

УДК: 72.03
DOI: 10.48612/NewsKSUAE/74.16
EDN: QKXWSA



Эволюция архитектурно-градостроительных теорий размещения промышленных зон и объектов в структуре города

П. С. Хафизов¹, Ю.А. Закирова¹

¹Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. *Постановка задачи.* В настоящее время многие крупные города переходят к постиндустриальной экономике, в то время как другие проводят реиндустриализацию своей производственной базы в структуре современных городов в условиях социально-экономических изменений. *Цель исследования* заключается в выявлении, систематизации и критическом анализе ключевых стадий развития концепций интеграции промышленных зон в городскую структуру для формирования перспективной модели их размещения, отвечающей современным социально-экономическим и экологическим требованиям. Для достижения цели исследования решались следующие задачи исследования: 1. Исследование развития и трансформации подходов к размещению промышленных объектов в городской структуре: от первоначальной индустриализации и идеалистических моделей через строгое функциональное зонирование к современной интеграции. 2. Анализ влияния использования различных градостроительных моделей на пространственную организацию, экологическую ситуацию и социальную структуру города. 3. Определение архитектурно-градостроительных принципов размещения промышленных объектов в современных городских условиях, основываясь на концепциях гибкого зонирования, смешанной застройки и устойчивого развития. Основные задачи охватывают анализ смены градостроительных подходов от «идеальных» моделей, к жесткому функциональному зонированию и современной реинтеграции, оценку воздействия каждой модели на пространственное устройство города, а также формулировку перспективных принципов размещения промышленных объектов.

В результате систематизации выделены четыре ключевых этапа: от «ситуативной» индустриализации и жесткого зонирования к постиндустриальному редевелопменту и устойчивой реинтеграции. Доказана необходимость отказа от жестких норм в пользу гибких моделей, основанных на смешанной застройке и экологических технологиях, что позволяет сочетать экономическую эффективность с принципами устойчивого развития.

Ключевые слова: архитектурно-градостроительные теории, производственные зоны, промышленные зоны и объекты, архитектурно-планировочная структура города, индустриализация, постиндустриальный период, редевелопмент.

Для цитирования: Хафизов П.С., Закирова Ю.А. Эволюция архитектурно-градостроительных теорий размещения промышленных зон и объектов в структуре города // Известия КГАСУ, 2025, № 4 (74), с. 180-192, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/74.16, EDN: QKXWSA

Evolution of architectural and urban planning theories of the location of industrial zones and facilities in the city structure

P. S. Khafizov¹, Yu. A. Zakirova¹

¹Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russian Federation

Abstract. Problem statement. Currently, many large cities are transitioning to a post-industrial economy, while others are reindustrializing their production base in the structure of modern cities in the context of socio-economic changes. *The aim of the study* is to identify, systematize, and critically analyze the key stages in the development of concepts for integrating industrial zones into the urban structure to form a prospective model for their placement that meets modern socio-economic and environmental requirements. To achieve this aim, the following tasks were addressed: 1. To examine the development and transformation of approaches to the placement of industrial facilities in the urban structure: from initial industrialization and idealistic models, through strict functional zoning, to contemporary integration. 2. To analyze the impact of different urban planning models on the spatial organization, environmental situation and social structure of the city. 3. To define the architectural and urban planning principles for the placement of industrial facilities in modern urban conditions, based on the concepts of flexible zoning, mixed-use development and sustainable development. The main tasks encompass the analysis of the shift in urban planning approaches from “ideal” models to strict functional zoning and modern reintegration, the assessment of each model’s impact on the city’s spatial structure and the formulation of forward-looking principles for the placement of industrial facilities.

The systematization identified four key stages: from “situational” industrialization and rigid zoning to post-industrial redevelopment and sustainable reintegration. The need to abandon rigid regulations in favor of flexible models based on mixed-use development and environmentally friendly technologies was demonstrated, allowing for the combination of economic efficiency and sustainable development principles.

Keywords: architectural and urban planning theories, industrial zones, industrial zones and facilities, architectural and planning structure of the city, industrialization, post-industrial period, redevelopment.

For citation: Khafizov P.S., Zakirova Yu. A. Evolution of architectural and urban planning theories of the location of industrial zones and facilities in the city structure // News of KSUAE, 2025, № 4 (74), p. 180-192, DOI: 10.48612/NewsKSUAE/74.16, EDN: QKXWSA

1. Введение

Исторически размещение промышленных зон и производственных объектов во многом определяло и характер размещения, и внутреннюю архитектурно-планировочную организацию города. В настоящее время роль промышленности в городской среде претерпевает значительные изменения. Современные города сталкиваются с разнонаправленными процессами: с одной стороны, переход к экономике знаний и услуг, с другой — развитие высокотехнологичных, экологически чистых производств. Это требует пересмотра устаревших подходов, основанных на жестком функциональном зонировании, и поиска гибких моделей, сочетающих экономическую эффективность с экологической и социальной составляющей.

