Научная статья
УДК 72.025.5:72.031

АРХИТЕКТУРНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АДАПТАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЭЛЕВАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Дужевский Игорь Александрович, кандидат технических наук, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Филиал С(А)ФУ в г. Северодвинске, Россия, Северодвинск, i.duzhevskii@inbox.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема адаптивного использования индустриального наследия на примере зернохранилищ. Особое внимание уделяется специфической морфологии элеваторных комплексов, которые характеризуются выраженной вертикальной доминантой, цилиндрической геометрией основных объемов и недостатком естественного освещения внутренних помещений. Цель работы заключается в разработке формальной типологической модели, позволяющей связать исходные конструктивные параметры сооружений с допустимыми сценариями их интеграции в современную городскую среду. Материалом исследования послужили отечественные и зарубежные проекты реновации портовых и башенных элеваторов. Автор предлагает типологическую матрицу, включающую оценку степени вмешательства в несущую систему, анализ критических архитектурных ограничений и проверку соответствия нового функционального назначения пространственной структуре сооружения. На основе анализа реальных кейсов сформулированы три базовые схемы реконструкции под культурный, жилой и офисный центры. Сделан вывод о том, что обоснованное внедрение новой функции выступает действенным механизмом консервации, продлевающим жизненный цикл историко-промышленного объекта при условии сохранения его подлинных конструкций и материалов. Результаты работы могут быть использованы в архитектурном проектировании при выборе концепции реконструкции сложных

индустриальных сооружений, а также в учебном процессе профильных вузов.

Ключевые слова: индустриальное наследие, элеваторные комплексы, адаптивное использование, архитектурно-типологическая трансформация, реновация промышленных зон, морфология сооружений, реконструкция историко-промышленных объектов.

Original article

ARCHITECTURAL AND TYPOLOGICAL APPROACHES TO THE ADAPTATION OF HISTORICAL ELEVATOR COMPLEXES

Duzhevskii Igor Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Severodvinsk Branch, Severodvinsk, Russia, i.duzhevskii@inbox.ru

Abstract. This article examines the adaptive use of industrial heritage using grain storage facilities as an example. Particular attention is paid to the specific morphology of grain elevator complexes, which are characterized by a pronounced vertical dominant, the cylindrical geometry of the main volumes, and strict limitations on natural insolation of the interior spaces. The aim of the study is to develop a formal typological model that allows for linking the initial design parameters of the structures with acceptable scenarios for their integration into the modern urban environment. The study draws on domestic and international renovation projects for port and tower elevators. The author proposes a typological matrix that includes an assessment of the degree of intervention in the supporting structure, an analysis of critical architectural constraints, and a verification of the functional compatibility of the new program with the spatial structure of the landmark. Based on the analysis of real cases, three basic reconstruction schemes for cultural, residential, and office centers are formulated. It is concluded that the well-founded implementation of a new function is an effective conservation mechanism, extending the life cycle of a historical and industrial site, provided its original material substance is treated with care. The results of this study

can be used in architectural design when selecting reconstruction concepts for complex industrial structures, as well as in the educational process at specialized universities.

Keywords: industrial heritage, elevator complexes, adaptive use, architectural and typological transformation, renovation of industrial zones, morphology of structures, reconstruction of historical and industrial sites.

Актуальность исследования. Современная архитектурная практика все чаще обращается к промышленным территориям, рассматривая их как ценный исторический слой городской среды [1], [2]. Этот подход напрямую перекликается с фундаментальными положениями Венецианской хартии 1964 года, где подчеркивается необходимость сохранения памятников не только в качестве художественных объектов, но и как свидетельств ушедших эпох [3], [4]. Документ особо отмечает, что консервация и реставрация исторических сооружений облегчаются, если им находят социально полезное применение, при условии сохранения их подлинности и исторической среды. Именно адаптивное использование становится тем инструментом, который позволяет интегрировать индустриальное наследие в современный городской каркас, наделяя заброшенные фабрики и заводы новыми функциями без искажения их изначального архитектурного облика [5-7].

В ряду подобных производственных объектов особое место занимают зернохранилища, которые на протяжении десятилетий формировали индустриальные ландшафты портовых и аграрных регионов. Сегодня перед архитекторами стоит задача разработки концепций преобразования таких объектов. Архитекторам приходится работать с масштабом и формой, диктуемыми сугубо утилитарными потребностями прошлого [8], [9]. Конструктивные и пространственные особенности элеваторов определялись технологией хранения и перевалки сыпучих грузов; при реконструкции эти особенности необходимо учитывать и переосмысливать.

Ключевой особенностью элеваторных комплексов выступает их ярко

выраженная вертикальная доминанта и специфическая геометрия основных объемов [10]. Силуэты рабочих башен и вытянутые в высоту ряды силосов создают мощный ритм, который авторы проектов используют для формирования новых пространственных сценариев. Круглое сечение бетонных или кирпичных шахт представляет собой нестандартную планировочную задачу [11]. В отличие от зданий с прямоугольной сеткой колонн, в элеваторах функциональные зоны приходится размещать внутри помещений с криволинейными стенами, что обусловливает радиальную организацию внутреннего пространства [12]. Такое взаимодействие с цилиндрической формой требует отказа от шаблонных решений и стимулирует поиск нестандартных конструктивных приемов, позволяющих сохранить монументальность исходного сооружения.

