynamic Structural Response Under Column Loss // *Int. J. Struct. Stab. Dyn.* 2018. Vol. 18. № 03. С. 1850038.
6. Нормандин Кайл и Сюзан Макдональд. Коллоквиум по продвижению практики сохранения современного наследия. *Институт охраны природы Гетти*. Лос-Анджелес, 2013: г. [http://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/pdf\\_publications/colloquium\\_report.html](http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/colloquium_report.html) (дата обращения: 03.06.2018).
7. Вольская Л.Н. Архитектурно-градостроительная культура Сибири: Монография. Ч. 1. Новосибирск: Новосибир. гос. ун-т архитектуры, дизайна и искусств, 2015. 236 с.

### References

1. Merkulova S.I., Kuznetsov V.A. Design features of old buildings. *AUDITORIUM. Electronic scientific journal of Kursk State University*. 2018. No. 2 (18), pp. 85–90. (In Russian).
2. Grabovoi P.G., Kharitonov V.A. Rekonstrukcija i obnovlenie slozhivshejsja zastrojki goroda [Reconstruction and renovation of the existing development of the city]. Moscow: ASV, Realproject. 2006. 623 p.
3. Quiel S.E., Naito C.J., Fallon C.T. A non-emulative moment connection for progressive collapse resistance in precast concrete building frames. *Eng. Struct.* 2019. Vol. 179, pp. 174–188.
4. Shtovba S.D., Pankevych O.D. Fuzzy technology-based cause detection of structural cracks of stone buildings. *Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*. Kyiv, 2018. Vol. I: Main Conference, pp. 209–218.
5. Tsai M.H. An Approximate Analytical Formulation for the Rise-Time Effect on Dynamic Structural Response Under Column Loss. *Int. J. Struct. Stab. Dyn.* 2018. Vol. 18. No. 03. С. 1850038.
6. Normandine Kyle, Susan MacDonald. Colloquium on Promoting Contemporary Heritage Conservation Practices. *Getty Conservation Institute*. Los Angeles, 2013: [http://www.getty.edu/conservation/publications\\_resources/pdf\\_publications/colloquium\\_report.html](http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/colloquium_report.html) (date accessed: 03.06.2018).
7. Volskaya L.N. Arhitekturno-gradostroitel'naja kul'tura Sibiri [Architectural and urban planning culture of Siberia]. Part 1. Novosibirsk: Novosibirsk. state un-t of architecture, design and arts., 2015. 236 p.
8. Zakharova I.V. Arhitekturnoe nasledie Kuzbassa 1910–1930-h gg. [Architectural heritage of Kuzbass