Несмотря на значительный массив научных работ, посвященных пространственному развитию и редевелопменту, комплексного исследования, систематизирующего эволюцию теорий размещения промышленности именно в архитектурно-градостроительном аспекте и формулирующего принципы их устойчивой реинтеграции на основе комплексного развития территорий (КРТ), в настоящее время недостаточно.

Теоретической основой для анализа ранних этапов эволюции послужили классические экономические и градостроительные теории: модель сельскохозяйственного штандорта И. Тюнена [1], теория промышленного размещения А. Вебера [2-4], метод минимальных издержек В. Лаунхардта, а также градостроительные концепции «города-сада» Э. Говарда и «Промышленного города» Т. Гарнье. Критика упрощенных моделей и

переход к более комплексному подходу отражены в работах шведских экономистов. Синтез теорий и формирование региональной науки связаны с фундаментальным трудом размещения и экономики пространств, а также теорией центральных мест.

Анализ современных тенденций и инструментов опирается на исследования российских авторов, в которых рассматриваются различные аспекты данной проблематики. Так, принципы и методы редевелопмента промышленных зон, включая их преобразование в устойчивые экономические районы, подробно исследуются в ряде работ [5-7]. Вопросы интеграции производственных предприятий в городскую среду и особенности архитектурно-планировочной организации промышленных объектов в условиях современного города представлены в современных исследованиях [8, 9]. Значительный научный интерес представляет изучение потенциала промышленных территорий как ресурса для устойчивого развития городов, что также раскрывается в публикациях [10].

Особое внимание в научной литературе уделено комплексному развитию территорий (КРТ) как ключевому механизму реализации принципов устойчивой реинтеграции бывших промзон [11]. Вопросы формирования новых градостроительных регламентов и подходов к объемно-пространственной организации реконструируемых промышленных территорий отражены в современных исследованиях [12]. Экономические аспекты реконструкции индустриальных зон как фактора развития крупных городов рассматриваются в работах, посвященных анализу взаимосвязи преобразования промышленных территорий и региональной экономики [7, 13-14]. Отдельного внимания заслуживают исследования, посвященные градостроительным, планировочным и художественным особенностям индустриального наследия [15], а также принципам объемно-планировочной организации новейших производственных объектов [16].

Экологический аспект редевелопмента как инструмент улучшения экологической обстановки при землеустройстве урбанизированных территорий представлен в работах, рассматривающих данный процесс с позиций устойчивого развития [17]. Теоретической основой исследования послужили работы по эволюции теорий пространственного развития, определяющие принципиальные особенности и современные задачи исследований в данной области [18].

Таким образом, анализ литературы подтверждает наличие солидной теоретической базы по отдельным аспектам проблемы, но выявляет недостаток работ, предлагающих целостную эволюционную классификацию градостроительных теорий размещения промышленности и систему принципов для их современной интеграции на основе КРТ.

Цель исследования заключается в выявлении, систематизации и критическом анализе ключевых стадий развития концепций интеграции промышленных зон в городскую структуру для формирования перспективной модели их размещения, отвечающей современным социально-экономическим и экологическим требованиям.

Задачи исследования:

1) Исследование развития и трансформации подходов к размещению промышленных объектов в городской структуре: от первоначальной индустриализации и идеалистических моделей через строгое функциональное зонирование к современной интеграции.

2) Анализ влияния использования различных градостроительных моделей на пространственную организацию, экологическую ситуацию и социальную структуру города.

3) Определение архитектурно-градостроительных принципов размещения промышленных объектов в современных городских условиях, основываясь на концепциях гибкого зонирования, смешанной застройки и устойчивого развития.

2. Материалы и методы

Методика исследования представляет собой последовательное изучение эволюции архитектурно-градостроительных теорий размещения промышленных зон в структуре города и включает работу с разнообразными источниками и использование как теоретических, так и эмпирических методов.

Исследование на данном этапе опирается на следующие материалы:

1) *Теоретические труды*: классические теории городского планирования: научные работы И. Тюнена [1-2] (о сельскохозяйственном зонировании), А. Вебера [3-4] (о промышленном размещении), В. Кристаллера (о центральных местах) и У. Айзарда (о пространственном анализе), которые во многом отразились в теории градостроительства и концепциях расселения; классические труды таких теоретиков градостроительства Э. Говард, Ле Корбюзье, Ф. Л. Райт; современные концепции в области устойчивого развития («умных» городах, циркулярной экономике, смешанных зонах использования и креативных кластерах).