Не менее серьезным вызовом при реконструкции элеваторов становится проблема естественной инсоляции внутренних пространств. Изначально глухие стены силосов, рассчитанные на защиту зерна от солнечных лучей и перепадов температур, сегодня создают дефицит дневного света, критичный для общественных или жилых функций. В таких проектах необходимо минимизировать вмешательство в наружные конструкции здания. Для обеспечения естественного освещения предусматривают сквозные проёмы в бетонных стенах, атриумы и световые колодцы, стремясь сохранить целостность исторических фасадов [13-15]. Такие приёмы позволяют использовать контраст между массивным внешним объёмом и освещённым внутренним пространством как основу нового архитектурного образа.

Степень разработанности проблемы исследования. Исследователи индустриального ландшафта, такие как А.В. Иконников, М.П. Шувалова и ряд зарубежных урбанистов, достаточно подробно описали механизмы интеграции бывших фабрик и заводов в городскую среду [16], [17]. Однако особенности зернохранилищ в этих исследованиях рассмотрены недостаточно подробно. Если текстильные или машиностроительные мануфактуры обладают развитой сеткой колонн и оконными проемами, то элеваторы представляют собой

замкнутые массивы. В предыдущих работах промышленное наследие рассматривалось преимущественно в контексте девелоперских проектов, при этом конструктивным особенностям силосов уделялось недостаточно внимания [18], [19]. На сегодняшний день не сформирован четкий алгоритм выбора новой функции в зависимости от исходной геометрии бетонных или стальных ячеек [20], [21]. Поэтому необходимо перейти от общих рассуждений об индустриальной эстетике к морфологическому анализу, позволяющему установить связь между конструктивными особенностями элеватора и возможными способами его приспособления.

Материалы и методы исследования. В основу работы легли проектные решения и натурные обследования десяти элеваторных комплексов: шести зарубежных (Zeitz MOCAA в Кейптауне, Silo Nordhavn в Копенгагене, Silodam в Роттердаме, Docks de Rouen во Франции, а также два порта в Испании) и четырех отечественных (портовые элеваторы Новороссийска, Выборга, Ростова-на-Дону и концептуальный проект реконструкции в Санкт-Петербурге). Мы применили метод морфологического анализа, сопоставив исходные инженерные чертежи с современными планировочными решениями. Для оценки степени сохранения подлинности использовались положения Международной хартии по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (Венецианская хартия 1964 года). В частности, опора на статью 5 документа позволила обосновать допустимость изменения внутреннего пространства при условии сохранения исторического облика и декора, а статья 13 стала критерием для оценки новых внешних пристроек.

Результаты исследования. Архитектурная морфология элеваторов диктуется исключительно утилитарными задачами хранения и гравитационного перемещения сыпучих грузов. Мы выделяем три базовых типа: башенные (с доминирующей рабочей галереей и группами силосов), горизонтальные (складские корпуса с наклонными полами) и портовые (интегрированные в причальную линию). Несущая система чаще всего представлена либо

железобетонными стенами, возведенными методом скользящей опалубки, либо группами стальных цилиндрических емкостей, заключенных в общий контур.

Проектировщик неизбежно сталкивается с жесткими пространственными рамками. Шаг продольных стен составляет от 3 до 6 метров, что соответствует диаметру силосов. Высота технических этажей в рабочей башне достигает 4–8 метров, тогда как в самих силосах внутренние перегородки отсутствуют, но габариты ячеек не позволяют свободно делить пространство. Основные проблемы — отсутствие естественного освещения в глубине сооружения и сложность организации вертикальных коммуникаций (рисунок 1).

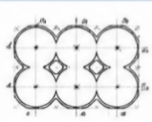
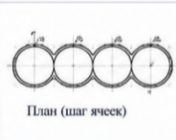
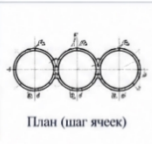
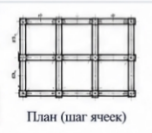
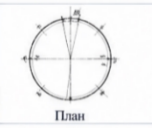
Тип элеватора	Конструктивная схема (схема и пример)	Диаметр / шаг ячеек, м	Глубина корпуса, м	Наличие проемов	Возможность устройства новых перекрытий
Башенный железобетонный элеватор (отдельные силосные ячейки в общем корпусе)	 	**Ø 6,0** (шаг 6,0)	30–50	Технологические проемы в верхней части, иногда проемы в нижней части ячеек	**Допускается устройство новых перекрытий.** Возможна вставка легких металлокаркасных перекрытий в пределах шага 6 м с опиранием на существующие стены ячеек и кольцевые ригели.
Батарейный железобетонный элеватор (блок из ячеек в ряд)	 	**Ø 4,5–6,0** (шаг 4,5–6,0)	25–45	Ограниченные проемы (загрузочные и разгрузочные устройства)	**Ограниченно допустимо.** Устройство новых перекрытий возможно при шаге 6 м и наличии конструктивных элементов для опирания. При шаге 4,5 м — затруднено.
Стальной групповой силос (цилиндрические силосы в группе)	 	**Ø 3,0** (шаг 3,0)	15–30	Только технологические люки в покрытии и в нижней части	**Возможно только на уровне существующих технических галерей.** Устройство новых горизонтальных связей между силосами допускается лишь в уровне существующих галерей и обслуживающих площадок.
Железобетонный силосный корпус с плоскими ячейками (прямоугольные ячейки)	 	**3,0 × 3,0** (шаг 3,0)	20–40	Проемы для технологического оборудования (ограниченные)	**Возможно при усилении конструкций.** Устройство новых перекрытий допустимо при наличии несущих стен между ячейками и проведении усиления.
Металлический силос (отдельный) (одиночный силос)	 	**Ø 4,5–12,0**	10–40	Технологические люки в покрытии и в нижней части	**Не допускается.** Устройство новых перекрытий внутри силоса конструктивно невозможно.

