

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаета
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Исследование физического и функционального износа общественных зданий
с неполным каркасом

Тема

08.04.01 «Строительство»

код и наименование направления

08.04.01.16 Промышленное и гражданское строительство

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель	_____	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>О. З. Халимов</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Е. Б. Тарасов</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Рецензент	_____		<u>Д. И. Панарин</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>к. т. н., доцент</u>	<u>Г. Н. Шибаета</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Абакан 2024

Содержание

Введение.....	3
1 Обзор научных публикаций по теме исследования.....	5
2 Современное состояние вопроса по теме исследования.....	19
2.1 Методы оценки недвижимости.....	19
2.2 Понятие физического и функционального износа.....	20
2.2.1 Методы оценки физического износа.....	21
2.2.2 Методы оценки функционального (морального) износа	23
Выводы по главе 2.....	27
3. Исследование взаимосвязи между функциональным и физическим износом на примере общественного здания с неполным каркасом.....	29
3.1 Причинно-следственная связь между физическим и функциональным (моральным) износом.....	29
3.2 Изучение физического и функционального (морального) износа здания с неполным каркасом.....	32
3.2.1 Определение категории технического состояния объекта.....	32
3.2.2 Рекомендации по переводу здания из ограниченно-работоспособного состояния в работоспособное.....	47
3.2.3 Методы усиления строительных конструкций, предлагаемые в ходе реализации реконструкции.....	48
3.2.4 Выводы по главе 3.....	60
4 Развитие подземного пространства, как способ устранения физического и функционального (морального) износа объекта недвижимости.....	62
4.1 История освоения подземного пространства	62
4.2 Современное состояние освоения подземного пространства.....	62
4.3 Взаимосвязь физического и функционального (морального) износа на примере исследуемого объекта недвижимости.....	64
4.4 Выводы по главе 4.....	65
5. Заключение	66
Список литературы	68

Введение

Цель исследования – выявить и обосновать целесообразность устранения физического и функционального износа на исследуемом объекте – здании многофункционального центра в городе Абакан.

Объект исследования антисейсмические мероприятия по устранению физического и функционального износа здания многофункционального центра в городе Абакан.

Предметом исследования является общественное здание с неполным каркасом и способы по устранению приобретенного за годы эксплуатации высокого физического и функционального износа.

Задачи исследования:

- провести подбор и изучить литературу по теме;
- проанализировать методы оценки физического износа;
- проанализировать методы оценки функционального износа;
- провести обзор литературы по способам усиления зданий с неполным каркасом для районов с сейсмической опасностью ≥ 7 баллов;
- разработать рекомендации по конструктивным решениям для устранения физического и функционального (морального) износа на анализируемом объекте;

Актуальность связана с высоким физическим и функциональным (моральным) износом исследуемого объекта и редко встречающимися рекомендациями в научных трудах по усилению объектов с данной конструктивной схемой (неполный каркас) в сейсмически опасных районах.

Научная и практическая новизна, эффективность

Научная новизна заключается в разработке рекомендации по переводу здания с неполным каркасом из ограниченно-работоспособного состояния в работоспособное.

Практическая значимость – полученные результаты могут быть использованы при реализации проекта реконструкции исследуемого здания

Эффективность рекомендуемых мероприятий заключается в снижении общего износа здания МФЦ в городе Абакан и повышения его надежности, а полученная полезная площадь может окупить затраты на реконструкцию и повысить рентабельность исследуемого объекта.

1 Обзор научных публикаций по теме исследования

В ходе работы с научной, учебной и нормативной литературой, были исследованы методы оценки недвижимости, в особенности физического и функционального износа, изучены способы реконструкции и усиления зданий с неполным каркасом в условия высокой сейсмической опасности. Акцент на реконструкцию связан с необходимостью усиления свайных фундаментов с высоким ростверком. При проектировании ресторана в 80-е годы 20 века (ныне здание многофункционального центра) отсутствовали требования по сейсмобезопасности и получения и получения дополнительного дохода.

В таблице 1.1 приведен обзор наиболее интересных и используемых для работы публикаций.

Таблица 1.1 – Обзор состояния исследований по теме работы

№ п/п	Источник (авторы, выходные данные статьи)	Краткая аннотация работы
1	2	3
1	Гнам, П. А. Анализ методик технического обследования объектов с целью определения их физического износа / П. А. Гнам // AlfaBuild. – 2019. – № 4(11). – С. 7-22. – EDN RQVYXK.	В статье рассматриваются качественные и количественные эксплуатационные характеристики зданий, а также приводится обзор современного состояния недвижимого фонда Санкт-Петербурга. Основной задачей данной статьи является проведение анализа современных методов и информационных технологий при проведении технического обследования и эксплуатации объектов недвижимости. В частности, был выполнен обзор изменения эксплуатационных характеристик, влияющих на нормативное техническое состояние зданий и сооружений. На основании этих данных, а также обзора, выявлена необходимость в разработке новой методики расчета физического износа здания.
2	Новикова В.Н., Бурдуковский Е.С., Арашкеев П.А., Филиппева К.А., Колесников С.А. ИССЛЕДОВАНИЕ	Физический износ может быть определен либо посредством изучения при помощи инструментов, либо при опоре на нормативно-экспертные методики. Первый ва-

	ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ЗДАНИЯ // ИВД. 2020. №10 (70).	риант помогает получить достоверные показатели физического износа, но для его получения необходимо меньшее количество материалов. Нормативно-экспертные методики делают возможным выявить степень износа с меньшей точностью, но требуют небольших вложений материалов и времени. К двум подобным методикам можно отнести «Методику определения физического износа гражданских зданий», которая была создана МИНКОМ-ХОЗом РСФСР, а также Ведомственные строительные нормы 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий».
3	Осипов С.Н., Поздняков Д.А. Вероятностная оценка необходимости и вида ремонта здания и его элементов // Наука и техника. 2017. №2.	В статье приведено описание нового метода определения необходимости и вида ремонта здания и его элементов на базе вероятностной оценки их физического износа, которая сопрягается с остаточной надежностью. Такой метод расчета производится путем определения начального и предельно допустимого значений вероятности отказа или разрушения и плотности распределения вероятности, по которым выбирают масштаб износа по времени, обеспечивающий повышенный удельный рост вероятности отказа или разрушения в начальный обкаточный период эксплуатации элемента.
4	Ибрагимов А.М., Семенов А.С. Зависимость между физическим износом и техническим состоянием элементов зданий жилищного фонда // Жилищное строительство. 2014. №7.	При проведении строительно-технических экспертиз ставятся задачи по определению одновременно технического состояния и физического износа элементов зданий жилищного фонда. С появлением новых строительных материалов и разработкой новых нормативных документов вопросы определения зависимости между техническим состоянием и физическим износом элементов зданий жилищного фонда требуют исследования. Действующая в настоящее время методика определения физического износа жилых зданий не позволяет определить техническое состояние элементов. Предложена укруп-

		ненная шкала определения физического износа и технического состояния элементов зданий, что можно использоваться при обследовании несущих, ограждающих конструкций и элементов отделки.
5	Хайруллин Виталий Агзамович, Салов Александр Сергеевич, Яковлева Людмила Алексеевна, Валишина Виктория Валериевна Учёт величины физического износа объекта технической эксплуатации при оценке действительной остаточной стоимости здания // Вестник евразийской науки. 2015. №5 (30).	В данной статье рассматриваются наиболее распространённые методы физического износа зданий, с анализом слабых и сильных сторон методов. Предлагается авторское разделение понятие физического износа на составляющие. Наглядно представлен процесс оценки величины физического износа на реальном здании. Представлена процедура определения величины действительной остаточной стоимости здания с учётом определения средневзвешенной величины физического износа в целом по зданию. Данная статья прежде всего прикладного характера, целью которой является – закрытие возможных теоретических пробелов в данной области исследований у практикующих специалистов. Учитывая устаревание нормативной базы, которая часто не соответствует, сложившимся современным условиям хозяйствования, данная статья нацелена также на возмещение данного пробела.
6	Лебедев, В. В. Выявление и учет функционального устаревания при анализе наиболее эффективного использования недвижимости / В. В. Лебедев // Вопросы оценки. – 2013. – № 2(72). – С. 34-48. – EDN RABUND.	Функциональное устаревание имеют практически все объекты недвижимости, построенные в советский период. Так как же оценщики при определении рыночной стоимости недвижимости учитывают функциональное устаревание? А никак! Подавляющее большинство оценщиков делает вид, что функционального устаревания у объекта оценки нет, потому что выявление функционального устаревания — это процесс, требующий знаний в смежных областях: строительстве и юриспруденции. Или оценщикам просто лень, поскольку расчет функционального устаревания — процесс достаточно трудоемкий. Все это порождает огромный перекос в восприятии рынка не только оценщиками, но и потребителями оценочных услуг,

		поскольку формирует у участников рынка завышенные ожидания от инвестиционной привлекательности объекта оценки. Данная статья предназначена для оценщиков, занимающихся оценкой недвижимого имущества, для юристов, участвующих в судебных спорах, связанных со стоимостью объектов недвижимости, а также для широкого круга потребителей оценочных услуг.
7	Грибовский, С. В. Алгоритмы расчета функционального устаревания недвижимости / С. В. Грибовский, В. В. Цымбалов // Вопросы оценки. – 2007. – № 4. – С. 25-33. – EDN OFVITH.	Российская практика оценки, в соответствии с аналогичными тенденциями, наблюдаемыми на других развивающихся рынках, характеризуется чрезмерным упором на затратный подход. Затратный подход должен пронизывать большинство оценок, хотя бы из-за существующего законодательного требования на этот счет. Следовательно, затратный подход довольно широко используется для определения рыночной стоимости имущества, а не просто представлен единственным методом DRC как само собой разумеющееся, разрешенное в других странах только для проведения оценки имущества в "нерыночных ситуациях". Таким образом, в отличие от DRC, который фокусируется на "начальной стоимости", затратный подход в российском стиле действительно является всеобъемлющим и отражает "расчетную парадигму" рыночной стоимости. Из этого следует, что вопросы различных видов морального износа, которые потенциально могут существовать, являются очень чувствительными и занимают особое место в мышлении специалистов по оценке.
8	В. Г. Гореликов, Л. К. Горшков Экспресс-оценка функционального износа объектов недвижимости // Записки Горного института. 2004. №.	Массовая оценка недвижимости не позволяет учесть индивидуальные особенности зданий, которые могут оказать существенное влияние на стоимость объекта. В этом случае определенные трудности возникают при расчете функционального износа. Предлагается метод оперативного определения функционального износа не-

		движимости с применением сборников укрупненных показателей восстановительной стоимости.
9	Мищенко, В., Матренинский, С., & Горлин, К. (2021). Методологический подход к расчету морального износа жилых зданий. Недвижимость: экономика, управление, (2), 29–33. https://doi.org/10.22337/2073-8412-2021-2-29-33	В статье показано, что учет значений показателей морального износа зданий и других объектов инфраструктуры городской среды позволяет принимать более ресурсосберегающие решения по их комплексной реновации. При этом также обосновывается необходимость разработки метода определения морального (функционального) износа жилого здания как важнейшей составляющей понятия комфортности жилого здания. Выполненный в статье анализ основных методов определения морального износа жилых зданий позволил выявить основные недостатки существующих методов. В качестве методологического подхода к установлению морального износа жилого здания предлагается системный подход, позволяющий комплексно, структурно и количественно оценивать показатели морального износа посредством применения математических методов, включая метод экспертных оценок и модифицированную вербально-числовую шкалу Харрингтона .
10	Осипов, С. Н. Некоторые особенности учета морального износа при выборе вариантов строительства, ремонта или реконструкции зданий / С. Н. Осипов, Д. А. Поздняков // Наука и техника. – 2016. – Т. 15, № 6. – С. 469-475. – DOI 10.21122/2227-1031-2016-15-6-469-475. – EDN XYFZXJ.	В XXI в. в понятие морального износа жилья входит не только ухудшение с течением времени внешнего вида строительных элементов, но и ускоренная смена моды на внутренний вид и быстрое повышение технического уровня оборудования жилых помещений. В статье приведены номограммы, позволяющие облегчить практические расчеты по определению экономически выгодного промежутка времени эксплуатации элемента перед его заменой на новый при различных ставках рефинансирования, а также для сравнения относительных первоначальных затрат в зависимости от срока службы.
11	Ли, С. А. Анализ применения затратного подхода для	Данная статья посвящена рассмотрению затратного подхода к оценке объектов не-

	оценки недвижимости и составления отчета об оценке / С. А. Ли, К. И. Шереметова // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 15-20. – EDN НКОМУГ.	движимости, а также источников информации, необходимых для составления отчета об оценке. Особенностью затратного подхода является рассмотрение объекта оценки как совокупности необходимых затрат для возведения аналогичного объекта недвижимости. При оценке зданий и строений объект оценки рассматривается без учета стоимости земельного участка. Однако затратный подход применим для оценки земельных участков при условии наличия необходимых затрат для поддержания пригодности таких земель. В статье уделено внимание процессу оценки стоимости земельного участка, который состоит из выбора цели оценки, сбора и анализа информации, анализа наиболее эффективного использования, расчет самой стоимости на основе подходов к оценке и подготовка отчета.
12	Башков В.С. Оценка функционального (морального) устаревания зданий и сооружений // Ценообразование и сметное нормирование в строительстве. — 2006. — № 1	В работе рассмотрены: природа и сущность функционального устаревания; виды функционального (морального) устаревания зданий, сооружений и их помещений; методики расчета функционального устаревания. Приведены примеры расчета функционального устаревания.
13	Слатова, Е. А. Исследование влияния эффективности проектных решений на моральный износ гражданских зданий / Е. А. Слатова, Г. В. Шурышева, Е. В. Логинова // Перспективы науки. – 2020. – № 7(130). – С. 85-88. – EDN КАКОМВ.	Гипотеза исследования: на сегодняшний день моральный износ выявляют и пытаются устранять на стадии эксплуатации зданий и сооружений, но моральный износ присутствует и на стадии проектирования объектов капитального строительства. Для повышения эффективности проектного решения и, соответственно, снижения в дальнейшем экономической составляющей морального износа в совокупном (накопленном) износе нужно устранять моральный износ уже на стадии проектирования.
14	Баринов, Н. П. Сравнительный подход к оценке недвижимости. Современный взгляд / Н. П. Баринов // Во-	Рассмотрены методологические особенности индивидуальной оценки недвижимости с точки зрения современных макроэкономических представлений. Отмечен