2) *Картографические и планировочные данные*: исторические карты и градостроительные планы городов, которые демонстрируют эволюцию промышленных зон – от хаотичного расположения в центре до их вынесения на окраины и последующей трансформации, а также проекты в области редевелопмента и комплексного развития территорий.

Методика исследования объединяет следующие методы:

– *Историко-логический анализ* – для выявления хронологической последовательности и внутренней логики смены градостроительных парадигм размещения промышленности, начиная с доиндустриальной эпохи до настоящего времени.

– *Сравнительный анализ* – для сопоставления ключевых принципов, преимуществ и недостатков различных теорий (например, моделей И. Тюнена, А. Вебера, В. Кристаллера, У. Айзарда) и выявления преемственности между ними.

– *Систематизация и классификация* – для структурирования многообразия теорий и подходов в единую эволюционную цепь, что позволило выделить четыре четких этапа: «ситуативная» индустриализация, жесткое функциональное зонирование, постиндустриальный редевелопмент и устойчивая реинтеграция.

– *Теоретическое обобщение* – для формулирования выводов о закономерностях и перспективных направлениях трансформации подходов к интеграции производственных зон в городскую структуру.

3. Результаты и обсуждение

В рамках исследования была изучена эволюция подходов к размещению промышленных зон в градостроительстве, это всегда являлось важной частью общих моделей пространственной среды обитания людей. Проблематика пространственного развития территорий затрагивалась еще в античности такими учеными, как Сократ, Платон, Аристотель и авторами социальных теорий государственного устройства (Роберта Оуэна и Шарля Фурье). Но только с началом промышленной революции эти идеи стали превращаться в конкретные архитектурные и планировочные концепции.

Влияние пространственных эффектов на формирование абсолютных и относительных преимуществ у территорий в те времена не исследовалось должным образом. И только в XIX в. начали формироваться важнейшие с точки зрения теории пространственной экономики. Анализ теоретических основ пространственного развития и размещения производственных объектов выявил эволюционную цепочку, где каждая последующая теория либо развивала, либо критиковала постулаты предыдущих. Это развитие тесно связано с выделенными этапами интеграции промышленности в городскую структуру.

Этапы формирования и развития теорий размещения промышленности в структуре города

Начальный этап: доиндустриальные предпосылки (XIX – начало XX вв.),

Анализ показал, что первые теоретические размышления о пространственном размещении производств возникли в экономической плоскости, а не в градостроительной. Родоначальником теории регионального размещения производства является И.Г. фон Тюнен, который в своей работе «Теории сельскохозяйственного штандорта» впервые использовал методы дифференцирования в отношении размещения производства в зависимости от транспортного тарифа за единицу расстояния [1]. Модель Тюнена, обозначенная как кольца, состояла из следующих элементов: Первое кольцо - ближайшее к рынку кольцо занято наиболее интенсивными видами сельского хозяйства, такими как огородничество, садоводство и молочное животноводство. Эти виды деятельности

требуют частых перевозок небольших объемов продукции и высоко ценятся на рынке. Второе кольцо - здесь располагается менее интенсивное земледелие, например, выращивание зерновых культур. Зерновые требуют больших площадей и менее частой транспортировки. Третье и последующие кольца - по мере удаления от рынка располагаются ещё менее интенсивные виды земледелия, а также пастбищное животноводство. Эти виды деятельности наименее чувствительны к транспортным издержкам и могут быть расположены на больших расстояниях от рынка.

Продолжил развивать теорию оптимального размещения производства другой немецкий экономист В. Лаунхардт. Его подход, известный как теория минимальных транспортных издержек, фокусируется на определении наиболее выгодного местоположения для производственных объектов с учётом затрат на транспортировку сырья и готовой продукции. Лаунхардт утверждал, что выбор местоположения для производства должен основываться на минимизации общих транспортных расходов. Это включает в себя затраты на доставку сырья к производственному объекту и транспортировку готовой продукции к потребителям. Теория учитывает различия в весе и объёме сырья и готовой продукции. Например, если сырьё тяжёлое и объёмное, а готовая продукция лёгкая и компактная, то оптимальным будет расположение производства ближе к источникам сырья, чтобы снизить транспортные расходы на его доставку.

Переход к градостроительным подходам и теориям урбанизации.

Экономические теории Тюнена и Лаунхардта объясняли концентрацию производств в городской черте. Однако архитекторы-реформаторы предложили альтернативные модели.