Рисунок 1 - Типологическая матрица морфологических ограничений элеваторов (источник: разработано автором)

Анализ десяти объектов позволил нам сформировать авторскую типологическую матрицу соответствия «морфология элеватора → допустимые сценарии адаптации». Матрица позволяет уже на этапе предпроектного анализа исключать функции, несовместимые с пространственной и конструктивной структурой элеватора. Например, глубокие цилиндрические объемы без возможности сквозного прорезания исключают размещение там гостиниц или

жилья, но идеально подходят для экспозиционных залов или винных погребов, где темнота является преимуществом.

Обсуждение результатов исследования. Рассмотрение реальных кейсов подтверждает эффективность предложенной матрицы. В качестве общей аналогии адаптации индустриального наследия мы берем галерею Тейт Модерн в Лондоне. Хотя исходное здание было электростанцией, а не элеватором, организация пространства Турбинного зала и возведение нового объёма (Switch House) показывают, как архитекторы Herzog & de Meuron обеспечили освещение и вертикальные связи при сохранении исторической кирпичной кладки.

Однако специфика зерновых хранилищ требует иных приемов. В проекте Zeitz MOCAA в Кейптауне (арх. Т. Хезервик) центральную часть массива из 42 бетонных силосов преобразовали в атриум, повторяющий форму зерна, и разместили в нём лифтовые шахты. Вместо того чтобы прятать их, они вырезали в центре массива атриум, повторяющий форму зерна, и разместили внутри него лифтовые шахты. Здесь степень вмешательства была классифицирована нами как «существенная реконструкция», но при этом внешний контур и материал фасадов остались нетронутыми, что полностью соответствует статье 9 Венецианской хартии о уважении к подлинному материалу.

Совершенно иной подход демонстрирует жилой комплекс Silo Nordhavn в Копенгагене (арх. Cobe). Поскольку бетонные стены силосов ограничивали возможности планировки квартир, архитекторы дополнили исторический объём остеклёнными эркерами и балконами. Мы оцениваем это как «локальное усиление и дополнение». Новая функция (жилье) потребовала инсоляции, которую невозможно было получить изнутри массива. Пристройка выполнена в современной архитектурной стилистике, что, по оценке автора, соответствует статье 13 Хартии: новые объёмы не умаляют историко-архитектурной ценности здания и отчётливо отличаются от первоначальной постройки (рисунок 2).