	просы оценки. – 2019. – № 1(95). – С. 2-16. – EDN SAEPVN.	неудовлетворительный методический уровень практической реализации сравнительного подхода к оценке недвижимости. Обсуждены некоторые базовые понятия индивидуальной оценки — рыночной стоимости, территории рынка, субъектной составляющей в ценах на недвижимость. Дано описание известных методов сравнительного подхода с позиций достаточности информации рассматриваемого рынка для их реализации и учета субъектной составляющей в ценах на недвижимость
15	Круглякова, В. М. Экономическая оценка недвижимости и зоны с особыми условиями использования территорий - особенности учета и его методическое обеспечение / В. М. Круглякова // Вопросы оценки. – 2020. – № 3(101). – С. 17-25. – EDN DJLUJL.	Процесс оценки недвижимости основывается на анализе правовых, экономических и технических характеристик объекта, комплексный учет которых позволяет обеспечить высокий уровень обоснованности и достоверности итоговой величины стоимости имущества. По мнению автора, анализ зон с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ) должен занимать особое место в процедуре оценки земельных участков и единых объектов недвижимости. В связи с новациями в сфере государственного регулирования земельного и градостроительного законодательства тема учета влияния ЗОУИТ на стоимость земельных участков является актуальной для всех участников рынка недвижимости. Однако задачи методического обеспечения численного обоснования степени влияния ЗОУИТ различного типа на стоимость недвижимости в настоящее время не решены. В представленной статье автор обосновывает необходимость учета ЗОУИТ в составе процедуры оценки и представляет методические положения, позволяющие определить стоимость участков при наличии транзитных линейных сооружений в их границах
16	Хайруллин В.А., Салов А.С., Терехов И.Г., Масалимов Р.Б. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ	Цель данного исследования – содержательное описание прикладного применения метода оценки долговечности и остаточного ресурса эксплуатации дей-

	ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ И ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА // Дискуссия. 2022. №6 (115).	ствующего объекта строительства. Поставленная цель исследования предполагает решение следующих задач: 1. Рассмотреть вопросы существующего методического обеспечения в области долговечности и остаточного ресурса при технической эксплуатации зданий; 2. Раскрыть взаимосвязь между понятием эксплуатации здания, физическим и моральным износом здания; 3. Проанализировать факторы, влияющие на долговечность и остаточный эксплуатационный ресурс объекта строительства; 4. Представить прикладное применение метода оценки долговечности и остаточного эксплуатационного ресурса объекта строительства
17	Хайруллин Виталий Агзамович, Терехов Иван Геннадьевич, Ильясова Карина Равиловна Факторы морального износа второго рода при оценке социального эффекта при проведении капитального ремонта жилого здания // Вестник евразийской науки. 2015. №5 (30).	В данной статье рассматриваются вопросы методического характера – что считать моральным износом жилого здания, из чего складывается моральный износ второго рода, какие факторы позволяют компенсировать моральный износ зданий, сооружений. Авторы данной статьи предприняли попытку обобщить понимание исследователей в рамках формирования концепции понимания морального износа зданий и сооружений и предложил авторские определения морального износа. Самостоятельно, путём натурных исследований выделены факторы морального износа второго рода, которые существенно влияют на стоимостные характеристики здания. Определение данных факторов, вызывающих моральный износ жилого здания актуально в современных условиях, так как соответствует требованиям ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
18	Харитоновна Оксана Владимировна Методические аспекты определения износа и устаревания зданий и сооружений для целей оценки	В настоящее время в оценочной практике наиболее востребованными являются следующие методы определения износа зданий и сооружений: метод экономического возраста, метод рыночной экстракции, ме-

	// Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2019. №1 (46).	тод оценки накопленного износа по его составляющим (метод разбивки). Проблемой оценки износа на современном этапе остается определение его уровня как понижающего показателя для стоимости объекта оценки и соответственно обуславливает сложность расчетных процедур. В ходе проведенного исследования были даны следующие рекомендации в отношении уточнения оценочных процедур износа и устареваний зданий и сооружений в рамках затратного подхода. Для удобства расчетов предложены модели умеренного уровня сложности для каждого из видов износа: физического функционального и внешнего. Промежуточное расчетное значение совокупного износа следует сопоставить с предложенной шкалой экспертной оценки износа и устареваний, причем в зависимости от диапазона его уровня при обосновании влияния износа на стоимость объекта оценки опираться на разработанные рекомендации.
19	Пуценко К. Н., Никишина О. В. Сравнительный обзор методов строительства в сейсмоопасных районах // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2013. №2 (5).	В статье проводится анализ наиболее распространенных методов строительства в сейсмоопасных районах России в сопоставлении с другими странами, дается характеристика каждого метода, приводятся размышления и прогноз ученых-сейсмологов, таких как Чак ДеМетс и Роджер Билхэм, по способам защиты от землетрясений
20	Масляев, А. В. Анализ парадигмы СП 14.13330.2014 по обеспечению сейсмозащиты зданий повышенной ответственности при землетрясении / А. В. Масляев // Жилищное строительство. – 2015. – № 8. – С. 51. – EDN UHLADN.	В предлагаемой парадигме автор обосновывает длительность жизненного цикла населенного пункта в одну тысячу лет и более, что требует для сейсмозащиты использовать только максимальную сейсмическую опасность. Защищенность населенного пункта при землетрясении зависит от сейсмозащиты его основных зданий и сооружений, поэтому в расчетах конструкций специалисты должны использовать также только максимальную сейсмическую опасность.

21	Галиуллин Р. Р., Изотов В. С., Нуриева Д. М. Численные исследования динамических характеристик зданий с железобетонным каркасом // Известия КазГАСУ. 2011. №2 (16)	Исследована зависимость спектра собственных частот монолитного железобетонного здания не только от жесткости и расположения основных несущих элементов каркаса, но и от жесткости второстепенных конструктивных элементов, а также от податливости основания. Установлено, что возникновение повреждений и дефектов конструкций зданий в локальных зонах, величина которых несущественно снижает общую жесткость всего каркаса, практически не влияет на динамические параметры здания. Напротив, существенное снижение жесткости каркаса, связанное с повреждением несущих элементов в ответственных местах или появление дефектов, в результате которых возникает повсеместное снижение жесткости по всей высоте здания, может вызвать уменьшение собственных частот до 53 %.
22	Копосова А. Е., Латута В. В. Анализ существующих методов устройства подземного пространства под зданиями при их реконструкции // Colloquium-journal. 2020. №14 (66).	В статье рассматриваются и анализируются патентные исследования, относящиеся к технологиям возведения подземного пространства под реконструируемыми зданиями. Рассматриваются различные способы устройства подземного пространства под существующим зданием, в том числе относящиеся к модификации метода строительства «Сверху вниз». Были выявлены отличительные особенности технологических и конструктивных решений. Выявлено основное направление в изучении методов освоения подземного пространства под существующими зданиями.
23	Копосова А. Е., Латута В. В. Анализ существующих методов устройства подземного пространства под зданиями при их реконструкции // Colloquium-journal. 2020. №14 (66).	В статье рассматриваются и анализируются патентные исследования, относящиеся к технологиям возведения подземного пространства под реконструируемыми зданиями. Рассматриваются различные способы устройства подземного пространства под существующим зданием, в том числе относящиеся к модификации метода строительства «Сверху вниз». Были выявлены отличительные особенности

		технологических и конструктивных решений. Выявлено основное направление в изучении методов освоения подземного пространства под существующими зданиями
24	Гредина, А. В. Реконструкция и модернизация зданий / А. В. Гредина, Ж. Р. Курмангалиева, А. Н. Овсянников // Избранные доклады 69-й Университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых, Томск, 20 апреля 2023 года. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 798-801. – EDN BVWWOW.	На сегодняшний день в городах России значительная часть жилого фонда в существующей застройке испытывает высокую степень физического и морального износа. В статье рассмотрены такие способы повышения комфортности условий проживания, как реконструкция и модернизация. Показано, что реконструкция и модернизация зданий позволяет не только продлить их жизненный цикл, но и значительно улучшить качество эксплуатации, оснастить дома новейшим инженерным оборудованием, улучшить архитектурную выразительность здания и увеличить его энергоэффективность.
25	Полищук А.И., Петухов А.А., Тарасов А.А. Реконструкция подвальной части административно-торгового здания // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2015. №2.	Рассматривается реконструкция подвала двухэтажного кирпичного здания в г. Томске. Основные задачи реконструкции включали: увеличение площади подвала; увеличение высоты помещений подвала до 3,0 м по всей площади и до 4,5 м в отдельной части; расширение существующих проемов до 2,0 м; устройство в несущих стенах подвала новых дверных проемов шириной 3,5 м; устройство новых входных узлов и др. По результатам обследования и оценки технического состояния выявлены строительные конструкции подвала (фундаменты, стены, простенки, перекрытия), которые находятся в ограниченно работоспособном, аварийном состоянии и нуждаются в восстановлении. По результатам проведенных гидрогеологических наблюдений определены условия формирования подземных вод в основании фундаментов здания, установлены причины и источники замачивания основания. Для решения вопроса углубления пола в отдельной части подвала до 4,5 м

		дополнительно с инженерными расчетами выполнялась оценка напряженно-деформированного состояния грунтов основания (с использованием программных комплексов). Численное моделирование этапов углубления подвала и переустройства фундаментов позволило оценить развитие дополнительных осадок фундаментов здания и разработать технологическую последовательность их усиления. Увеличение глубины подвала до 4,5 м привело к необходимости переустройства на отдельных участках фундаментов здания в свайные с заглублением подошвы ростверка на 1,4 м ниже подошвы существующих фундаментов с устройством инъекционных свай. Основной сложностью принятого решения являлось как углубление подвала, так и устройство широких дверных проемов в несущих стенах подвала, которые фактически изменили конструктивную схему подвала здания на рассматриваемом участке.
26	Newell, G. (2022), "Real Estate Insights The changing nature of real estate research", Journal of Property Investment & Finance, Vol. 40 No. 3, pp. 278-283.	В этой статье рассматриваются изменения в исследованиях недвижимости за последние 40 лет, движущие силы, стоящие за этими изменениями, и то, как JPIF развивался на протяжении этих 40 лет, сохраняя свои позиции ведущего журнала по исследованию недвижимости. Также определены проблемы и возможности для следующего поколения исследователей недвижимости, которые продолжают развивать программу исследований в области недвижимости.
27	To cite this document: Elli Pagourtzi, Vassilis Assimakopoulos, Thomas Hatzichristos, Nick French, (2003) "Real estate appraisal: a review of valuation methods", Journal of Property Investment & Finance, Vol. 21 Issue: 4, pp.383-401	Цель статьи - дать краткий обзор методов, используемых при оценке недвижимости. Методы оценки можно разделить на традиционные и передовые. Традиционными методами являются регрессионные модели, сопоставимые модели затрат, доходов, профита и метод подрядчика. Передовыми методами являются ANNS, метод гедонистического ценообразования, методы пространственного анализа, нечеткая логика

		и модели ARIMA.
28	Seismic Conceptual Design of Buildings – Basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities. Hugo Bachmann	Цель этого документа - представить последние знания о мерах защиты зданий от землетрясений в простой и понятной форме. Выбранный метод объясняет основные принципы, сопровождая их иллюстрациями, примерами и пояснительным текстом. Принципы, фотографии (от автора или третьих лиц) и тексты являются результатом длительной исследовательской и проектной деятельности в сложной и активно развивающейся области сейсмостойкого строительства.
29	Some Concepts in Earthquake Behaviour of Buildings C. V. R. Murty Rupen Goswami A. R. Vijayanarayanan Vipul V. Mehta	В этой книге объясняются концепции поведения зданий во время землетрясений. В книге рассматриваются основные концепции сейсмостойкого проектирования зданий, сначала они описываются на концептуальном уровне, а затем дополняются численными примерами. Здания из железобетона (ЖБ) и стали подвергаются действию поперечных нагрузок, особенно во время землетрясений. В этой книге используются преувеличенные формы деформаций, чтобы подчеркнуть деформации и, таким образом, развить наиболее необходимую интуицию в отношении поведения конструкций зданий во время землетрясений и это влияет на сейсмостойкость конструкций. В книге представлены анимации, демонстрирующие поведение различных моделей зданий, использованных в данной работе.
30	Abidoye, R.B. and Chan, A.P.C. (2017), "Artificial neural network in property valuation: application framework and research trend", Property Management	Цель этой статьи - критически проанализировать исследования, в которых был принят ANN для оценки недвижимости, чтобы представить руководство по применению для исследователей и практиков, а также установить тенденцию в этой области исследований.
31	MODERN METHODS APPROACH IN REAL ESTATE VALUATION Dr. Naci	В этом исследовании обсуждается применение современных методов оценки недвижимости.

	BÜYÜKKARACIĞAN	
32	Савинов Алексей Валентинович Освоение подземного пространства при реконструкции Саратовской областной филармонии им. А. Шнитке // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2014. №3;	Статья посвящена актуальной проблеме использования подземного пространства под реконструируемыми зданиями с сопутствующим усилением основания и фундаментов. Рассмотрен успешно реализованный проект реконструкции здания объекта культурного наследия. При усилении фундаментов и организации пристроек использованы новые типы свай, впервые примененные в сложных инженерно-геологических и геотехнических условиях г. Саратова. Принятые в проекте оригинальные инженерные решения и технологии могут быть использованы при реконструкции аналогичных объектов.
33	Ербахаев Владислав Олегович Методы возведения подземных зданий и сооружений. Поярусный способ // Вестник ИрГТУ. 2014. №7 (90);	Описана организационно-технологическая схема устройства подземных сооружений унифицированных габаритных схем (размеры в плане от 30×30 м до 80×80 м). Сооружение погружается в грунт при возведенных надземных этажах. Возникающие усилия при погружении распределяются по каркасу. Боковое давление грунта воспринимают ригели, перекрытие. Габариты конструкций назначаются исходя из расчета по первой и второй группам предельных состояний.

Данный обзор необходим для оценки состояния исследуемого вопроса и способствует повышению качества выполнения магистерской диссертации.

Его главное направление анализ методов оценки физического и функционального (морального) износ и поиск решения по их устранению.

2 Современное состояние вопроса по теме исследования

2.1 Методы оценки недвижимости

Под оценочной деятельностью понимается профессиональная деятельность субъектов оценочной деятельности, направленная на установление в отношении объектов оценки рыночной, кадастровой, ликвидационной, инвестиционной или иной предусмотренной федеральными стандартами оценки стоимости [5]. Оценка недвижимости требует от эксперта провести комплекс задач, каждая из которых требует знаний у эксперта в нескольких сферах, часть задач являются кропотливыми и долгими по времени, ввиду необходимости анализа большого количества материалов, собранных по исследуемому объекту.

Задачи необходимые для качественно оценки:

- определение цели оценки. Например, для продажи, покупки, ремонта, реконструкции;
- цель способствует эксперту подобрать метод и собрать нужные материалы. Эксперт собирает все доступные документы о недвижимости, включая правоустанавливающие документы, технический паспорт, планы здания и пр. Важно учитывать все факторы, влияющие на стоимость, например, местоположение, площадь, возраст, архитектурный стиль, текущее состояние и др;
- эксперт анализирует текущие рыночные тенденции, включая цены на аналогичные объекты, спрос и предложение в регионе (для рыночного метода оценки);
- Очень важен личный осмотр объекта для оценки его физического состояния и учёта всех особенностей, которые могут повлиять на стоимость. Фиксация важных аспектов объекта через фотографии для документирования состояния и особенностей недвижимости.