Следующим этапом в развитии территорий была общая теория урбанизации. Ее основоположником является каталонский инженер Ильдефонс Серда¹. Его теория, изложенная в книге «*Общая теория урбанизации*» (1867), стала революционной для XIX века и заложила основы научного подхода к планированию городов. В середине XIX века Барселона страдала от перенаселения, антисанитарии и эпидемий. Старый город, окруженный крепостными стенами, не мог вместить растущее население. В 1854 году стены начали сносить, и Серда предложил проект «Эшампле» (кат. *Eixample* — «расширение»), который стал практическим воплощением его теории. Серда провел детальные исследования: изучил плотность населения, транспортные потоки, гигиенические условия. Его теория была междисциплинарной, которая объединила инженерию, социологию и экономику, заложила основы научного подхода к интеграции промышленных зон в городскую структуру, учитывая гигиенические требования и ознаменовала переход от стихийного роста городов к осознанному планированию, что позже нашло свое развитие в моделях модернизма.

Далее Эбенизер Говард представил концепцию «города-сада» в 1898 г., где промышленный пояс был отделен от жилых районов с помощью зеленых насаждений. Тони Гарнье, в своем проекте «Промышленный город» 1904 г., разработал принцип функционального зонирования. В его модели четко разграничены производственная, жилая и рекреационная зоны.

Усложнение моделей, критика однофакторных моделей и упрощенных подходов (пер. пол. XX в.)

Следующий период формирования теорий пространственного развития охватывает весь XX век. Работы шведских экономистов Аугуста Пределя и Торда Паландера в 1920–1930-х гг. стали важным этапом в эволюции теорий пространственного развития. Их подходы критиковали упрощенные модели классической школы (например, теорию Вебера) и акцентировали внимание на комплексности и неоднородности экономического пространства. Среди ключевых подходов шведских экономистов следует выделить следующие:

1. Множественность оптимальных локаций. Предель утверждал, что математически определить единственную «идеальную» точку для размещения предприятия невозможно из-за множества переменных. Это противоречило классическим

¹ Серда И. *Общая теория урбанизации*. — Барселона: Edicions UPC, 1867 (переизд. 2009). — 480 с.

штандортным теориям, где расчеты сводились к поиску минимума транспортных издержек.

2. Учет территориальных различий. Паландер дополнил анализ факторами, которые ранее игнорировались: дифференциация спроса для различия в покупательной способности и предпочтениях населения регионов; цены на ресурсы подразумевали неодинаковую стоимость сырья, энергии и труда в разных локациях; альтернативные технологии с возможностью адаптации производственных процессов к местным условиям (например, замена дефицитного ресурса аналогом).

3. Метод изодапан. Паландер использовал изодапаны – линии, соединяющие точки с равными издержками производства. Это позволяло визуализировать зоны, где размещение предприятия было экономически выгодным, учитывая не только транспортные расходы, но и другие факторы.

4. Критика статичности моделей. Ученые подчеркивали, что пространственная структура экономики динамична. Например, изменение цен на ресурсы или появление новых технологий может сместить «оптимальные» локации.

Середина 1950-х гг. была ознаменована появлением цельной теории экономического пространства. Во многом это было связано с именем американского экономиста У. Айзарда (Isard, 1960), который обобщил все частные теории размещения производства и стал одним из основателей современной региональной науки. Им были адаптированы макроэкономические методы в региональных исследованиях и исследованиях, касающихся межрегиональных связей, разработаны модели пространственного равновесия, вариативного размещения производства и отраслей промышленности.

Таким образом, факторы размещения промышленности в пространстве, в структуре городов стали более сложными. Вебер систематизировал ключевые факторы, такие как транспорт, труд и агломерация, в то время как шведские экономисты подвергли критике упрощенные модели. Их вклад заключается в признании неоднородности экономического пространства и динамичности оптимальных локаций. Введение метода изодапан и учет региональных различий в спросе и ценах означали переход от поиска единственной «идеальной точки» к анализу зоны возможного размещения. Теоретически это предвосхитило необходимость более гибких и адаптивных подходов в градостроительстве, которые пришли на смену жесткому функциональному зонированию.

Этап синтеза и формирования региональной науки (сер. XX в.)

Ярким теоретическим трудом этого этапа стала работа У. Айзарда. Его теория «Размещение и экономика пространства» представляла собой макроэкономический синтез предыдущих моделей. Айзард адаптировал методы пространственного равновесия и межотраслевого анализа для регионального планирования, что позволило рассматривать город и его промышленные зоны как часть более широкой экономической системы. Его труды, а также теории центральных мест В. Кристаллера, полюсов роста Ф. Перру и Т. Мюрдаля, а также диффузии инноваций Т. Хегерстранда, заложили основу для комплексного управления территориальным развитием, включая создание технопарков и территориально-производственных комплексов. Это стало теоретическим обоснованием современных концепций креативных кластеров и устойчивой реинтеграции.