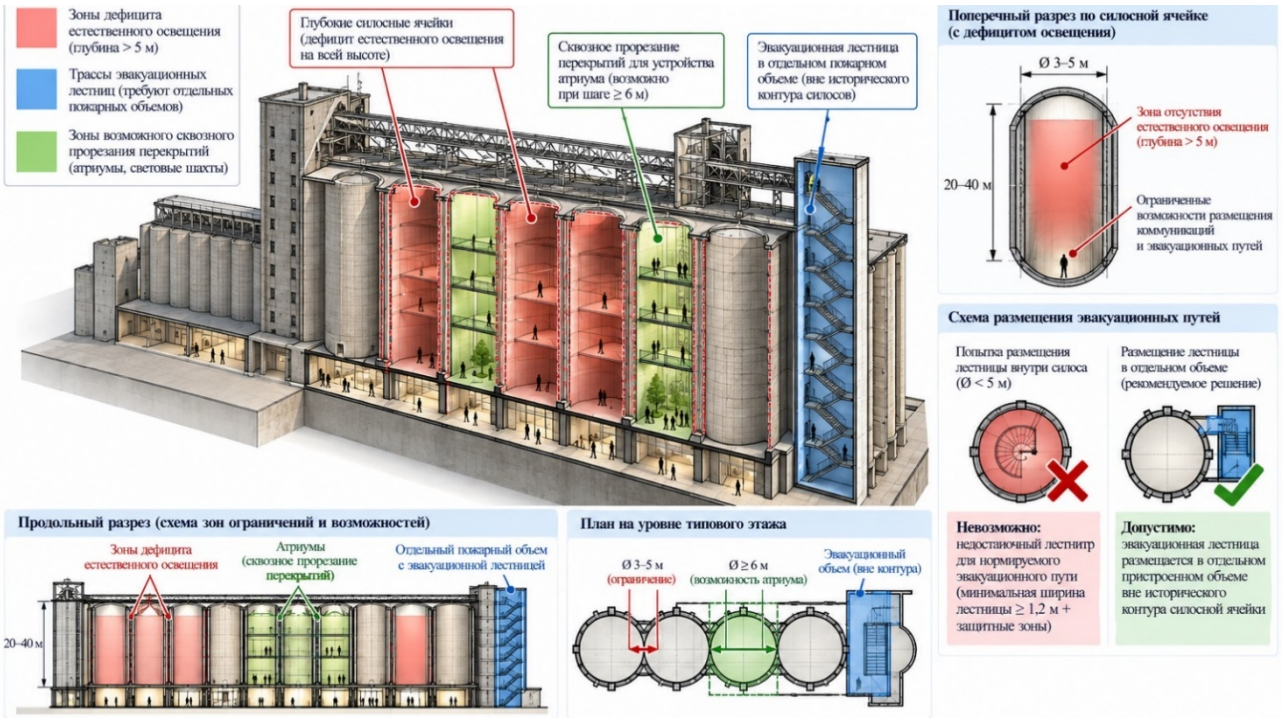


Рисунок 2 - Схема критических архитектурных ограничений при адаптации глубоких силосных корпусов (источник: разработано автором)

Оценка проектов по нашим критериям выявила прямую зависимость между выбранной функцией и степенью вмешательства в несущую систему. Если культурный центр (как Zeitz MOCAA или Docks de Rouen) может довольствоваться существующей структурой, используя силосы как изолированные залы, то офисная функция требует устройства сквозных горизонтальных пространств. Такое вмешательство относится к категории «существенная реконструкция», поскольку для прокладки коммуникаций и создания помещений со свободной планировкой требуется частично демонтировать железобетонные стены.

Энергетическая эффективность после модернизации также варьируется. Массивные бетонные стены обладают высокой теплоемкостью. В проектах, где архитекторы сохраняют глухие фасады и утепляют их изнутри (как в Silo Nordhavn), высокая тепловая инерция бетонных стен способствует уменьшению летнего перегрева. Однако это требует устройства приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией, поскольку естественное проветривание через узкие щели невозможно.

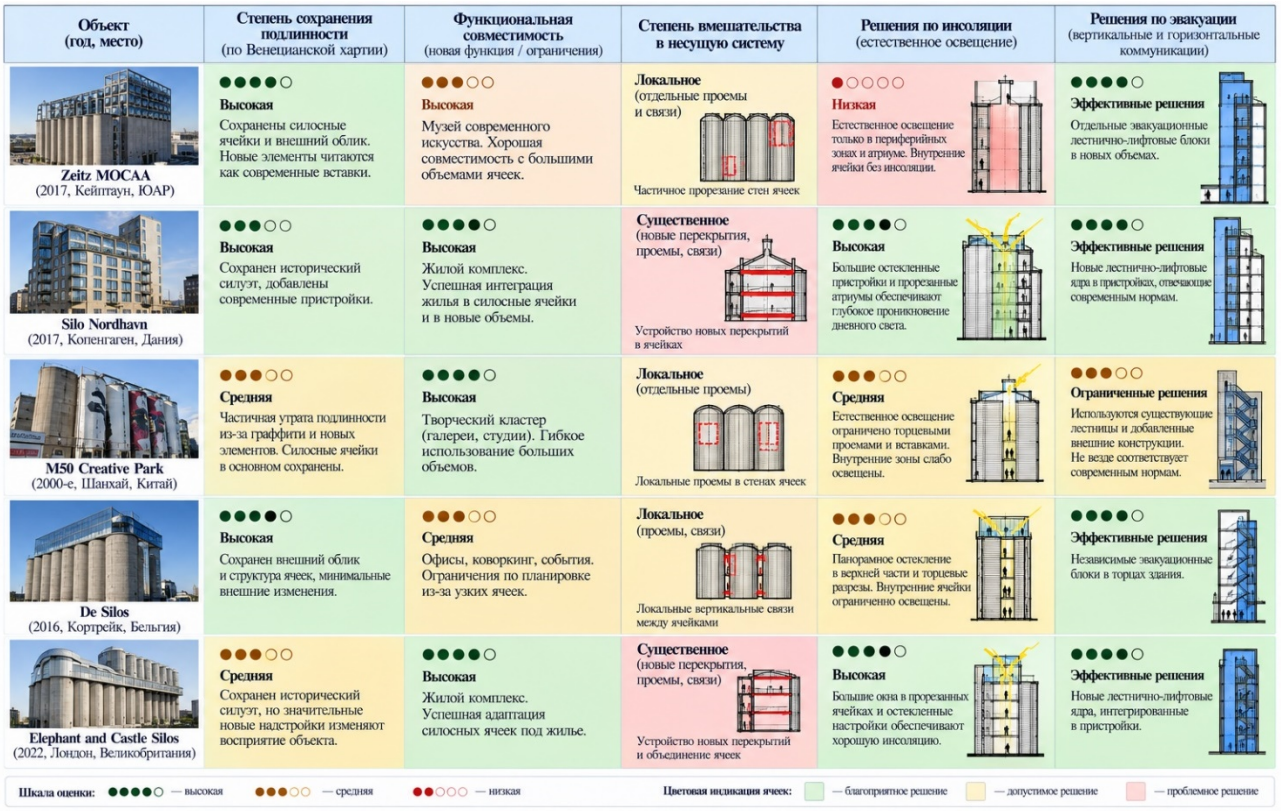


Рисунок 3 - Матрица оценки типологических решений на примере пяти углубленно анализируемых объектов (источник: разработано автором)

Опираясь на полученные данные и нормативную базу РФ (где объекты культурного наследия требуют сохранения не только фасадов, но и характерных объемно-пространственных структур), мы предлагаем три базовые типологические схемы реновации.