Для более объективной оценки технического состояния оценщик привлекает строительных экспертов, специалистов по обслуживанию строительных конструкций и других элементов.

На основании собранной информации и специфике объекта, эксперт выбирает наиболее подходящий метод оценки:

- затратный метод. В его основе лежит предположение, что если посчитать затраты на строительство и вычесть износ, то этого будет достаточно для определения рыночной стоимости объекта;

- доходный метод. Используется преимущественно для тех объектов, которые приносят постоянный доход. В этом случае применяют метод капитализации и метод дисконтирования;

- сравнительный метод. Предусматривает метод прямого сравнительного анализа (реальная ситуация на рынке) и метод валового рентного мультипликатора. Применяется преимущественно для объектов аренды, приносящих доход (ренту).

В первую очередь оценочная деятельность необходима при составлении договора купли-продажи, однако и в случаях развития недвижимости без оценочной деятельности не обойтись: необходимо понимать целесообразность инвестирования, реконструкции и затраты на мероприятия, которые позволят обеспечить безопасность для граждан и получить (увеличить) доход для бизнеса.

2.2 Понятие физического и функционального износа

Для качественной оценки стоит провести обследование и определить следующие показатели износа здания:

- Физический.

Под физическим износом конструкции, элемента, системы инженерного оборудования и здания в целом следует понимать утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека [6].

– Функциональный (моральный).

Моральный износ здания - постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений [7]. Можно выделить два вида: первый связан со снижением стоимости строительства здания (конструктивного элемента) в настоящее время по сравнению с его стоимостью в период проектирования и строительства, возникает вследствие появления новых технологий, новых конструктивных решений, ужесточения различных требований и т.п. в строительной индустрии; второй отражает несоответствие зданий, сооружений и их конструктивных элементов любым эргономическим требованиям: объёмно-планировочных и объёмно-конструктивных решений здания, его технических систем и инженерного оборудования, экологические и санитарно-гигиенические требования - современным требованиям рынка недвижимости [8].

2.2.1 Методы оценки физического износа

В оценке физического износа активно применяются следующие методы: нормативный (хронологический возраст объекта оценки и нормативный срок службы); метод износа отдельных элементов конструкции и доли этих элементов в общей стоимости объекта оценки.

Первый метод показывает линейную зависимость износа от срока эксплуатации. Зависит от группы капитальности, фактического срока эксплуатации рассматриваемой строительной конструкции, здания в целом. Не является в полной мере корректным и подходит для небольших и простых объектов. Данный метод не отражает влияние неблагоприятных условий (см. раздел 3.1) в период жизненного цикла объекта, поэтому для большей точности и объективности необходимо инженерное обследование.

В ходе обследования отдельных конструктивных элементов объекта, экспертом составляется дефектная ведомость на основе проведенного визуального

осмотра. При необходимости с использованием специальных инструментов. Например, нивелира, дальномера, тепловизора и др. В дефектной ведомости отображается непосредственно исследуемая конструкция, ее физическое состояние, дефект и причины его образования, а также может быть дополнено последствиями для других конструкций, вследствие влияния на них данного дефекта. Полученные характеристики ложатся в основу определения физического износа в процентном соотношении: выявленные дефекты и их численный показатель (согласно с требуемыми критериями) сравнивается с показателями, представленными в ВСН 53-68(р). Например, согласно с табл. 1 Фундаменты столбчатые деревянные с забиркой [6, стр. 8] значение физического износа в % можно определить по признакам износа и площади распространения дефектов, то есть разрушению отделочного слоя будет соответствовать значение от 0% до 20%, а при появлении искривления, коробления и повреждения оценивается по проценту от площади повреждения всей осмотренной площади, то есть 25% площади, будет соответствовать – 21%-40%. Таким образом, определив соотношение стоимости необходимых мероприятий по устранению повреждений и их восстановленную стоимость, можно выразить и в стоимостных показателях. Способ подачи показателей зависит от цели поставленной перед экспертом задачи. Так для вопросов, связанных с определением дальнейшей эксплуатации, следует определить работоспособность по признакам и проценту физического износа, согласно с п. 5.1.5 [7], а в тех, случаях, когда требуется проведение мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации или при развитии недвижимости – необходимо также перевести данные показатели в стоимостные.

Однако существующая проблема с актуализацией нормативной документации (см. раздел 3.1) оказывают влияние не только на проектные работы, об этом отмечено в работах [9, 10]. Несмотря на универсальность и удобство работы с таблицами ВСН, отсутствие актуализации приводит к проблемам уже при оценки металлических и пластмассовых конструкций, так как нет описания признаков износа. Поэтому говорить о других современных материалах не приходится. Также здесь важно отметить необходимость высокой квалификации

специалиста, поскольку именно она влияет на качество обследования. Если специалист имеет достаточно знаний в смежных сферах и имеет опыт работы непосредственно на строительной площадке, то при обследовании он сможет указать на те места, которым следует уделить повышенное внимание, а при анализе полученных данных предположить наиболее вероятные причины образования дефектов. Определение наиболее опасных мест крайне важно при обследовании, поскольку обследование всех конструкций и узлов очень трудоемкий процесс, кроме того, это не всегда технически возможно.

В работах [9, 10] упоминаются также новые методы оценки, однако из-за больших затрат на проведение мероприятий по полному обследованию, возникают и менее требовательные в плане затрат методы, позволяющие получить первичные результаты, на основании которых можно определить целесообразность полного обследования. Например, в работе [11] предложен метод с использованием тепловизионной съемки, который помогает выделить наиболее проблемные места. Дальнейшая работа с полученными материалами позволяет либо выделить участки для детального осмотра, либо, как в работе [11] произвести дешифрирование и представить результаты в удобной форме.

2.2.2 Методы оценки функционального (морального) износа

С моральным износом ситуация отличается уже на уровне необходимости оценки и учета. В первую очередь зависит от региона и месторасположения самой земли: чем лучше инфраструктура вокруг участка – тем он дороже, чем меньше свободной земли – тем выше критерии оценки, предъявляемые к оценке проекта/объекта недвижимости. То есть повышается требования к необходимости функционального назначения данного объекта в данном районе, к его способности обеспечить доступность маломобильных групп населения, к примененным при строительстве/ремонте/реконструкции материалам и технологиям. Это становится понятным, если рассмотреть подход к оценке недвижимости в крупных городах и городах поменьше. В первых сносят пятиэтажные и девятиэтажные жилые дома в пользу современных элитных высоток, а во-вторых не

езде разобрались с частными домами в черте города. Об этом отмечено в учебном пособии по оценке морального износа недвижимости, авторами которого являются Халимов О.З. Талапова Г.Г [12]. Важность местоположения при оценке недвижимости, как основного ценообразующего фактора, отмечено также в работе [13.], где можно заметить уточняющие критерии необходимые для оценки: плотность застройки, количество конкурирующих объектов, численность населения, статус населенного пункта, транспортная доступность и тип подъездных путей, особенности движения автотранспорта, состав инженерного обеспечения, уровень благоустройства прилегающей территории, состав окружающей застройки, расположение относительно красной линии и др.).

Согласно с СТО РОО 21-01-98 для определения величины накопленного износа можно использовать такие методы, как метод сравнения продаж, метод экономической жизни, метод разбивки и модифицированный метод экономической жизни.

При применении метода сравнения продаж величина накопленного износа определяется как разница между стоимостью восстановления или стоимостью замещения нового строительства улучшений и их рыночной стоимостью на дату оценки [14].

При применении метода экономической жизни накопленный износ определяется как доля стоимость восстановления или стоимости замещения, определяемая отношением эффективного возраста к общей экономической жизни [14].

Модифицированный метод экономической жизни определяет накопленный износ, как долю стоимости восстановления или стоимости замещения с учетом исправимого физического износа, определяемую отношением эффективного возраста к общей экономической жизни [14].

Метод разбивки определяет отдельно величину каждой составляющей накопленного износа, к которым относят исправимый физический износ, неисправимый физический износ, исправимый функциональный износ, неисправимый функциональный износ, внешний износ [14].

Общая величина накопленного износа недвижимости определяется как сумма относительных долей каждого вида.

Из всех представленных методов только метод разбивки предусматривает оценку всех видов по отдельности, в свою очередь он осуществим следующими методами: расчетным, приблизительным и объективным [15].

Метод приблизительной оценки основан на использовании для определения морального износа жилых зданий шкал и таблиц укрупненных показателей, в которых приводится краткая характеристика здания [15].

Объективный метод определения базируется на оценке фактической комфортабельности жилых зданий [15].

Расчетный метод определяется как сумма всех величин, найденных по каждой позиции: моральный износ первой формы, устранимый моральный износ второй формы, неустраиваемый моральный износ второй формы.

В работе [16] был сделан анализ недостатков методики расчета СТО РОО 21-01-98, а в [12] были внесены дополнительные поправки с опорой на рекомендации стандарта и анализа в [16], что делает универсальную формулу для расчета функционального износа второй формы корректной, поскольку с внесенными поправками она исключает двойной учет компонентов. То есть позиции, которые были учтены при оценке физического износа, не будут повторно учтены при оценке морального. Данные поправки способствуют повышению точности оценки и улучшению качества заключения. Также в данном пособии [12] авторами отмечено, что существующие методы оценки морального износа находятся в состоянии развития и их нельзя считать универсальными, а иногда и в достаточной мере объективными, как например, в случае с внешним обликом. В ходе изучения работ, посвященных данной теме, было отмечено, что по прошествии двадцати лет с публикации пособия выводы и умозаключения, к которым пришли авторы [12,16] не потеряли своей актуальности. О неэффективности метода определения приблизительной оценки, расчетного и объективного метода из-за их слабых мест сказано в работе [17]: недостаток метода расчета - его величина может быть выражена по-разному. Метод приблизитель-

ной оценки не дает точной характеристики степени морального износа объекта из-за отсутствия изменений, отражающих актуальное состояние стандартов тепловой защиты в шкалах и таблицах, применяемых для оценки. Проблема точности объективного метода переменчивый запрос от населения в необходимости и качестве жилья.

В процессе исследования современного состояния вопроса были просмотрены журналы по строительству и в первую очередь по экономике, связанные с вопросами оценки недвижимости. Несмотря на актуальность вопроса и возрастающий спрос среди инвесторов, строительных организаций и непосредственно оценщиков (большое количество построек советского периода), данная тема не является популярной и исследованной в достаточной мере. На сегодняшний день нет нормативно регулируемого понятия морального износа [17], вследствие этого в некоторых источниках можно заметить три износа: физический, функциональный и экономический [18]. Влияние на точность используемых методов и ограничение практической значимости их развития оказывает работа с рынком, а именно отсутствие надежной информации, находящейся в доступе на рынке (зачастую информация о сделках недостаточно или она отсутствует в открытом доступе) [19, 20]. Повышение спроса по оценке морального износа выявляет еще одну немаловажную проблему, а именно отсутствие установленного единого формата предоставления отчетов (содержание, формы). Поскольку в данной сфере нет четкого регламента, в отчетах не является обязательным недопущение неоднозначных толкований и введения в заблуждение, уточнение даты проведения оценки, ее цели и назначения, стандартов оценки, принимавшихся во внимание [20]. Данная проблема затрудняет проверку и достоверность представленных в отчете результатов, что может привести к крайне негативным последствиям.

Тема оценки морального износа и методов ее усовершенствования актуальна и за рубежом, например, в [21] описаны, как традиционные методы (рассмотренные выше), так и новые – с использованием искусственного интеллекта, который может с большей скоростью анализировать большие группы дан-

ных и при этом быстрее адаптироваться к изменениям на рынке. В работе [22] проведен анализ статей, посвященных внедрения искусственного интеллекта в процесс оценки и сделан вывод, что большинство исследований были проведены учеными университетов и в работах участвовало очень мало отраслевых практиков, а в полученных выводах не было единого мнения о результатах проведенных исследований.

Среди проблем, влияющих на качество оценки морального износа, стоит выделить: выбор базы для сравнения; выбор верных качественных характеристик для оценки (архитектурные, объемно-планировочные, конструктивные), отсутствие строгих критериев для оценки.

Выводы по главе 2

Субъективность оценки физического износа не вызывает сомнений.

Еще большей субъективности заложено в оценке функционального износа. Это связано не только с квалификацией экспертов, но и возрастающими потребностями к объекту недвижимости.

Среди проблем оценки недвижимости финансовый вопрос играет одну из ключевых ролей, поскольку полная оценка технического состояния объекта является дорогостоящим мероприятием. На ряду с финансовым вопросом стоит отметить общую и важную проблему при оценке физического и функционального (морального) износа, кроме субъективности, их объединяет проблема актуализации нормативной документации (см. раздел 3.1), оказывающая влияние как на проектные работы, так и на оценку уже эксплуатируемых объектов и современных материалов.

Несмотря на вышеперечисленные проблемы, важной характеристикой определения физического износа является то, что эксперт может представить его в виде, так называемых, натуральных показателей, и с фиксацией в виде фото – и видео – материалов, что дает возможность проверки полученных.

Говоря о функциональном (моральном) износе, можно отметить, что проблема регламентирования оценки морального износа не ушла, чем в какой-то

степени способствовала повышению интереса к совершенствованию методов его оценки, в том числе к внедрению современных технологий.

Подводя итог можно сказать, что ошибки при оценке, вызванные выше-сказанными причинами, в зависимости от грубости могут серьезно сказаться на рентабельности объекта недвижимости. Безусловно, с ростом старой застройки оценка приобретает бóльшую популярность среди оценщиков, и работа по усовершенствованию методов будет продолжаться, а количество опубликованных материалов позволит подходить к оценке объектов, не теряя их уникальные составляющие.

3. Исследование взаимосвязи между функциональным и физическим износом на примере общественного здания с неполным каркасом

3.1 Причинно-следственная связь между физическим и функциональным (моральным) износом

У каждой конструкции есть свой срок эксплуатации, после которого наступает естественный физический износ. Срок эксплуатации конструкций зависит от нескольких факторов (материал, из которого выполнена конструкция; условия, в которых она будет находиться; технология производства работ; эксплуатация) и может быть ускорен неблагоприятными условиями, вызванными на одной из стадий жизненного цикла (например, на стадии строительства) или усугублен повторением (например, брак на стадии строительства и отсутствие капитального ремонта в соответствии с требованиями на стадии эксплуатации).

Под неблагоприятными условиями, ускоряющими процесс износа, следует понимать:

- нарушение технологии строительства. Например, недостаточная квалификация задействованного персонала, как среди рабочего звена, так и руководящего, экспертного, проверяющего, а также недостаточный контроль на различных этапах строительства, который может привести к отходу от безопасной, требуемой технологии по выполнению различных операций на строительной площадке: будь то сварочные работы или бетонные;
- нарушение условий эксплуатации. Например, некачественный, несвоевременный или вовсе отсутствующий капитальный ремонт в соответствии с нормативным сроком службы отдельных конструктивных элементов, согласно с приложением 3 Ведомственных строительных норм 58-88 (р);
- нарушения, возникшие в период разработки проекта из-за недостаточного сбора исходных данных (например, некачественно проведены изыскательские работы) и в следствие этого неверно приняты расчетные схемы, материалы и сконструированы узлы.