8. Захарова И.В. Архитектурное наследие Кузбасса 1910–1930-х гг. / Свод памятников архитектуры Кемеровской области. Кемерово: АРФ, 2005. 103 с.
9. Кашеварова Г.Г., Тонков Ю.Л. Интеллектуальные технологии в обследовании строительных конструкций // *Строительные науки*. 2018. С. 92–99. DOI: 10.22337/2077-9038-2018-1-92-99
10. Андросова Н.Б., Ветрова О.А. Анализ исследований и требований по защите зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения в законодательно-нормативных документах России и странах Евросоюза // *Строительство и реконструкция*. 2019. Т. 81. № 1. С. 85–96.
11. Susan MacDonald, Sheridan Burke, Sara Lardinois, and Chandler McCoy. Recent efforts in conserving 20th-century heritage // *The Getty Conservation Institute's Conserving Modern Architecture Initiative*. (2018). С. 62–75.
12. Adam J.M., etc. Research and practice on progressive collapse and robustness of building structures in the 21<sup>st</sup> century // *Eng. Struct.* 2018. Vol. 173. No. March, pp. 122–149.
13. Травуш В.И., Федорова Н.В. Живучесть конструктивных систем сооружений при особых воздействиях // *Инженерно-строительный журнал*. 2018. № 5 (81). С. 73–80.
14. Тонков И.Л., Тонков Ю.Л. Актуальные проблемы оценки технического состояния строительных конструкций // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика*. 2017. № 3. С. 94–104.
15. Chau K.W., Lennon H.T., Choy Ho Yin Lee. Institutional arrangements for urban conservation // *J Hous and the Built Environ* (2018) 33:455–463 <https://doi.org/10.1007/s10901-018-9609-2>
16. He X.-H.-C., Yi W.-J., Yuan X.-X. A non-iterative progressive collapse design method for RC structures based on virtual thermal pushdown analysis // *Eng. Struct.* 2019. Vol. 189, pp. 484–496.
17. Theodora Vardouli. Skeletons, Shapes, and the Shift from Surface to Structure in Architectural Geometry // *Nexus Network Journal* (2020) 22: 487–505 <https://doi.org/10.1007/s00004-020-00478-0> (дата обращения: 15.05.2021).
18. Магель В.И. История создания генерального плана города Новокузнецка. Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. 386 с.
19. Pakdamar F., Guler K. Fuzzy logic approach in the performance evaluation of reinforced concrete structures (flexible performance). System requirements: AdobeAcrobatReader // URL: [http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14\\_05-03-0100.PDF](http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14_05-03-0100.PDF) (дата обращения: 11.08.2018).
- 1910–1930 s.] / Code of architectural monuments of the Kemerovo region. Kemerovo: ARF. 2005. 103 p.
9. Kashevarova G.G., Tonkov Yu.L. Intelligent technologies in the inspection of building structures. *Stroitel'nye nauki*. 2018, pp. 92–99. DOI: 10.22337/2077-9038-2018-1-92-99. (In Russian).
10. Androsova N.B., Vetrova O.A. Analysis of research and requirements for the protection of buildings and structures from progressive collapse in the legislative and regulatory documents of Russia and the countries of the European Union. *Construction and reconstruction*. 2019. Vol. 81. No. 1, pp. 85–96. (In Russian).
11. Susan MacDonald, Sheridan Burke, Sara Lardinois, and Chandler McCoy. Recent efforts in conserving 20th-century heritage. *The Getty Conservation Institute's Conserving Modern Architecture Initiative* (2018), pp. 62–75.
12. Adam J.M., etc. Research and practice on progressive collapse and robustness of building structures in the 21<sup>st</sup> century. *Eng. Struct.* 2018. Vol. 173. No. March, pp. 122–149.
13. Travush V.I., Fedorova N.V. Survivability of structural systems of structures under special influences. *Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal*. 2018. No. 5 (81), pp. 73–80. (In Russian).
14. Tonkov I.L., Tonkov Yu.L. Actual problems of assessing the technical state of building structures. *Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Prikladnaja jekologija. Urbanistika*. 2017. No. 3, pp. 94–104. (In Russian).
15. Chau K.W., Lennon H.T., Choy Ho Yin Lee. Institutional arrangements for urban conservation. *J Hous and the Built Environ* (2018) 33:455–463 <https://doi.org/10.1007/s10901-018-9609-2>
16. He X.-H.-C., Yi W.-J., Yuan X.-X. A non-iterative progressive collapse design method for RC structures based on virtual thermal pushdown analysis. *Eng. Struct.* 2019. Vol. 189, pp. 484–496.
17. Theodora Vardouli. Skeletons, Shapes, and the Shift from Surface to Structure in Architectural Geometry. *Nexus Network Journal* (2020) 22: 487–505 <https://doi.org/10.1007/s00004-020-00478-0> (accessed 15.04.2021).
18. Magel V.I. Istorija sozdanija general'nogo plana goroda Novokuznecka [The history of the creation of the master plan of the city of Novokuznetsk]. Novokuznetsk: Ed. Center SibGIU. 2017. 386 p.
19. Pakdamar F., Guler K. Fuzzy logic approach in the performance evaluation of reinforced concrete structures (flexible performance). System requirements: AdobeAcrobatReader // URL: [http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14\\_05-03-0100.PDF](http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14_05-03-0100.PDF) (accessed 15.04.2021).