Первая схема — культурный центр или музей. Она применима для башенных элеваторов с широким шагом силосов. Архитектор сохраняет внешний контур и рабочую башню как доминанту. Внутри массива устраиваются анфилады выставочных залов, естественное освещение которых обеспечивается через существующие проёмы между силосами или зенитные фонари в кровле рабочей башни. Эвакуация решается за счет пристройки внешних стеклянных лифтовых объемов.

Вторая схема — жилье или апартаменты. Она требует отказа от сохранения внутреннего деления на ячейки. Здесь допустим частичный демонтаж внутренних перегородок для формирования двухуровневых лофтов. Ключевым

элементом становятся выносные металлические конструкции, на которые опираются балконы и эркеры. Фасады при этом очищаются и реставрируются, а новые объемы контрастируют с грубым бетоном.

Третья схема — офисный центр. Она наиболее сложна, так как требует устройства фальшполов и подвесных потолков для скрытия инженерных сетей. Мы предлагаем использовать пространство между группами силосов для устройства вертикальных световых шахт, а сами силосы превратить в переговорные комнаты или зоны неформального общения.

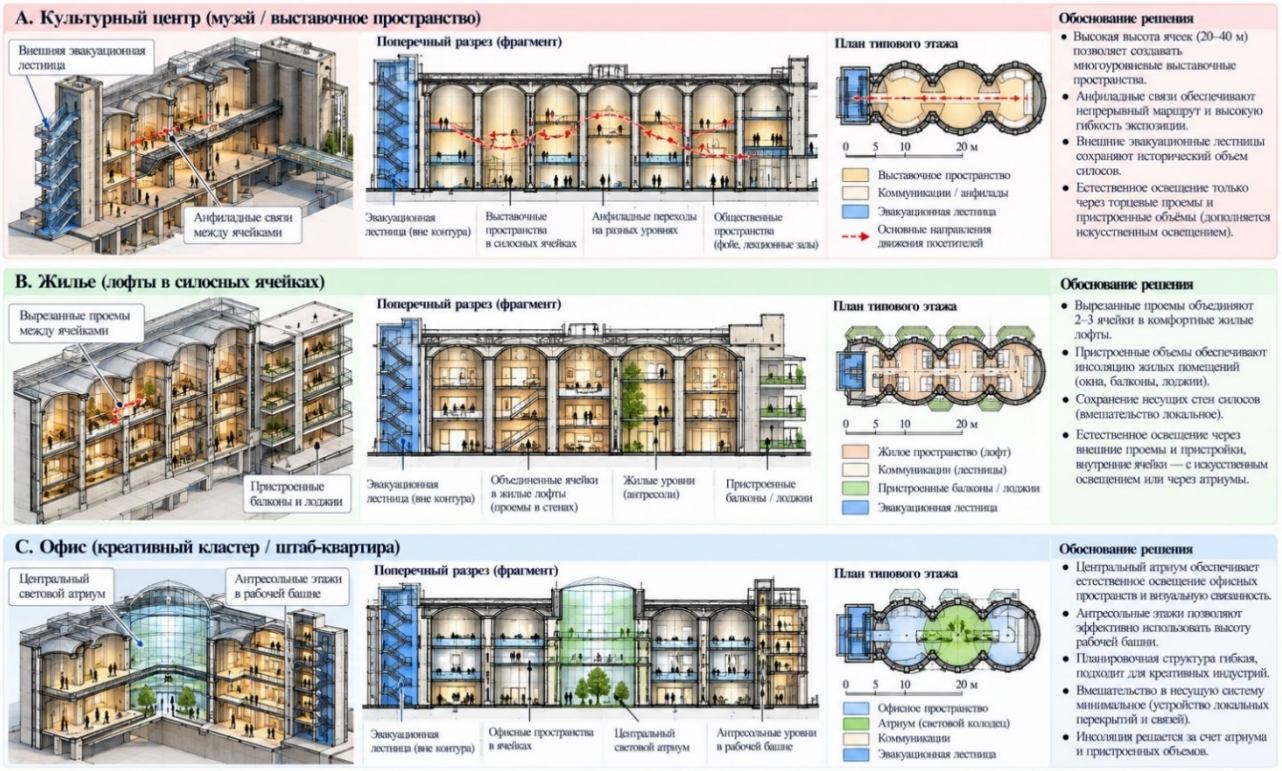


Рисунок 4 - Типологические схемы реновации элеватора в культурный центр, жилье и офис (источник: разработано автором)

Таким образом, архитектурно-типологическая трансформация элеваторов не сводится к простому косметическому обновлению. Это сложный процесс поиска баланса между жесткой инженерной логикой прошлого и новыми социальными потребностями. Предложенная типологическая матрица позволяет проектировщику на ранних стадиях определить, какой именно сценарий адаптации будет не только функционально состоятельным, но и этически корректным по отношению к исторической субстанции индустриального

памятника.