Взятые отдельно или комплексно данные условия оказывают большое влияние на срок службы, как здания в целом, так и отдельно взятых конструкций, что в свою очередь сказывается также и на безопасной эксплуатации.

Нарушение технологии производства и эксплуатации может ускорить физический износ и привести к утрате качеств раньше нормируемого срока. Например, если при производстве бетонных работ был допущен брак: неправильно замешан состав, попал мусор, не проведена вибрация, то это неминуемо приведет к скорейшей деструкции и снижению прочности бетона.

Брак изыскателей может отразиться на проектном решении, которое в свою очередь скажется на затратах ресурсов и эксплуатации. Кроме того, если предложенные проектом решения являются достаточно надежными, это не исключает существование более рационального решения с использованием современных технологий и материалов. Сюда же можно отнести несоответствием требованиям нормативных документов. Нормативная документация в строительстве на сегодняшний день является опорной базой всего проектирования, но только опытные проектировщики понимают, что качество нормативной базы оставляет желать лучшего, она морально устарела. Большая часть СНиП (строительных норм и правил) написана 30–40 лет назад, а вводимые вместо устаревших СНиП новые СНиП и СП (своды правил), по сути дела, являются всего лишь актуализированной версией старых. При этом количество изменений, вносимых в нормативы на стадии их обновления, не соответствуют темпам развития технологий в строительстве [23].

Подводя итог вышесказанному, мы можем отметить возможность возникновения морального износа уже на стадии проектирования, что может послужить катализатором для ускорения физического износа. Это работает и в обратном направлении: ускоренный физический износ может свидетельствовать не только о браке при строительстве и неправильной эксплуатации, но и о моральном износе проектного решения, ввиду того, что новым технологиям и материалам нужно доказать свою надежность. Таким образом, можно отметить взаимосвязь между физическим и моральным износом, которая тонкой и мало-

заметной нитью проходит через стадию проектирования. Именно поэтому важно рассматривать вариативное проектирование, позволяющее рассмотреть положительные и отрицательные моменты каждого решения и на основе этого выбрать наиболее оптимальный вариант [37, 46].

Очевидно, что скорость наступления физического и морального износа напрямую зависит от принятого проектного решения, а проектное решение непосредственно основывается на исходных данных, таких, как инженерно-геологические изыскания. Соответственно, чем ниже качество проведенных исследований, тем выше вероятность скорого наступления физического и/или морального износа проектного решения. Более того, это может произойти уже на этапе строительства, вероятность повышается, если процесс долгий или здание подвергалось «заморозке». Очень важно следить за изменениями требований по пожарной безопасности и не стоит принимать в проектных решениях минимально допустимые значения, поскольку даже небольшое несоответствие, например, ширина прохода, сразу делает объект морально устаревшим и исключает введение его в эксплуатацию до полного устранения дефекта, а процесс устранения не останавливает физический износ конструкций. Заморозка объекта по умолчанию означает, что при возобновлении строительства конструкции и материалы уже будут иметь физический износ. При длительной заморозке увеличивается шанс морального износа, поэтому в таких случаях экспертам важно правильно оценить не только физический износ, но и функциональный, поскольку зачастую после смены владельца, меняется и первоначальное назначение «замороженного» объекта.

В сфере экономики проблемы физического и морального износа объектов недвижимости сказывается на их рентабельности, что в свою очередь оказывает влияние на доход. В данной сфере взаимосвязь больше сказывается на сумме, которая потребуется для придания объекту возможности конкурировать на рынке.

3.2 Изучение физического и функционального (морального) износа здания с неполным каркасом

Для работы по теме магистерской диссертации было выбрано здание многофункционального центра в городе Абакан. МФЦ имеет необычную форму, хорошее расположение и активно эксплуатируется, однако вопрос надежности здания поднимает также и вопрос безопасности посетителей и сотрудников.

Конструктивная схема совмещенная, неполный каркас. Несущими конструкциями являются как стены (стены подвала, наружные, стены лестничных клеток), так и колонны (кирпичные и железобетонные).

Сейсмичность объекта в соответствии с результатами обследований – 6 баллов (проектирование и строительство осуществлялось до 2000 года, когда район г. Абакана ещё не был отнесен к 7 баллам).

Общая устойчивость здания обеспечивается совместной работой перекрытий с наружными стенами, внутренними колоннами, а также рамой, образованной 12 полуфермами по оси Г.

Анализ расположения несущих конструкций показал, что в целом в остове здания отсутствуют элементы, повышающие его жесткость (диафрагмы, сплошные стены, вертикальные связи). Однако для сейсмичности 6 баллов данные элементы не обязательны.

3.2.1 Определение категории технического состояния объекта

Для разработки проекта реконструкции был изучен отчет по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций, проведенного ООО «Экспертиза Недвижимости» в июле-августе 2019 года [3].

Дефектная ведомость

Дефектная ведомость приведена в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Дефектная ведомость

№	Описание дефектов и повреждений	Категория дефекта [#]	Анализ причин образования дефектов и повреждений	Прим.
1	2	3	4	5
1	Кирпичные перегородки Самонесущие кирпичные перегородки толщиной 120 мм (без учёта штукатурного слоя) в центральной части подвала по оси Г имеют деформации в виде трещин: вертикальных, наклонных, раскрытием до 10 мм	Значительный для несущей конструкции	Деформации перегородок связаны с деформациями бетонного пола по грунту, на котором они возведены. В результате просадок пола, в перегородках образовались трещины. Рекомендуется замена перегородок в указанной части здания	-
2	Ростверк При отрывке шурфа у наружной стены в осях 1-3/Г обнаружено, что ростверк выполнен с дефектами: - поверхность ростверка неровная, в бетоне имеются включения строительного мусора; - прочность бетона по прочности на сжатие соответствует классу В12,5; - оголена рабочая, нижняя арматура. Дефект характерен для ростверка по оси Е в границах осей 1-7	Значительный	Дефекты ростверка являются следствием брака, допущенного при производстве бетонных работ, нарушений правил бетонирования, гл. 5, СП 70.13330 «Несущие и ограждающие конструкции». Дефекты значительные, но не критические, т.к. деформаций стен не выявлено (также отсутствуют трещины в растянутой зоне ростверка). Рекомендуется восстановить защитный слой для нижней рабочей арматуры ростверка на рассматриваемом участке, разработать проектное решение	рис. 3.1-3.3

3	Полы подвала Бетонные полы по грунту в подвале деформированы: при накладывании контрольной двухметровой рейки отклонение от горизонтали составило 90 мм. Дефект типовой, массовый, встречается на 30% от площади пола всего подвала. Также присутствуют отдельные дефекты в виде трещин, выбоин и перепадов высот в нарушение СП 118.13330, п. 6.5	Значительный для не несущей конструкции	Деформации бетонного пола произошли вследствие просадок грунта основания (под полом). Просадки могли быть спровоцированы неисправностью инженерных сетей (отопления, водоснабжения), в виде течей и порывов, а также некачественным уплотнением грунта. Рекомендуется произвести ремонт бетонных полов с уплотнением основания. В помещениях, где не обнаружено просадок пола (70% площади подвала), решение о замене покрытия определить проектом исходя из эстетических соображений	рис. 3.4
4	Полы 1-го этажа Бетонные мозаичные полы в границах осей Г-Е (по грунту) деформированы: при накладывании контрольной двухметровой рейки отклонение от горизонтали составило 90 мм. Дефект типовой, массовый, встречается на всей площади пола в границах осей Г-Е. Также присутствуют отдельные дефекты в виде трещин, выбоин в нарушение СП 71.13330, табл. 8.15	Значительный для не несущей конструкции	Деформация пола произошла вследствие просадки грунтового основания. В данной части здания полы выполнены по грунту. Первоначально не были в достаточной мере уплотнены, что и привело к просадкам. Дополнительный фактор, усиливающий деформации, является неисправности инженерного оборудования (по периметру наружной стены проложены трубопроводы системы отопления). Рекомендуется произвести демонтаж существующих бетонных полов, уплотнить грунтовое основание, выполнить новые бетонные полы	Рис. 3.5

5	Внутренняя отделка стен подвала Происходит отпадение окрасочного и штукатурного слоёв наружных стен подвала. Дефект, в целом, характерен для всех наружных стен. Местами в процессе эксплуатации проводился текущий ремонт по восстановлению / замене. На поверхности стен и потолка в одном из помещений имеются пятна тёмного цвета, плесень, потёки от воды	Значительный для ненесущей конструкции	Разрушение штукатурного слоя происходит по нескольким причинам: - неудовлетворительное состояние отмостки; - неисправность водосточной системы; - отсутствие надёжной вертикальной гидроизоляции стен; - отсутствие работоспособной системы вентиляции подвальных помещений; - естественный физический износ, старение материалов. Рекомендуется выполнить капитальный ремонт внутренней отделки. Работы целесообразно проводить вкупе с другими отделочными работами, т.к. в целом состояние отделки ветхое	Рис. 3.6
6	Отмостка Отмостки по периметру здания либо отсутствуют, либо находятся в неудовлетворительном состоянии	Значительный для ненесущей конструкции	Первоначально территория вокруг здания была спланирована и благоустроена, имелось асфальтовое покрытие. Однако за годы эксплуатации (более 30 лет) асфальтовое и бетонные покрытия разрушились. В настоящий момент вода затекает в пазухи фундаментов, замачивая стены. Рекомендуется выполнить водонепроницаемую отмостку	-

7	Наружные стены в уровне земли В цокольной части стен, пилястр в уровне земли, а также в уровне пола происходит деструкция кладки на высоту до 50 см. Дефект типовой, носит, как правило, локальный характер: встречается в виде отдельных очагов в местах, где поврежден штукатурный слой и имеется прямой контакт кирпичной кладки с грунтом	Значительный	Деструкция кладки происходит вследствие водонакопления. В соответствии с СП 15.13330, п. 9.1 <i>«Применение указанных материалов (Силикатный кирпич и камни, пустотелый керамический кирпич и камни...) для стен помещений с мокрым режимом, а также для наружных стен подвалов, цоколей, фундаментов не допускается».</i> Рекомендуется при выполнении ремонтных работ по устройству отмостки, а также при ремонте пола с внутренней стороны помещений: - очистить ремонтируемый участок от поврежденных кирпичей до прочного основания; - просушить участок; - восстановить геометрию стены (возможно штукатуркой из ЦПР); - выполнить надёжную, вертикальную гидроизоляцию, а на участке нависания кирпичной кладки горизонтальную. Данная рекомендация является общей и может быть уточнена проектной организацией.	Рис. 3.7-3.8
---	---	--------------	--	--------------

8	Стена по оси Г В верхних частях колонн, а также кирпичной кладке, расположенной выше, в местах стыков балок покрытия имеются вертикальные трещины раскрытием до 2 мм. Дефект типовой, встречается в большей части кирпичный колонн по оси Г	Значительный	Дефект отражён в тех. Заключении № «29-11 ТЗ» по ОТС, 2011 г, ООО «Абакан-коммунпроект». Усиление не проводилось – собственником выполнена только штукатурка поверхностей. Данный узел лишён железобетонного пояса, решён шарнирно, что, в условиях сейсмических воздействий, приводит к образованию трещин. По состоянию на 08.2019 трещины образовались лишь в 6 столбах из 12. Рекомендуется выполнить усиление данного узла.	Рис. 3.9
9	Покрытие в оси А-В/15-17 На поверхности плиты покрытия в указанных осях зафиксированы следующие дефекты: - отдельные трещины раскрытием до 2 мм, - выпадение раствора между плитами, - на нижней поверхности образовались солевые отложения и наросты; - стальные балки не имеют защитного покрытия. Данные дефекты носят типовой, но не массовый характер. Расположены на разных плитах в указанных осях незакономерно (в местах протечек кровли)	Значительный	Плиты покрытия длительное время подвергались замачиванию. В результате чего в осях 17-18 произошло «провисание» плит и собственником произведены работы по замене участка перекрытия. Плиты в осях 15-17 также получили внешние дефекты, описанные в настоящем пункте. В соответствии с ГОСТ 31937 за данными конструкциями необходимо осуществлять мониторинг технического состояния с целью контроля их состояния	Рис. 3.10-3.11

Примечания к таблице:

– классификация дефектов принята в соответствии с ГОСТ 15467-79.

Дефект: Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

Критический дефект: дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.

Значительный дефект: дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее долговечность, но не является критическим.

Малозначительный дефект: дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее долговечность.

Устранимый дефект: Дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно.

Неустрашимый дефект: Дефект, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно.

Согласно классификатору основных видов дефектов, в строительстве критический дефект подлежит безусловному устранению до начала последующих работ или с приостановкой работ. Значительный дефект также подлежит устранению.



Рисунок 3.1 – Для исследования фундаментов выкопаны шурфы, освидетельствованы сваи и ростверк (на снимке шурф в осях 3-Е)



Рисунок 3.2 – Совместно с рис. 3.1; вид ростверка сбоку: бетонные работы выполнялись не качественно, уплотнение смеси не проводилось; в качестве заполнителя применены окатанные частицы (гравий и мелкая галька)



Рисунок 3.3 – Совместно с рис. 3.1-3.2; вид ростверка снизу: оголена рабочая арматура



Рисунок 3.4 – Типовой, массовый (30% от площади подвала) дефект ненесущих конструкций: бетонные полы по грунту в подвале деформированы: при накла­дывании контрольной двухметровой рейки отклонение от горизонтали составило 90 мм



Рисунок 3.5 – Типовой дефект пола 1-го этажа; бетонные мозаичные полы по грунту в границах осей Е-Г деформированы (на снимке при накла­дывании контрольной двухметровой рейки отклонение от горизонтали составило 90 мм)



Рисунок 3.6 – Типовой, массовый дефект внутренней отделки: происходит отпадение окрасочного и штукатурного слоёв наружных стен подвала



Рисунок 3.7 – Типовой, локальный дефект кирпичной кладки: в цокольной части пилястр в осях М-2,3 в уровне земли, происходит деструкция кладки на высоту до 50 см



Рисунок 3.8 – Типовой, локальный дефект кирпичной кладки: в цокольной части стены в осях 3-М в уровне пола, происходит деструкция кладки на высоту до 40 см



Рисунок 3.9 – Типовой дефект кирпичный колонн по оси Г: имеются вертикальные трещины в верхних частях колонн, в местах стыков балок покрытия.



Рисунок 3.10 – Локальный дефект покрытия; в осях А-В/17-18 выполнено монолитное железобетонное перекрытие по стальным балкам; балки не имеют защитного покрытия.