Выводы. В ходе работы автор приходит к выводу: дальнейшее развитие практики адаптации индустриального наследия требует фундаментального пересмотра устоявшихся подходов. Если ранее в профессиональной среде доминировал описательный метод, фокусирующийся преимущественно на эстетизации грубых форм и визуальном контрасте, то сегодня на первый план выходит строгая типологическая систематизация. Разработанная авторская матрица позволяет перевести процесс интеграции бывших зернохранилищ в городскую среду из плоскости интуитивного поиска в область научно обоснованного проектирования. Архитектор теперь опирается не на общие рекомендации, а на четкие морфологические индикаторы, что существенно снижает риски принятия ошибочных объемно-планировочных решений и минимизирует затраты на этапе предпроектной проработки.

При реконструкции таких сооружений архитектурная концепция служит средством согласования конструктивных ограничений с новыми функциональными требованиями. Проектировщику приходится постоянно сопоставлять жесткие параметры исходной инженерной логики с новыми социальными запросами. Предложенный в статье инструментарий дает возможность на самых ранних стадиях отсеивать заведомо утопичные сценарии. Понимание неразрывной связи между диаметром силоса и характером инсоляции сразу задает вектор для поиска нестандартных световых сценариев. Это позволяет избежать механического переноса решений, применяемых при реконструкции других типов промышленных зданий, и разрабатывать индивидуальные проекты с учётом особенностей конкретного объекта.

Вопросы этики взаимодействия с исторической средой приобретают в данном контексте особую остроту. Сохранение подлинности перестает трактоваться как консервация заброшенного состояния или создание музейного экспоната под стеклянным колпаком. Напротив, грамотное внедрение новой функции выступает действенным механизмом консервации, продлевающим

жизненный цикл памятника и возвращающим его в активный оборот. При этом любые внешние дополнения или внутренние перестройки должны нести на себе явный отпечаток современной эпохи, оставаясь визуально и физически отличимыми от оригинала. Такой подход обеспечивает непрерывность исторической ткани, где слои разных эпох вступают в продуктивный диалог, обогащая восприятие городского пространства.

Логичным продолжением начатой работы станет масштабирование предложенной методики на уровень городских агломераций. Выход за рамки отдельного здания позволяет интегрировать реконструированные элеваторы в качестве смысловых и планировочных ядер при формировании новых кварталов. Изучение их влияния на микроклимат прибрежных зон, а также разработка специфических нормативов для гибридных структур откроют новые горизонты для градостроительного моделирования. Таким образом, реконструкция зернохранилищ выходит за рамки узкоспециализированной инженерной задачи и становится направлением архитектурной практики, в рамках которого разрабатываются новые решения для городской среды.

Список литературы

1. Трибельская Е. Г. Культурно-образовательный кластер на базе исторического промышленного района в Осло // Архитектура и современные информационные технологии. — 2023. — № 2 (63). — С. 70–83. — DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-70-83.

2. Meng F., Zhi Y., Pang Y. Assessment of the Adaptive Reuse Potentiality of Industrial Heritage Based on Improved Entropy TOPSIS Method from the Perspective of Urban Regeneration // Sustainability. — 2023. — Vol. 15, No. 9. — Art. 7735. — DOI: 10.3390/su15097735.

3. Палий К. Р., Палий Р. Р. Политика и практика ревитализации индустриального наследия как фактор повышения качества городской среды Санкт-Петербурга // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Политология. — 2023. — Т. 25, № 3. — С. 614–629. — DOI: 10.22363/2313-1438-2023-25-3-614-

629.

4. Luo L., Cao Y. The Museum Method of Reusing Shanghai Waterfront Industrial Heritage: Continuation and Reconstruction of Urban Memory // Built Heritage. — 2023. — Vol. 7. — Art. 23. — DOI: 10.1186/s43238-023-00102-3.

5. Петрусенко Ю. В., Белова А. Ю. Историко-природный архитектурный комплекс «Парамоновских» складов в Ростове-на-Дону // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. — 2024. — Т. 9, № 1. — С. 49–66. — DOI: 10.34031/2071-7318-2023-9-1-49-66.

6. Otamendi-Irizar I., Azpiri Albistegui A., Eizaguirre-Iribar A. Research Methodology for the Documentation and Analysis Phase of Industrial Architectural Heritage Preservation: The Case of “Nueva Cerámica de Orio” // Historical Archaeology. — 2024. — Vol. 58. — P. 67–89. — DOI: 10.1007/s41636-024-00489-5.

7. Вавилонская Т. В., Баклушина А. А. Адаптивные практики работы с индустриальным наследием в условиях исторического поселения // Innovative Project. — 2024. — Т. 9, № 16. — С. 98–108. — DOI: 10.17673/IP.2024.9.16.8.

8. Song J., Chen J., Yang X., Zhu Y. Research on Adaptive Reuse Strategy of Industrial Heritage Based on the Method of Social Network // Land. — 2024. — Vol. 13, No. 3. — Art. 383. — DOI: 10.3390/land13030383.

9. Головин С. В. Особенности современного опыта ревитализации промышленного наследия в городской среде // Современное строительство и архитектура. — 2025. — № 4 (59). — DOI: 10.60797/mca.2025.59.2.

10. Zhong D., Huang P., Xiong G., Li H. Renewal Strategies of Industrial Heritage Based on Placeness Theory: The Case of Guangzhou, China // Cities. — 2024. — Vol. 155. — Art. 105407. — DOI: 10.1016/j.cities.2024.105407.

11. Тарануха Н. Л., Ананин К. Ю. Адаптация бывших промышленных зданий города Ижевска к новым функциям // Жилищное строительство. — 2025. — № 8. — С. 45–51. — DOI: 10.31659/0044-4472-2025-8-45-51.

12. Ma Y., Roosli R., Cao Z., Zhang X., Gai Y., Ma Z. From Isolation to Integration:

A Methodological Review of Adaptive Reuse in Industrial Heritage Buildings // Energy and Buildings. — 2025. — Vol. 348. — Art. 116474. — DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.116474.

13. Шупилова В. И., Соколова М. А. Алгоритм интеграции бывшепромышленных территорий в городскую ткань (на примере Нижнего Новгорода) // Архитектура и современные информационные технологии. — 2025. — № 3 (72). — С. 311–329. — DOI: 10.24412/1998-4839-2025-3-311-329.

14. Zhang J., Jiang N., Du Y., Chung T. Unlocking Multiple Potentials: A Data-Driven Framework for Adaptive Reuse of Industrial Heritage in Changzhou, China // Journal of Asian Architecture and Building Engineering. — 2025. — Опубликовано онлайн 12 ноября 2025 г. — DOI: 10.1080/13467581.2025.2587250.

15. Майорова А. В., Пономарев Е. С. Перспективы комплексной реновации промышленных территорий в арт-кластеры // Строительство и архитектура. — 2026. — Т. 14, № 2. — Art. C0040. — DOI: 10.29039/2308-0191-2026-14-2-C0040.

16. Shieh E. Industrial Exaptation: Mono-Functional Industrial Relics and Their Capacity for Adaptive Multi-Performative Reinvention, a Case Study Analysis // Land. — 2025. — Vol. 14, No. 12. — Art. 2316. — DOI: 10.3390/land14122316.

17. Ткаченко С. Г. Современная практика ревитализации и устойчивого развития индустриальных ландшафтов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. — 2026. — Т. 11, № 5. — С. 75–85. — DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-5-75-85.

18. Baranowska-Deptuła M. Adaptive Reuse of Industrial Heritage in Łódź as a Tool for Reintegrating Urban Spatial Structure // Przegląd Geograficzny. — 2025. — Vol. 97, No. 3. — P. 327–341. — DOI: 10.7163/PrzG.2025.3.5.

19. Sun L., Guardigli L. Activating Modern Industrial Heritage Conservation. The Revitalization of Toppila Silo in the Perspective of Alvar Aalto’s Architecture // Humanities and Social Sciences Communications. — 2026. — Vol. 13. — Art. 196. — DOI: 10.1057/s41599-026-06493-9.

20. Kurtoğlu D. From Reuse Potential to Reuse Success: Developing and Applying the

Adaptive Reuse Success Index for Industrial Heritage Buildings // Buildings. — 2026. — Vol. 16, No. 15. — Art. 3072. — DOI: 10.3390/buildings16153072.

21. Alavi P., Jahanbakhsh Mashhadi A., Rouhparvar K. A Process Model for Industrial Heritage Adaptive Reuse: Integrating Environmental Remediation and Structural Assessment // International Journal of Building Pathology and Adaptation. — 2026. — Vol. 44, No. 7. — P. 1843–1861. — DOI: 10.1108/IJBPA-09-2025-0244.

References

1. Tribel`skaya E. G. Kul`turno-obrazovatel`ny`j klaster na baze istoricheskogo promy`shlennogo rajona v Oslo // Arxitektura i sovremenny`e informacionny`e texnologii. — 2023. — № 2 (63). — S. 70–83. — DOI: 10.24412/1998-4839-2023-2-70-83.

2. Meng F., Zhi Y., Pang Y. Assessment of the Adaptive Reuse Potentiality of Industrial Heritage Based on Improved Entropy TOPSIS Method from the Perspective of Urban Regeneration // Sustainability. — 2023. — Vol. 15, No. 9. — Art. 7735. — DOI: 10.3390/su15097735.

3. Palij K. R., Palij R. R. Politika i praktika revitalizacii industrial`nogo naslediya kak faktor povy`sheniya kachestva gorodskoj sredy` Sankt-Peterburga // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya: Politologiya. — 2023. — T. 25, № 3. — S. 614–629. — DOI: 10.22363/2313-1438-2023-25-3-614-629.

4. Luo L., Cao Y. The Museum Method of Reusing Shanghai Waterfront Industrial Heritage: Continuation and Reconstruction of Urban Memory // Built Heritage. — 2023. — Vol. 7. — Art. 23. — DOI: 10.1186/s43238-023-00102-3.

5. Petrusenko Yu. V., Belova A. Yu. Istoriko-prirodny`j arxitekturny`j kompleks «Paramonovskix» skladov v Rostove-na-Donu // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta im. V. G. Shuxova. — 2024. — T. 9, № 1. — S. 49–66. — DOI: 10.34031/2071-7318-2023-9-1-49-66.