Рисунок 3.11 – Локальный дефект покрытия в осях А-В/15-17; плиты перекрытия длительное время подвергались замачиванию в результате чего образовались отдельные трещины раскрытием до 2 мм, выпал раствор между плитами, на нижней поверхности образовались солевые отложения и наросты.

Категория технического состояния объекта

Ограждающие конструкции

В период с 2011 по 2019 гг собственником объекта произведена замена окон и дверей. Также сооружена стропильная крыша над центральной частью здания, над кругом по оси Г. Ремонт мягкой кровли, проводившийся в разные периоды и заключающийся в наклейке дополнительного верхнего слоя, носил временный эффект, однако в целом не эффективен. При обследовании выявлены протечки, сама кровля имеет множество дефектов. В связи с чем рекомендуется полная замена кровли с основанием.

Крыльца, входные группы и площадки вокруг здания не соответствуют СП 118.13330 «Общественные здания и сооружения». Также в процессе эксплуатации накоплен значительный физический износ. Рекомендуется предусмотреть проектом технические решения по замене/модернизации крылец, входных групп, наружных площадок.

Несущие каменные конструкции

Основные несущие конструкции объекта (стены всех этажей, столбы, колонны) выполнены из каменной кладки. В период с 2011 по 2019 гг. на объекте обследования не образовалось новых деформаций, свидетельствующих об изменении напряженно-деформированного состояния несущих конструкций. Отдельные локальные дефекты на незначительных по размеру и площади (относительно всего здания) участках в соответствии с ГОСТ 15467 являются устранимыми, т.е. устранение которых технически возможно и экономически целесообразно.

Таким образом, категория технического состояния несущих каменных конструкций объекта при действующих нагрузках и воздействиях в соответствии с п. 5.1.5, ГОСТ 31937.2011, оценена как работоспособная.

Несущие железобетонные конструкции

Железобетонными конструкциями представлены фундаменты, перекрытия и лестницы объекта. В период с 2011 по 2019 гг. на объекте обследования не образовалось новых деформаций, свидетельствующих об изменении напря-

женно-деформированного состояния несущих железобетонных конструкций. Однако, текущим обследованием выявлены дефекты монолитного ростверка в центральной части здания по оси Г, которые необходимо устранить.

Также текущим обследованием выделен участок покрытия из сборных железобетонных плит в осях А-В/15-17, имеющий дефекты и повреждения, образовавшиеся в период эксплуатации.

Таким образом, категория технического состояния несущих железобетонных конструкций объекта в соответствии с п. 5.1.5, ГОСТ 31937.2011, с учётом выявленных дефектов, оценена как ограниченно-работоспособная. Эксплуатация возможна при проведении мониторинга за состоянием конструкций.

Прочие

В ходе текущего обследования выявлены недостатки и повреждения, которые оказывают влияние на безопасность пользования объектом при его эксплуатации. Это дефекты полов: просадки полов в подвале и на 1-м этаже.

Выводы

Таблица 3.2 – Категории технического состояния элементов

Наименование элемента здания	Категория технического состояния (К.Т.С.)
1	2
Фундаменты	Ограниченно-работоспособное
Стены наружные и внутренние	Работоспособное ¹
Элементы каркаса. Колонны, столбы	Работоспособное ¹
Элементы каркаса. Балки покрытий	Работоспособное
Перекрытия междуэтажные, покрытие	Ограниченно-работоспособное
Лестницы	Работоспособное
Кровля	Ограниченно-работоспособное
К.Т.С. объекта в целом	Ограниченно-работоспособное

Примечания

1 – отдельные элементы находятся в ограниченно-работоспособном состоянии.

Таким образом, по результатам оценки текущего технического состояния строительных конструкций объекта (несущих и ограждающих) «Здания многофункционального центра», категория технического состояния здания в целом оценена как ограниченно-работоспособное. За период с 2011 по 2019 гг. не произошло изменения напряженно-деформированного состояния конструкций, образования новых деформаций.

Согласно п. 5.1.5, ГОСТ 31937 «При ограниченно работоспособном состоянии конструкций, зданий (сооружений), включая грунтовое основание, контролируют их состояние, проводят мероприятия по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтового основания и последующий мониторинг технического состояния (при необходимости)».

Объемно-планировочное решение здания

В плане здание имеет сложную конфигурацию, состоящую из двухэтажного многогранника и нескольких блоков также сложной формы.

Первоначальное назначение здания – ресторан для гостиницы «Дружба». С 2002 года здание торгового назначения. На момент обследования объект представляет собой общественное с помещениями для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания.

Функциональная связь с гостиницей отсутствует: проём заложен кладкой, тёплый переход демонтирован.

В целом обследуемое здание разделено на несколько объёмов:

- в осях А-В / 10-18 – одноэтажная часть;
- по оси Е – двухэтажная со вторым светом;
- в осях Д-М – двух(трёх)этажная;
- в осях 3-5 / Л-Н – одноэтажная пристройка, гараж.

Все условно выделенные блоки связаны между собой. Однако в период эксплуатации, некоторые помещения выделены в обособленные с собственными выходами наружу.

Со стороны ул. Крылова, где предусмотрен главный вход в здание, имеется пандус для маломобильных групп населения с продольным уклоном 7,5%. Пандус был выполнен в процессе эксплуатации со стороны площадок с бетонным покрытием.

3.2.2 Рекомендации по переводу здания из ограниченно-работоспособного состояния в работоспособное

В ходе обследования не было выявлено конструкций с неустранимым дефектом, однако были обнаружены значительные дефекты в несущих конструкциях здания (табл. 3.1, табл. 3.2), что говорит о некотором снижении их несущей способности. Обнаруженные дефекты не говорят о внезапном обрушении данных конструкций (если вести мониторинг их технического состояния), но процесс ускоренного физического износа, проходящий в них, представляет опасность. Высокий физический и моральный износ объекта удешевляет его стоимость гораздо больше, чем потребуется на выведение объекта из ограниченно-работоспособного состояния в работоспособное.

Необходимые мероприятия по переводу здания МФЦ из ограниченно-работоспособного состояния в работоспособное:

1. Выполнить принцип центральности масс и жесткостей, тем самым снижая физический и моральный износ, проведя ремонт и усиление несущих элементов фундаментов, а также выполняя современные требования по строительству в районах с сейсмической опасностью 7 баллов: возвести под высоким ростверком подпорную стену и создать единый диск перекрытий.

- 1.1 Провести разработку грунта под существующими полами с их вывешиванием на временных опорах;

- 1.2 подведение подпорной стенки под высокий ростверк;

- 1.3 установка стальных балок под ввешенные полы;

1.4 создание обвязочных балок (внутренней и наружной) для жесткого соединения со стальными балками и стенами;

1.5 установка сеток к бетонным полам снизу для их совместной работы со стальными балками;

1.6 торкретирование нижней поверхности бетонных полов и сталежелезобетонных балок по сетке.

2. Устройство поясов и сердечников надземных конструкций

– для усиления кирпичных стен и перекрытий, включения их в совместную работу, а также повышения общей жесткости здания;

3. Ремонт кровельного покрытия.

– Рекомендуемые мероприятия по усилению фундамента, стен и перекрытий позволят качественно снизить моральный и физический износ здания, но для того, чтобы избежать повтора проблем с локальным замачиванием перекрытий необходимо провести полную замену кровельного покрытия с основанием.

3.2.3 Методы усиления строительных конструкций, предлагаемые в ходе реализации реконструкции

В ходе обследования здания многофункционального центра было выявлено несоблюдение принципов проектирования сейсмостойких зданий. Поскольку проектом не было предусмотрено повышения района сейсмической опасности, на данный момент здание не соответствует современным нормам. Вопрос «повышение жесткости и надежности или лишний перерасход материала (в зависимости от объема, возможно значительное удорожание)» зачастую решается не в пользу первого варианта, так как заказчик заинтересован получить доход в ближайшие сроки, при этом вложив минимум затрат. Однако, крайне важно учитывать, что срок службы объектов капитального строительства исчисляется десятками лет: согласно с таблицей 1 [26] рекомендуемый срок службы зданий массового строительства в обычных условиях эксплуатации составляет не менее 50 лет, за которые ситуации в регионе может измениться.

Особенно стоит уделять этому внимание в районах, где есть потенциальная опасность повышения сейсмической опасности. В работе [27] автор разбирает и анализирует некоторые аспекты, которые не учтены СП 14.13330.2014, касательно проектирования по сейсмозащите с опорой на длительный срок эксплуатации объектов, а также разбирает понятие сейсмозащита населенных пунктов.

Для обеспечения безопасности зданий и сооружений при строительстве в сейсмических районах требуется соблюдение положений нормативных документов, которые на основе расчетов, наблюдений и анализа конкретизируют общие принципы проектирования сейсмостойких зданий [28-31].:

- принцип, обеспечивающий снижение сейсмической нагрузки, осуществление которого достигается уменьшением массы конструкции, благодаря применению более легких и эффективных (по прочности) строительных материалов, конструкций и выбором конструктивной схемы с оптимальной динамической жесткостью и затуханием;

- принцип равномерного распределения жесткостей и масс в зданиях, то есть несущие элементы необходимо равномерно и симметрично распределять по этажам здания. Отсюда вытекает требование – строительный материал несущих элементов должен быть по возможности одинаковым;

- принцип монолитности и равнопрочности элементов зданий и сооружений, который обеспечивается расположением стыковых соединений сборных элементов по возможности вне зоны максимальных усилий, возникающих при землетрясениях. Соблюдение этого принципа обеспечивает, в частности, совместную работу стен и перекрытий, то есть позволяет рассматривать здание как пространственную конструкцию;

- принцип обеспечения условий, облегчающих развитие в элементах конструкций пластических деформаций при возможной их перегрузке во время землетрясений, то есть, чтобы во время сейсмического воздействия конструкции не разрушались хрупко, а имели возможность пластической работы. В этом случае зданий приобретает при перегрузках свойство адаптации, так как повышение податливости за счет пластических деформаций сопровождается повы-

шенным поглощением энергии сейсмического воздействия и затухания колебаний.

На ускоренный износ здания МФЦ в большей степени оказало влияние нарушение принципов равномерного распределения жесткостей и масс в зданиях, а также монолитности и равно-прочности элементов зданий и сооружений. Условно названное «внешнее кольцо» конструктивно не связано с «внутренним» (рис. 3.14, рис. 3.15), при этом под «внутренним» кольцом и частично под «внешним» есть подвал. То есть глубина залегания фундамента находится на разных уровнях, что не соответствует современным рекомендациям п. 6.2.1 и п. 6.2.2 [4] для строительства в сейсмических районах.

На данный момент полы устроены по грунту и не имеют связи ни с высоким ростверком свай по оси «Е» (рис. 3.12, рис 3.13), ни с наружными стенами, из-за чего вследствие плохого уплотнения при возведении объекта, происходит просадка, вызывающая не только дискомфорт сотрудников, но и опасность для посетителей.

Если бы проектом было предусмотрено устройство железобетонного перекрытия, то это не только исключило деформации полов, вследствие просадки грунта, но и в перспективе могло дать дополнительную полезную площадь. Возвращаясь к вопросу о сейсмической активности, единый диск перекрытия значительно повысил бы надежность объекта.

Повысить надежность и безопасность объекта можно связав «внешнее» и «внутреннее» кольца (рис. 3.14, рис 3.15), посредством освоения подземного пространства с перспективой получения дохода. Данная идея взята за основу при разработке рекомендаций и проектных решений по переводу здания из ограниченно-работоспособного в работоспособное состояние. Полученные в ходе реконструкции подвальные помещения имеют отдельный вход, что делает их экономически выгодными, за счет бóльшей функциональной мобильности. Также в этих помещениях будет возможность получить естественное освещение и вентиляцию, выполнив в ниши.

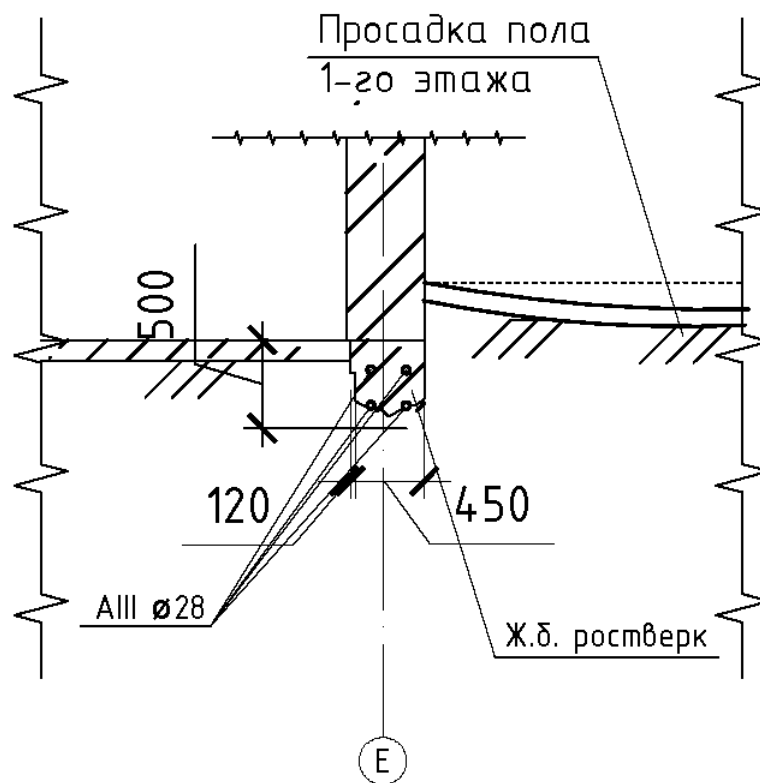


Рисунок 3.12 – Узел высокого ростверка (до реконструкции).

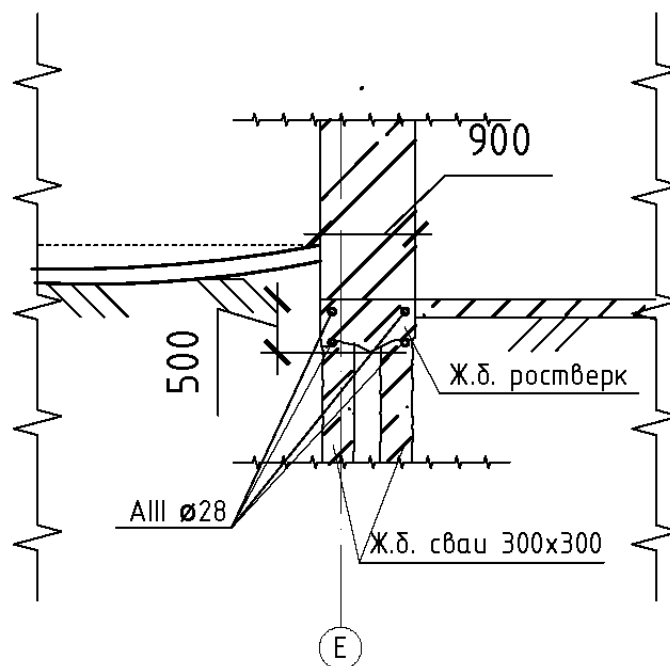


Рисунок 3.13 – Узел высокого ростверка со сваями (до реконструкции)

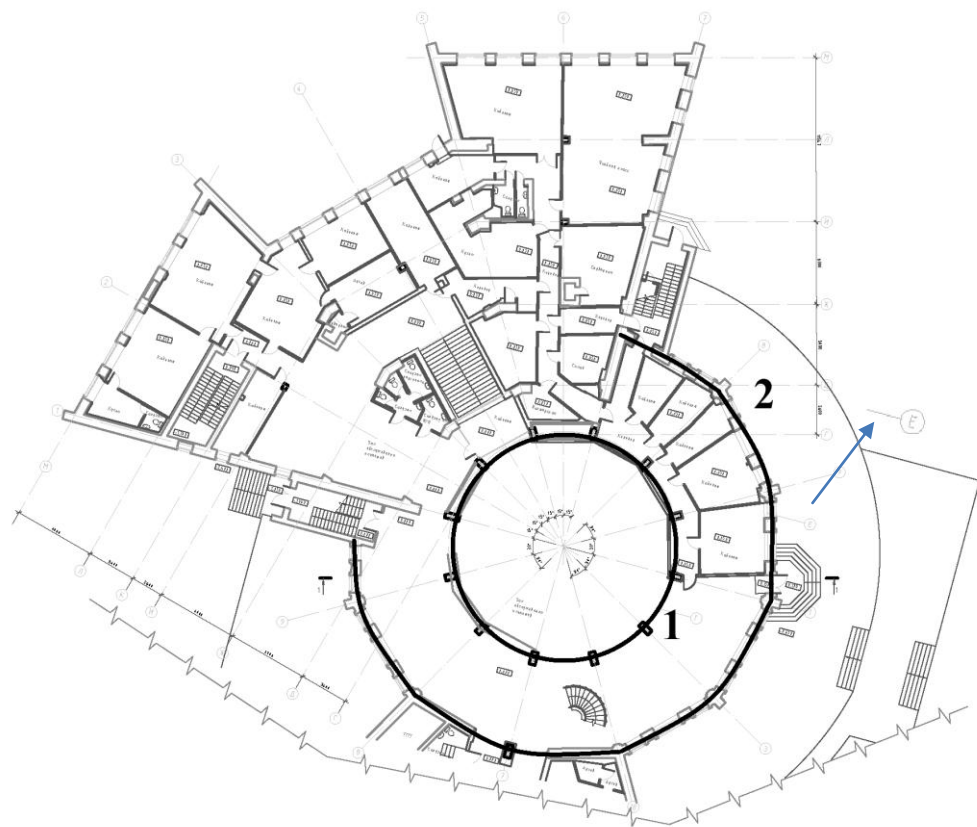


Рисунок 3.14 – План 1-го этажа (до реконструкции): 1 – «внутреннее» кольцо, 2 – «внешнее» кольцо.

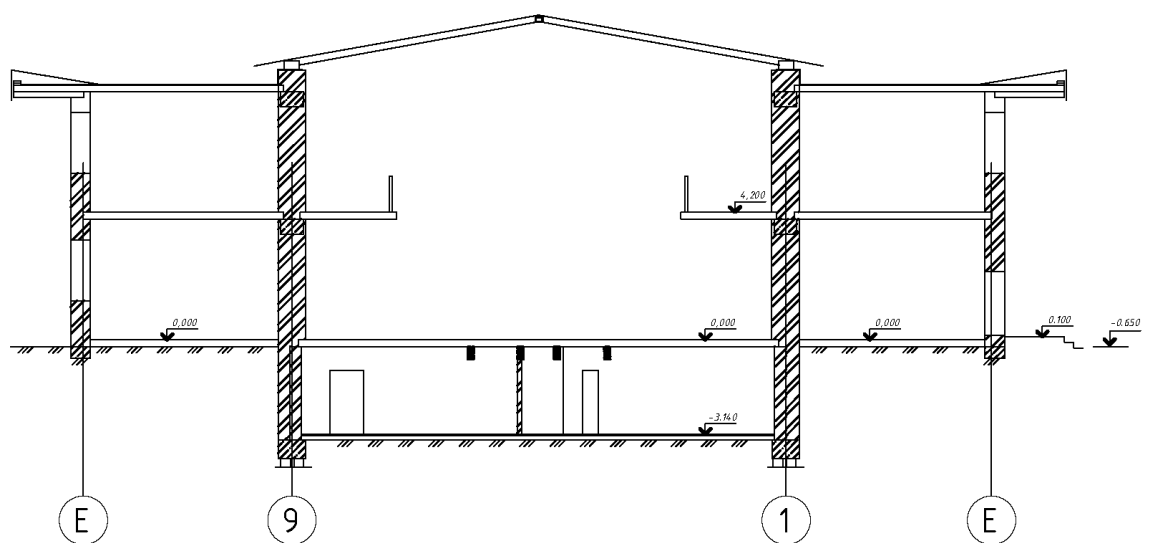


Рисунок 3.15 – Разрез 1-1 (до реконструкции)

Для освоения подземного пространства с целью получения подвальных помещений проектом предлагается возвести под высоким ростверком подпорную стенку и создать единый диск перекрытия, при этом не останавливая функциональный процесс надземных помещений.

Возможность подъезда транспортных средств (для вывоза строительного мусора и подвоза необходимых материалов) с западной стороны, северо-восточной и юго-восточной позволяет разбить работы по реконструкции объекта на три захватки (рис. 3.16). Чтобы снизить нагрузки на надземные конструкции при выполнении работ будет задействован ручной труд, без использования специальных механизмов.

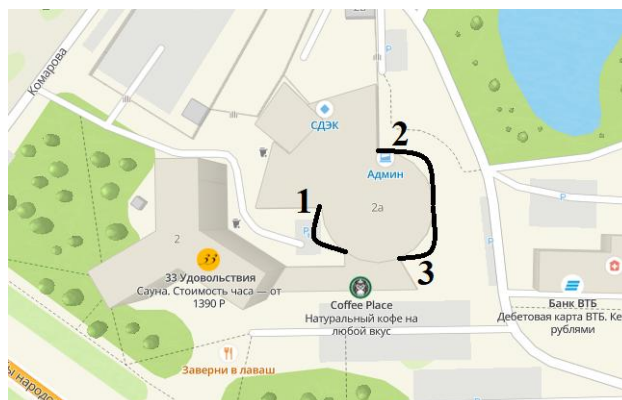


Рисунок 3.16 – Ситуационный план с указанием номеров захваток, соответствующих порядку проведения работ по разработке грунта.

Для снижения нагрузки на существующие полы первого этажа при осуществлении выемки грунта под ними, полы будут усилены методом вывешивания [32]. Данный метод позволит избежать обрушения существующих полов первого этажа, передав постоянные и временные нагрузки на временные опоры, которые будут выполнены в подземном пространстве. Для снижения потерь тепла подвальных помещений проектом предусмотрена гидроизоляция и утепление полов; для обеспечения совместной работы полов и возводимой подпорной стенки, в конструкции полов будут выполнены выпуски в конструкцию подпорной стенки (рис. 3.17-рис.3.19). В полах запроектировано нижнее армирование сеткой для предотвращения трещин.

Стеной будущего подвала и фундаментом для надземных конструкций будет служить возведенная под высокий ростверк железобетонная подпорная стенка (рис. 3.18, рис. 3.19). Арматура ростверка будет полностью оголена и после очистки к ней будут приварены отгибы. При возведении подпорной стенки защитный слой в ростверке будет восстановлен. Предполагается связать подпорную стенку для устройства лестницы с подпорной стенкой под ростверком П-образной арматурой, которая будет установлена в площадках и лестничных маршах. Это необходимо, чтобы подпорная стенка ниши для входа эффективнее сопротивлялась и не теряла устойчивость от давления грунта. Для отвода воды в нижней площадке будет устроен дренаж. Подпорная стенка будет проходить под ростверком и между сваями (рис. 3.17). Крайне важно отметить, что в зоне сезонного промерзания идет ускоренная деструкция бетона и арматуры свай по оси «Е», что существенно снижает их несущую способность, приводя к аварийной ситуации. Устройство подпорной стенки поможет провести устранение данного дефекта и защитить конструкции свай. Полученная связь несущих конструкций позволит распределять напряжения, вызванные колебаниями, между конструкциями за счет совместной работы, снижая тем самым нагрузку на отдельные элементы и узлы.

Чтобы повысить энергоэффективность полученной конструкции и защитить ее от влаги по периметру предусмотрено утепление и гидроизоляция. В нишах предусмотрено оштукатуривание.

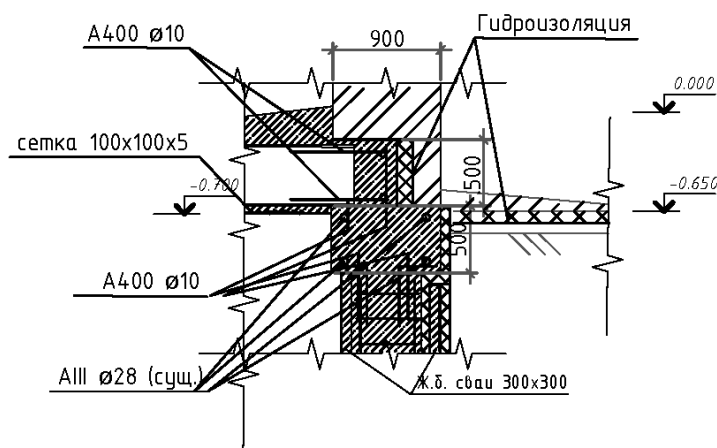


Рисунок 3.17 – Узел устройства подпорной стенки между сваями.

После устройства полов подвала и подпорной стенки, установить под вешенные полы металлические двутавровые балки с шагом три метра. Балки будут опираться на высокий ростверк и существующую подпорную стенку («внутреннее» кольцо). К балкам приварить арматурные стержни, и связать их с каркасом обвязочной балки. Для совместной работы стальных балок с полами первого этажа установить сетки по всему периметру конструкции.

После установки балок в проектное положение выполнить их бетонирование совместно с устройством обвязочных балок по существующей подпорной стенке с низким ростверком и по высокому ростверку «внешнего» кольца для жесткого соединения балок и стен. Выполнить торкретирование нижней поверхности бетонных полов и сталежелезобетонных балок по сетке (рис.3.19, 3.20).

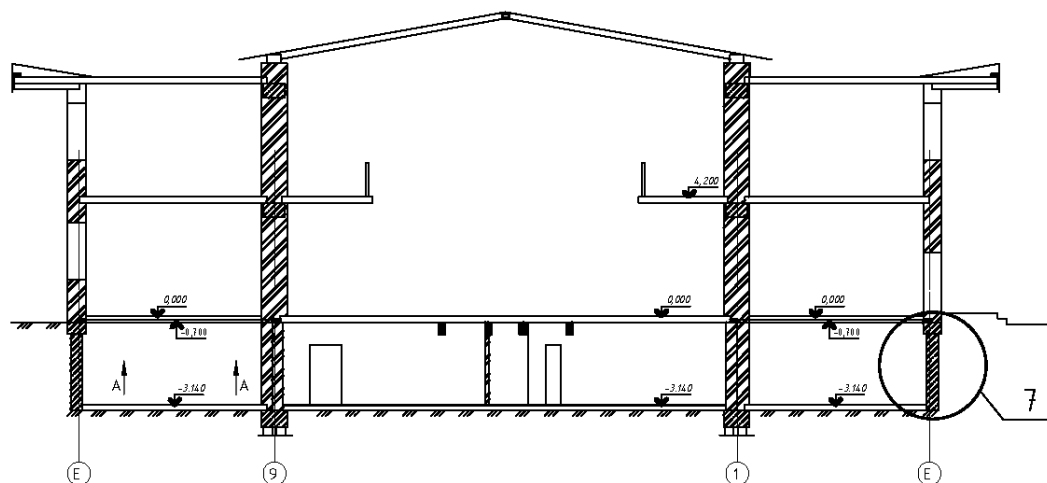


Рисунок 3.19 – Разрез 1-1 после реконструкции.

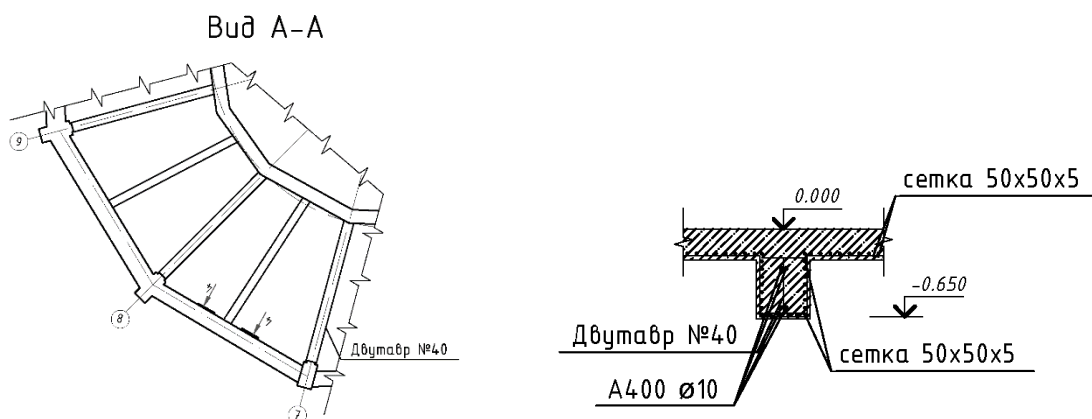


Рисунок 3.20 – Вид А-А (снизу-вверх), разрез по балке.

Бетонирование методом торкретирования представляет собой нанесение раствора под действием сжатого воздуха с большой скоростью для достижения максимального уплотнения. Также данный метод будет применен для усиления полов и восстановления ростверка, благодаря чему на их поверхности произойдет образование прочного и ровного однородного покрытия, которое повысит надежность, водонепроницаемость и морозостойкость конструкций [33-39]. Благодаря торкретированию и связи арматурных изделий будет получено качественное сцепление конструкций для совместной работы.

В существующих полах первого этажа (перекрытие «внутреннего кольца») и существующей подпорной стенке выполнить штробы и установить в них химические анкера (диаметром не менее 14 мм), приварить их к каркасу обвязочной балки.

Химический анкер – состоит из специального клеевого состава, с помощью которого анкерные шпильки закрепляются в основе. Клей имеет густую смолистую консистенцию, хорошие адгезионные свойства и высокую прочность при застывании.

Химический крепеж работает под нагрузкой не хуже, чем изделия распорного типа. Перед механическими анкерами распорного типа, химический анкер имеет важное преимущество – при установке и эксплуатации он не создает напряжений внутри материала, обеспечивая его целостность и сохраняя несущие способности.