6. Otamendi-Irizar I., Azpiri Albistegui A., Eizaguirre-Iribar A. Research Methodology for the Documentation and Analysis Phase of Industrial Architectural Heritage Preservation: The Case of “Nueva Cerámica de Orio” // Historical Archaeology. —

2024. — Vol. 58. — P. 67–89. — DOI: 10.1007/s41636-024-00489-5.

7. Vavilonskaya T. V., Baklushina A. A. Adaptivny`e praktiki raboty` s industrial`ny`m naslediem v usloviyax istoricheskogo poseleniya // Innovative Project. — 2024. — T. 9, № 16. — S. 98–108. — DOI: 10.17673/IP.2024.9.16.8.

8. Song J., Chen J., Yang X., Zhu Y. Research on Adaptive Reuse Strategy of Industrial Heritage Based on the Method of Social Network // Land. — 2024. — Vol. 13, No. 3. — Art. 383. — DOI: 10.3390/land13030383.

9. Golovin S. V. Osobennosti sovremennogo opy`ta revitalizacii promy`shlennogo naslediya v gorodskoj srede // Sovremennoe stroitel`stvo i arxitektura. — 2025. — № 4 (59). — DOI: 10.60797/mca.2025.59.2.

10. Zhong D., Huang P., Xiong G., Li H. Renewal Strategies of Industrial Heritage Based on Placeness Theory: The Case of Guangzhou, China // Cities. — 2024. — Vol. 155. — Art. 105407. — DOI: 10.1016/j.cities.2024.105407.

11. Taranuxa N. L., Ananin K. Yu. Adaptaciya by`vshix promy`shlenny`x zdanij goroda Izhevska k novy`m funkciyam // Zhilishhnoe stroitel`stvo. — 2025. — № 8. — S. 45–51. — DOI: 10.31659/0044-4472-2025-8-45-51.

12. Ma Y., Roosli R., Cao Z., Zhang X., Gai Y., Ma Z. From Isolation to Integration: A Methodological Review of Adaptive Reuse in Industrial Heritage Buildings // Energy and Buildings. — 2025. — Vol. 348. — Art. 116474. — DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.116474.

13. Shupilova V. I., Sokolova M. A. Algoritm integracii by`vshepromy`shlenny`x territorij v gorodskuyu tkan` (na primere Nizhnego Novgoroda) // Arxitektura i sovremenny`e informacionny`e texnologii. — 2025. — № 3 (72). — S. 311–329. — DOI: 10.24412/1998-4839-2025-3-311-329.

14. Zhang J., Jiang N., Du Y., Chung T. Unlocking Multiple Potentials: A Data-Driven Framework for Adaptive Reuse of Industrial Heritage in Changzhou, China // Journal of Asian Architecture and Building Engineering. — 2025. — Опубликовано онлайн 12 ноября 2025 г. — DOI: 10.1080/13467581.2025.2587250.

15. Majorova A. V., Ponomarev E. S. Perspektivy` kompleksnoj renovacii

promy`shlenny`x territorij v art-klastery` // Stroitel`stvo i arxitektura. — 2026. — T. 14, № 2. — Art. C0040. — DOI: 10.29039/2308-0191-2026-14-2-C0040.

16. Shieh E. Industrial Exaptation: Mono-Functional Industrial Relics and Their Capacity for Adaptive Multi-Performative Reinvention, a Case Study Analysis // Land. — 2025. — Vol. 14, No. 12. — Art. 2316. — DOI: 10.3390/land14122316.

17. Tkachenko S. G. Sovremennaya praktika revitalizacii i ustojchivogo razvitiya industrial`ny`x landshaftov // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta im. V. G. Shuxova. — 2026. — T. 11, № 5. — S. 75–85. — DOI: 10.34031/2071-7318-2026-11-5-75-85.

18. Baranowska-Deptuła M. Adaptive Reuse of Industrial Heritage in Łódź as a Tool for Reintegrating Urban Spatial Structure // Przegląd Geograficzny. — 2025. — Vol. 97, No. 3. — P. 327–341. — DOI: 10.7163/PrzG.2025.3.5.

19. Sun L., Guardigli L. Activating Modern Industrial Heritage Conservation. The Revitalization of Toppila Silo in the Perspective of Alvar Aalto's Architecture // Humanities and Social Sciences Communications. — 2026. — Vol. 13. — Art. 196. — DOI: 10.1057/s41599-026-06493-9.

20. Kurtoğlu D. From Reuse Potential to Reuse Success: Developing and Applying the Adaptive Reuse Success Index for Industrial Heritage Buildings // Buildings. — 2026. — Vol. 16, No. 15. — Art. 3072. — DOI: 10.3390/buildings16153072.

21. Alavi P., Jahanbakhsh Mashhadi A., Rouhparvar K. A Process Model for Industrial Heritage Adaptive Reuse: Integrating Environmental Remediation and Structural Assessment // International Journal of Building Pathology and Adaptation. — 2026. — Vol. 44, No. 7. — P. 1843–1861. — DOI: 10.1108/IJBPA-09-2025-0244.

Статья поступила в редакцию 26.03.2026; одобрена после рецензирования 30.04.2026; принята к публикации 28.08.2026.

The article was submitted 26.03.2026; approved after peer review 30.04.2026; accepted for publication 28.08.2026.