Устройство подпорной стенки и ремонт ростверка позволяют в дальнейшем провести усиление кирпичных стен и выступов плит перекрытия: устройство монолитных сердечников, связанных с ростверком и стыками плит перекрытия. Раствор между плитами восстановить и «одеть» в сетку, заторкретировать.

План подвала и первого этажа после реконструкции представлены на рисунках

3.21	и	3.22.
------	---	-------

Архитектурно-планировочные мероприятия при реконструкции

Для обеспечения эффективной эксплуатации, с восточной стороны проектом предусмотрено выполнение двух прямых в площадке перед зданием для устройства лестничных маршей (рис 3.21). Расположение маршей вдоль здания позволяет выполнить оконные проемы в возведенной подпорной стенке, которые способствуют проникновению естественного освещения и аэрации подвальных помещений. Также будет выполнено дополнительно три ниши для устройства оконных проемов. Для безопасной эксплуатации посетителей проектом предусмотрено устройство декоративного ограждения со светопрозрачными конструкциями по периметру ниш (рис. 3.23).

Чтобы защитить бетон от внешней среды, а также повысить эстетические свойства лестничных маршей и площадок предполагается обработать их специальными составами грунта и краски для бетонных конструкций.

В полученные помещения можно будет попасть через тамбур, который ведет первоначально в холл, отделенный перегородками. При необходимости можно разобрать данные перегородки или выполнить устройство дополнительных, чтобы получить больше помещений.

В осях 7-8 и 1-9 проектом предполагается устройство сан/узлов для персонала.

3.2.4 Выводы по главе 3

Каждый этап жизненного цикла объекта недвижимости влияет на него по-своему и зачастую это влияние оказывается отрицательным. Достаточно допустить небольшую ошибку на стадии изысканий и уже к моменту эксплуатации будет ком из негативно влияющих факторов.

В ходе изучения отчета по обследованию технического состояния здания МФЦ было установлено, что из-за отсутствия надёжности объекта функциональный износ может превышать 70%: высокий ростверк с оголений арматурой, отсутствие центральности масс и жесткостей, неудовлетворительное состояние ограждающих и некоторых несущих конструкций. Все это способству-

ет понижению стоимости значительно больше, чем может потребоваться на усиление и перевода объекта из ограниченно-работоспособного в работоспособное.

Рекомендуемые мероприятия:

1. Выполнить принцип центральности масс и жесткостей.

1.1 Провести разработку грунта под существующими полами с их вывешиванием на временных опорах;

1.2 подведение подпорной стенки под высокий ростверк;

1.3 установка стальных балок под вешенные полы;

1.4 создание обвязочных балок (внутренней и наружной) для жесткого соединения со стальными балками и стенами;

1.5 установка сеток к бетонным полам снизу для их совместной работы со стальными балками;

1.6 торкретирование нижней поверхности бетонных полов и сталежелезобетонных балок по сетке.

2. Устройство поясов и сердечников надземных конструкций

– для усиления кирпичных стен и перекрытий, включения их в совместную работу, а также повышения общей жесткости здания;

3. Ремонт кровельного покрытия.

Связь «внешнего» и «внутреннего» колец посредством устройства подвала с железобетонной подпорной стенкой и ее совместной работы со сталежелезобетонными балками и полами, позволит выполнить принцип центральности масс и жесткостей и значительно снизить физический и моральный износ рассматриваемого объекта.

4 Развитие подземного пространства, как способ устранения физического и функционального (морального) износа объекта недвижимости

4.1 История освоения подземного пространства

История освоения подземного пространства берет начало в глубокой древности и прослеживается в периоде развития практически всех цивилизаций. Выкопанные и выцарапанные пещеры становились первым жильем человека. Со временем они расширялись и углублялись, их становилось больше и некоторые из них превращались в поселения.

Масштабное городское подземное строительство началось во 2-ой половине 19 века. Появление и активное развитие автомобильной промышленности поставило перед архитекторами и инженерами задачу по улучшению пропускной способности, при этом создавая безопасное и комфортное пересечение людских и транспортных потоков [73].

Появление рельсового транспорта (20-е – 30-е) дало начало строительству подземных железных дорог и автомобильных тоннелей. Уход транспорта под землю для эксплуатации, дал виток и строительству подземных гаражей и стоянок (40-е). В 60-е годы началось строительство тоннелей уже для пешеходов, а после под землю стали уходить и помещения общественного назначения, в основном торговые, разумеется [73].

4.2 Современное состояние освоения подземного пространства

Эволюция работ ученых по использованию подземного пространства прослеживается по работам Голубева Г.Е., Ильичева В.А., Улицкого В.М., Шашкина А.Г., Пономарева А. Б. В настоящее время все большее число ученых и специалистов задействованы в этом направлении [74-80]. При любом обследовании существующего объекта обнаруживаются дефекты, связанные с естественным физическим износом, браком строительных работ и, соответственно, вмешательство современных геотехнологий улучшит состояние подземных со-

оружий (повысит надёжность) и приведет к увеличению их стоимости- устранению физического и функционального износов.

В настоящий момент в практике активно используется подземное пространство для инженерных сетей и сооружений, эксплуатации и хранения транспорта, а также развитие объектов недвижимости «под землю» принято во многих современных проектах. Поскольку наличие этажей ниже уровня земли, позволяет увеличить полезную площадь (потенциально помещения для аренды и получения дохода), придать устойчивость надземным конструкциям, освободить надземное пространство от многочисленных парковок. В крупных городах из-за дефицита места, часто остается единственный вариант – вертикальное развитие, посредством проведения работ по реконструкции и усилению. В настоящее время существуют целые подземные города, расположенные преимущественно в Канаде (например, РАТН) и Японии (например, Уaesu).

В городах поменьше реконструкция с освоением подземного пространства становится способом усиления, повышения надежности и рентабельности объекта. Собственники приходят к подземным этажам в целях увеличения полезной площади, которую можно сдать в аренду и окупить затраты в кратчайшие сроки. Зачастую решение по устройству подвала не является первоначальной идеей, а возникает, как выгодное последствие. Поскольку крайне важно перед изменениями, затрагивающими несущие конструкции надземного пространства, убедиться в надежности фундамента, особенно в условиях сейсмической опасности. В старой застройке очень часто фундаменты находятся либо в сильном физическом износе, либо, как в случаях с бутовым в сейсмических районах, не соответствуют современным требованиям, что вынуждает собственника принять меры по усилению или при финансовых возможностях реконструкции с освоением подземного пространства для получения помещений подвала.

Благодаря открывающимся перспективам и технической возможности повысить за счет реконструкции общую надежность объекта, освоение подзем-

ного пространства становится хорошим решением для устранения физического и функционального (морального) износа.

4.3 Взаимосвязь физического и функционального (морального) износа на примере исследуемого объекта недвижимости

Моральный износ проектного решения в совокупности с несоблюдением требований по проведению качественного капитального ремонта привели к ускоренному физическому износу части конструктивных элементов. Немалый вклад вложило и нарушение технологии производства работ при строительстве, обнаруженных в ходе обследования.

Тот факт, что после повышения сейсмического района здание моментально морально устарело, сказывается на рентабельности объекта, так как появляется необходимость провести мероприятия по устранению несоответствия действующим нормам. При этом физический износ никуда не пропал и его тоже необходимо устранить, а это также повышает стоимость проводимых мероприятий. И отрицательно влияет на безопасную эксплуатацию.

Непредусмотренная проектом защита от влаги бетонных конструкций в сумме с нарушением технологии привели к быстрой деструкции, вследствие чего оголенная рабочая арматура подвергается коррозии.

Частичное отсутствие отмоски по периметру здания в настоящий момент приводит к замачиванию стен и попаданию в пазухи фундаментов. Отмоска не только разрушилась, но и не везде была предусмотрена, так как первоначально территория вокруг здания была спланирована и благоустроена, имелось асфальтовое покрытие. Однако за годы эксплуатации (более 30 лет) асфальтовое и бетонные покрытия разрушились.

Как уже было отмечено, наличие хотя бы жесткого диска перекрытия, связанного с ростверком, могло в разы снизить затраты необходимых ресурсов для проведения мероприятий по усилению несущих элементов или реконструкции.

Устроенный шарнирно узел стыка балок покрытия по оси Г приводит к образованию трещин в верхних частях колонн и в кирпичной кладке, расположенной выше. Если бы был выполнен железобетонный пояс, то это исключило бы подвижность и образование трещин.

4.4 Выводы по главе 4

Развитие подземного пространства является одним из способов устранения морального и физического износа объектов недвижимости, позволяя не только увеличить их срок службы, но и повысить ценность на рынке.

5. Заключение

В ходе работы был приведен литературный обзор, изучение научной, учебной и методологической литературы по теме исследования, в ходе которого было установлено, что тема не просто актуальна, но и приобретает бóльший интерес не только среди молодых ученых, но и уже опытных специалистов в среде оценки недвижимости. Была отмечена взаимосвязь физического и морального износа, а также возможные причины их быстрого развития – устаревшая нормативная база; нарушение технологии; несоблюдение требований; экономия на изыскательских и проектных решениях.

Выявлена и обоснована целесообразность устранения физического и функционального износа на исследуемом объекте – здании многофункционального центра в городе Абакан.

По данному объекту был изучен отчет об обследовании и проведено самостоятельное визуальное обследование. Для устранения в первую очередь морального износа, а именно несоответствие требованиям по сейсмической защите и повышения безопасности объекта было предложено посредством реконструкции повысить общую жесткость объекта. В ходе реконструкции предлагается изъятие грунта под полами первого этажа и устройство подпорной стенки из железобетона под фундаментом «внешнего кольца». Для обеспечения надежности и совместной работы разработан узел сопряжения ростверка, подпорной стенки, обвязочной и сталежелезобетонной балки. Также реконструкция позволит провести восстановительные работы ростверка, поскольку в ходе обследований были выявлены участки оголенной арматуры, что снижает несущую способность фундамента. В ходе реконструкции будет произведен ремонт отмостки по периметру здания. Усиление ростверка и возведение подпорной стенки позволяют провести усиление стен (устройство монолитных сердечников) и выступающих плит перекрытия (восстановление раствора в стыки с последующим торкретированием), а также провести полную замену кровельного покрытия.

Для доступа в новые помещения с восточной стороны будут выполнены прямки с устройством лестничных маршей. В прямках будут световые проемы, что позволит получить естественное освещение и вентиляцию. Для снижения потерь тепла и защиты от влаги будет выполнено утепление и гидроизоляция по периметру возведенной конструкции.

Таким образом в работе предлагается за счет увеличения площади подвала получить связь внутреннего и внешнего колец посредством создания жесткого диска перекрытия над подвалом, соединяющего «внутреннее» кольцо здания с «внешним» и перевести здание из ограниченно-работоспособного состояния в работоспособное. Данное предложение, помимо повышения надежности, позволит получить дополнительно приблизительно 400 кв. м. площади для аренды, что дает возможность окупить затраты и в будущем приносить доход.

Подводя итог, можно отметить, что, устраняя физический износ конструкций, мы снижаем моральный.

Список литературы

1. СТУ 7.5-07-2021 Стандарты Университета. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 20.12.2021. – Сиб. федер. ун-т. – Красноярск, 2021. – 61 с;
2. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – URL: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-30122009-n-384-fz-tekhnicheskii/> (дата обращения: 23.05.24);
3. Отчет по обследованию и оценки технического состояния конструкций здания многофункционального центра ООО «Экспертиза недвижимости» Шифр: 071-19-О;
4. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах». Дата введения 2018-11-25 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/550565571?section=text> (дата обращения: 23.05.24);
5. Федеральный закон от 29.07.1998 N 135-ФЗ (ред. от 14.02.2024) "Об оценочной деятельности в Российской Федерации" // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – URL: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-29071998-n-135-fz-ob/> (дата обращения: 23.05.24);
6. Ведомственные строительные нормы. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86(р)" (утв. Приказом Госгражданстроя при Госстрое СССР от 24.12.1986 N 446) // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – URL: <https://legalacts.ru/doc/vedomstvennye-stroitelnye-normy-pravila-otsenki-fizicheskogo-iznosa/> (дата обращения: 23.05.24);
7. ГОСТ 31937–2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Дата введения: 01.05.2024 // Электронный

фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1305691614> (дата обращения: 23.05.24);

8. Башков В.С. Оценка функционального (морального) устаревания зданий и сооружений // Ценообразование и сметное нормирование в строительстве. — 2006. — № 1;

9. Новикова В.Н., Бурдуковский Е.С., Арашкеев П.А., Филиппева К.А., Колесников С.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ЗДАНИЯ // ИВД. 2020. №10 (70).

10. Шубина, Ю. И. Обзор существующих методик вычисления физического износа строительных конструкций зданий и сооружений / Ю. И. Шубина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 97-8. – С. 32-37. – DOI 10.18411/trnio-05-2023-437. – EDN DZYUIZ.

11. Черныш А. С., Поляков А. И. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ПОДЛЕЖАЩЕЙ РЕНОВАЦИИ // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2023. №1.

12. Халимов, О. З. Оценка морального износа недвижимости : учеб. пособие / О. З. Халимов, Г. Г. Талапова ; О.З. Халимов, Г.Г. Талапова ; М-во образования Рос. Федерации, Хакас. техн. ин-т - фил. Краснояр. гос. техн. ун-та. – Абакан : КГТУ, 2004. – 82 с. – ISBN 5-7636-0567-5. – EDN QQGIRB;

13. Круглякова, В. М. Экономическая оценка недвижимости и зоны с особыми условиями использования территорий - особенности учета и его методическое обеспечение / В. М. Круглякова // Вопросы оценки. – 2020. – № 3(101). – С. 17-25. – EDN DJLUJL;

14. СТО РОО 21-01-98 // Департамент оценки. – URL: <http://dpo-group.ru/legislation/roo2101.asp> (дата обращения: 23.05.24);

15. Монастырев, Павел Владиславович. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 653500 "Строи-

тельство" / Монастырев П. В. - Москва : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2002. - 154, [2] с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 5-93093-063-5;

16. Зеленский, Ю. В. Современный подход к определению функционального износа / Ю. В. Зеленский // Вопросы оценки. – 2001. – № 1. – С. 46-54. – EDN OOOMUP;

17. Мищенко, В., Матренинский, С., & Горлин, К. (2021). Методологический подход к расчету морального износа жилых зданий. Недвижимость: экономика, управление, (2), 29–33. <https://doi.org/10.22337/2073-8412-2021-2-29-33>;

18. Харитонов Оксана Владимировна Методические аспекты определения износа и устаревания зданий и сооружений для целей оценки // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2019. №1 (46);

19. Баринов, Н. П. Сравнительный подход к оценке недвижимости. Современный взгляд / Н. П. Баринов // Вопросы оценки. – 2019. – № 1(95). – С. 2-16. – EDN SAEPVN;

20. Ли, С. А. Анализ применения затратного подхода для оценки недвижимости и составления отчета об оценке / С. А. Ли, К. И. Шереметова // Вопросы управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2022. – № 1(1). – С. 15-20. – EDN HKOMYG;

21. Büyükkaracıgan, Naci. (2021). MODERN METHODS APPROACH IN REAL ESTATE VALUATION;

22. Abidoye, R.B. and Chan, A.P.C. (2017), "Artificial neural network in property valuation: application framework and research trend", Property Management, Vol. 35 No. 5, pp. 554-571. <https://doi.org/10.1108/PM-06-2016-0027> ;

23. О. З. Халимов, Г. Г. Талапова, Л. Н. Ермолаева Дом Вильнера: инженерные обследования, геотехнический мониторинг; Сиб. федер. ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ – филиала СФУ, 2012. – 131 с.;

24. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. Дата введения в действие: 01.07.1979 // Интернет и Право – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/31626> (дата обращения: 23.05.24);

25. СП 118.13330.2022 «СНиП 31-06-2009 Общие здания и сооружения». Дата введения 2022-06-20 // Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации – URL <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/223331/> (дата обращения: 23.05.24);

26. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (Переиздание);

27. Масляев А.В. Анализ парадигмы СП 14. 13330. 2014 по обеспечению сейсмозащиты зданий повышенной ответственности при землетрясении // Жилищное строительство. 2015. №8.;

28. Мартемьянов А. И. Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1985 – 255 с;

29. Waheeb, Rasha & Lymperis, Ioannis. (2023). Keys to Successful Design of Earthquake- Resistant Buildings Ultimate Anti-Seismic System)

30. Shareef, Sardar S. 2023. "Earthquake Consideration in Architectural Design: Guidelines for Architects" Sustainability 15, no. 18: 13760. doi.org/10.3390/su151813760 ;

31. Matthew D. Joyner, Mehrdad Sasani, Building performance for earthquake resilience, Engineering Structures, Volume 210, 2020, 110371, ISSN 0141-0296, doi.org/10.1016/j.engstruct.2020.110371;

32. Мальганов А.И., Плевков В.С., Полищук А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий (атлас схем и чертежей);

33. Hugo Bachmann: Seismic Conceptual Design of Buildings – Basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities (Biel 2002, 81p.)

34. Kerby C, Monical J, Pujol S. Earthquake response of reinforced concrete frames with infill and active external confinement: Tests and dataset. Earthquake Spectra. 2024;40(1):885-907. doi:10.1177/87552930231204878;

35. Jiabin Wang, Ditao Niu, Yongli Zhang, Mechanical properties, permeability and durability of accelerated shotcrete, Construction and Building Materials, Vol-

36. Железняков, В. А. Торкретирование как метод усиления железобетонных конструкций / В. А. Железняков, А. П. Александров, А. С. Куликов // American Scientific Journal. – 2020. – № 44-1(44). – С. 27-32. – EDN RXDAKC.

37. Железняков, В. А. усиление фундаментов методом торкретирования / В. А. Железняков, А. П. Александров, А. С. Куликов // Национальная Ассоциация Ученых. – 2020. – № 62-1(62). – С. 21-25. – EDN FOUPLP;

38. Саусь Артем Александрович, Панченко Владислав Владимирович, Оплачко Валерия Васильевна Торкретирование бетона в современном строительстве. Разновидности, преимущества, сфера применения // Достижения науки и образования. 2019. №2 (43). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/torkretirovanie-betona-v-sovremennom-stroitelstve-raznovidnosti-preimuschestva-sfera-primeneniya> (дата обращения: 21.03.2024);

39. Зарубежный и отечественный опыт технологии торкретирования различных конструкций / Г. Н. Хаджишалапов, Р. Г. Раджабов, С. К. Сагидов, К. М. Кадыров // Актуальные вопросы технологии организации строительного производства и строительных материалов : сборник научных трудов, Махачкала, 11 ноября 2021 года. – Махачкала: Типография ФОРМАТ, 2021. – С. 74-84. – EDN TVVSXC;

40. Тарасов, Е. Б. Физический и моральный износ здания / Е. Б. Тарасов // Проспект Свободный – 2023 : Материалы XIX Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 24–29 апреля 2023 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. – С. 2505-2508. – EDN MOANTF;

41. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (Переиздание)». Дата введения: 01.07.2015 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200115736> (дата обращения: 23.05.24);

42. Гнам, П. А. Анализ методик технического обследования объектов с целью определения их физического износа / П. А. Гнам // AlfaBuild. – 2019. – № 4(11). – С. 7-22. – EDN RQVYXK;

43. Техничко-экономическая оценка долговечности и остаточного ресурса эксплуатации объекта строительства / В. А. Хайруллин, А. С. Салов, И. Г. Терехов, Р. Б. Масалимов // Дискуссия. – 2022. – № 6(115). – С. 52-70. – DOI 10.46320/2077-7639-2022-6-115-52-70. – EDN RNACZG;

44. Наумкина, Ю. В. Прогнозирование значений физического износа многоквартирных домов в течение заданного периода времени / Ю. В. Наумкина // Наука и инновации в строительстве: Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В.Г. Шухова, Белгород, 12 апреля 2023 года. Том 1. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 229-236. – EDN UWKTFA;

45. Коренцова, А. О. Определение физического износа, в процессе проведения технического обследования зданий / А. О. Коренцова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 428-433. – EDN HWXBEZ;

46. Дурицына, Д. М. Реновация. Физический и моральный износ / Д. М. Дурицына, Е. В. Кравчук // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2019. – Т. 3. – С. 254-257. – EDN ZELCBN.

47. Литвинова, О. В. Совершенствование методов определения физического износа зданий и сооружений / О. В. Литвинова, А. А. Толкачева, Е. И. Малгатаева // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 120-124. – EDN YZOUKO;

48. Васильев, А. А. Прогнозирование остаточного ресурса железобетонных элементов и конструкций по зависимости физического износа / А. А. Васильев // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строи-

тельство. Прикладные науки. – 2023. – № 1. – С. 32-38. – DOI10.52928/2070-1683-2023-33-1-32-38. – EDN SNYRFB;

49. Ускоренный физический износ строительных конструкций / И. В. Хомякова, А. В. Карпенко // Балтийский морской форум: Материалы XI Международного Балтийского морского форума. В 8-ми томах, Калининград, 25–30 сентября 2023 года. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2023. – С. 315-322. – EDN PXMRSF;

50. Слатова, Е. А. Исследование влияния эффективности проектных решений на моральный износ гражданских зданий / Е. А. Слатова, Г. В. Шурышева, Е. В. Логинова // Перспективы науки. – 2020. – № 7(130). – С. 85-88. – EDN КАКОМВ;

51. Хайруллин В.А., Салов А.С., Терехов И.Г., Масалимов Р.Б. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ И ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА // Дискуссия. 2022. №6 (115);

52. Орлова, С. С. Оценка физического и морального износа зданий / С. С. Орлова, Е. Н. Миркина // Современные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения: Материалы X Национальной конференции с международным участием, Саратов, 23–24 апреля 2020 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2020. – С. 140-143. – EDN TFLBDQ;

53. Казиев, В. М. Поле воздействия физического и функционального влияния на общее накопленное старение зданий и сооружений / В. М. Казиев, Х. Х. Тебуев, И. М. Хамокова // Экономические, биотехнико-технологические аспекты устойчивого сельского развития в условиях цифровой трансформации: сборник научных трудов по итогам VII Международной научно-практической конференции памяти Б.Х. Жерукова, Нальчик, 25 декабря 2019 года;

54. Копосова А. Е., Латуга В. В. Анализ существующих методов устройства подземного пространства под зданиями при их реконструкции // Colloquium-journal. 2020. №14 (66);

55. Завьялов, И. В. Причины разрушения кирпичных зданий и конструкций / И. В. Завьялов // Обществознание и социальная психология. – 2022. – № 10(40). – С. 25-29. – EDN NXBYEW;

56. Сидоренко Е.С., Селезнева Ж.В. РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ // Инновационная наука. 2023. №10-1;

57. Гредина, А. В. Реконструкция и модернизация зданий / А. В. Гредина, Ж. Р. Курмангалиева, А. Н. Овсянников // Избранные доклады 69-й Университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых, Томск, 20 апреля 2023 года. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 798-801. – EDN BVWWOW;

58. Бирюков, А. Н. Обоснование проведения реконструкции зданий и сооружений на основе физического и морального износов с применением метода анализа иерархий / А. Н. Бирюков, Ю. А. Бирюков, И. С. Титеев // Фундаментальные поисковые и прикладные исследования РА-АСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2022-2023 годы: Научные труды РААСН. В 2-х томах. – Москва: Издательство АСВ, 2024. – С. 89-97. – EDN GYNQFY;

59. Капитальный ремонт и реконструкция зданий / С. С. Дюрменова, Р. Х. Байрамуков, Т. Р. Каппушев, А. К. Качев // Наука, образование, технологии: вчера, сегодня, завтра: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 18 марта 2024 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 13-17. – EDN RGOFVM;

60. Каранова, В. В. Реконструкция и модернизация зданий, введенных в эксплуатацию во второй половине XX века / В. В. Каранова, А. А. Себелева // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6, № 5. – С. 295-300. – DOI 10.33619/2414-2948/54/38. – EDN FYHDQT;

61. Гредина, А. В. Реконструкция и модернизация зданий / А. В. Гредина, Ж. Р. Курмангалиева, А. Н. Овсянников // Избранные доклады 69-й Универси-

тетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых, Томск, 20 апреля 2023 года. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 798-801. – EDN BVWWOW;

62. Афанасьева, Ю. В. Особенности реконструкции общественных зданий / Ю. В. Афанасьева, Я. Е. Буракова, Г. В. Коренькова // НАУКА и ОБРАЗОВАНИЕ: СОХРАНЯЯ ПРОШЛОЕ, СОЗДАЁМ БУДУЩЕЕ: сборник статей XXXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 апреля 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С. 157-159. – EDN EDWWOT;

63. Прыкина, Л. В. Экономическая эффективность восстановления износа объектов жилой недвижимости / Л. В. Прыкина, О. А. Манухина // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 1(126). – С. 1266-1269. – DOI 10.34925/EIP.2021.126.01.245. – EDN OLWQRX;

64. Косилов, М. С. История развития сейсмостойкого строительства / М. С. Косилов // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: Сборник научных статей 3-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 3-х томах, Курск, 03 июня 2022 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 91-97. – EDN MOQXLL;

65. Махонин, Д. А. сейсмическое районирование / Д. А. Махонин // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых: Сборник материалов научно-практических конференций, Владимир, 18 марта – 05.2019 года. – Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2019. – С. 558-565. – EDN PMJMFS;

66. Перельмутер, А. В. О концептуальных положениях норм проектирования сейсмостойкого строительства / А. В. Перельмутер, О. В. Кабанцев // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15, № 12. – С. 1673-1684. – DOI 10.22227/1997-0935.2020.12.1673-1684. – EDN ZDDJBD;

67. Усиление несущих стен из каменной кладки поврежденных многоэтажных зданий / О. В. Кабанцев, О. А. Симаков, В. А. Нецадимов, Д. А. Штырлов // Промышленное и гражданское строительство. – 2023. – № 7. – С. 29-35. – DOI 10.33622/0869-7019.2023.07.29-35. – EDN TYGCCH;

68. Кабанцев, О. В. Определение механических характеристик анкеров в поврежденном бетонном основании / О. В. Кабанцев, М. Г. Ковалев // Промышленное и гражданское строительство. – 2022. – № 9. – С. 57-65. – DOI 10.33622/0869-7019.2022.09.57-65. – EDN KLZJLO;

69. Кабанцев, О. В. О деформативности и сейсмостойкости конструкций из каменной кладки / О. В. Кабанцев, Г. П. Тонких // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 9. – С. 51-58. – DOI 10.33622/0869-7019.2019.09.51-58. – EDN ZFCOVN;

70. Челюканова Екатерина Эриковна, Горбунова Валентина Сергеевна. Подземное пространство как резерв дополнительной полезной площади. Журнал «Перспективы науки и образования» 2013;

71. Вартанов А.З. Физико-технический контроль и мониторинг при освоении подземного пространства городов: Учебник для вузов. – М.: Издательство «Горная книга», 2013. – 548 с.: ил.(СТРОЙТЕХИЗДАТ);

72. Трунова О. В. студентка гр/ ГС-631, Бабеев К. В. Ассистент АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШИХСЯ ЦЕНТРОВ ГОРОДОВ;

73. Голубев Г.Е. Подземная урбанистика и город. - М.: ИПЦ МИКХиС, 2005.- 124с;

74. Я.Е. Язев, О.В. Петренева Освоение подземного пространства под реконструируемым зданием. Анализ публикаций и патентные исследования Современные технологии в строительстве. Теория и практика (2017) с.330-343 Издательство: Пермский национальный исследовательский политехнический университет (Пермь);

75. Халимов Иван Олегович, Халимов Олег Закирович, Смольникова Регина Расимовна «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ КАК ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НЕДВИЖИМОСТИ» Год: 2015;
76. Возведение гражданских зданий по полужакрытой технологии В.В. Сук Национальный исследовательский университет Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);
77. Савинов Алексей Валентинович Освоение подземного пространства при реконструкции Саратовской областной филармонии им. А. Шнитке // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2014. №3;
78. Ербахаев Владислав Олегович Методы возведения подземных зданий и сооружений. Поярусный способ // Вестник ИрГТУ. 2014. №7 (90);
79. Шуплик Михаил Николаевич Анализ специальных способов строительства подземных сооружений в городских условиях // ГИАБ. 2014. №S1;
80. Кочерженко, В.В. Технология возведения подземных сооружений : учебное пособие / В.В. Кочерженко. – Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2009. – 128 с. : ил., схем;
81. Геотехнического сопровождение на этапах жизненного цикла зданий и сооружений // О.З. Халимов; Сибирский федеральный университет, Хакасский технический институт – филиал СФУ. – Абакан: ХТИ – филиал СФУ.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Н. Шибаета

подпись инициалы, фамилия

«28» 06 2024 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Исследование физического и функционального износа общественных зданий
с неполным каркасом

Тема

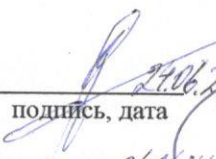
08.04.01 Строительство

код и наименование магистерской программы

08.04.01.16 Промышленное и гражданское строительство

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель

 27.06.24 К.Т.Н., доцент
подпись, дата должность, ученая степень

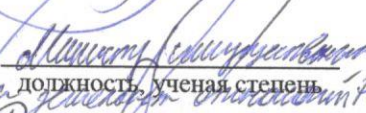
О. З. Халимов
инициалы, фамилия

Выпускник

24.06.24
подпись, дата

Е. Б. Тарасов
инициалы, фамилия

Рецензент

27.06.24 
подпись, дата должность, ученая степень

Д. И. Панарин
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

27.06.24 
подпись, дата К.Т.Н., доцент
должность, ученая степень

Г. Н. Шибаета
инициалы, фамилия

Абакан 2024