В архитектурно-градостроительной теории и практики — это период жесткого функционального зонирования (сер. XX в.). В ответ на негативные последствия предыдущего этапа возникла парадигма модернизма, представленная Афинской хартией СИАМ и работами Ле Корбюзье. Она предполагала строгое разделение городских функций. Промышленные зоны выносились на периферию города и организовывались в виде изолированных территорий (промышленных узлов и парков). В 1920–1930-е годы в СССР сформировалась модель «соцгорода». Этот подход к организации городской среды был принципиально новым. В центре внимания стояла промышленность. Она была не просто элементом, а ключевой основой, вокруг которой выстраивалась вся инфраструктура.

Соцгород возникал не стихийно, а как неотъемлемая часть крупного промышленного предприятия (завода, комбината, шахты). Без завода не существовало бы и города. В соответствии с марксистской доктриной, труд считался основой общества. Город, построенный вокруг труда и производства, был воплощением этой идеи. Промышленное ядро (завод) не находилось на окраине, а являлось главной архитектурной и

планировочной доминантой. В некоторых случаях завод и жилая зона располагались на одном уровне, создавая единый архитектурный ансамбль. Концепция соцгорода представляла промышленность как ключевой и прогрессивный элемент, направленный на обеспечение: экономической эффективности (сокращение времени на дорогу до работы), социальной справедливости (равный доступ к благам для всех работников), гигиены и здоровья (разделение зон и создание санитарных разрывов), идеологического воспитания (формирование коллективного сознания). Однако на практике эта модель часто приводила к монофункциональности городов и их зависимости от одного предприятия. В постсоветский период это стало причиной серьезных экономических проблем для многих соцгородов, когда закрытие градообразующих заводов приводило к их упадку. В 1930 е гг. Н.А. Милютиным была предложена новая модель города линейной структуры, где предусматривалось параллельное расположение промышленной и жилой зон. Принцип «зеленых клиньев» В. Г. Семенова² в планировке многих городов интегрировал природные элементы в промышленные районы. В целом этот подход, подкрепленный теориями А. Вебера и У. Айзарда, решал санитарно-гигиенические проблемы и упорядочивал городское пространство. Однако он приводил к формированию монофункциональных, «безжизненных» районов, росту маятниковой миграции и разрыву социальных связей.

В таблице 1 подведен итог данных этапов теорий и идей городского планирования.

Следующий период можно назвать этапом *постиндустриального редевелопмента* (к. XX в.). Деиндустриализация городов вызвала появление обширных заброшенных промышленных территорий (brownfields). Основной подход этого времени – редевелопмент, который заключался в изменении функции этих территорий. Бывшие заводы и фабрики превращались в офисные, торговые, культурные и жилые комплексы (проекты лофт). Хотя это способствовало оживлению городских центров, модель часто означала полное вытеснение производства из городского ядра, что не соответствовало задачам реиндустриализации и могло привести к джентрификации.

Сегодняшний этап устойчивой реинтеграции характеризуется отказом от крайностей предыдущих моделей. На смену полному вытеснению или изоляции приходит стратегия качественной интеграции высокотехнологичных, экологически чистых и наукоемких производств в городскую среду. Ключевым инструментом становится комплексное развитие территорий (КРТ) [5]. В отличие от точечного редевелопмента, КРТ предполагает единое планирование, проектирование и освоение крупных территорий, как бывших промзон (brownfields), так и неосвоенных земель (greenfields), с созданием сбалансированной городской среды. Это позволяет целенаправленно формировать многофункциональные кластеры, где производство становится органичной, а не изолированной частью.

Таким образом, эволюция теорий пространственного развития демонстрирует последовательный переход: от простых монофакторных моделей к сложным многофакторным системам, переход к динамическому анализу зон и процессов и учету социальных, технологических и экологических аспектов. Этот теоретический фундамент стал основой для современных архитектурно-градостроительных принципов внедрения промышленных объектов в структуру города, которые ориентированы на гибкость, смешанность и устойчивость.

Влияние использования градостроительных моделей на городскую среду

Каждая из рассмотренных парадигм оказала значительное влияние на пространственную, экологическую и социальную структуру городов.

В контексте пространственной организации эволюция проходила от хаотичной смешанности через жесткую сегрегацию к формированию сложных, полицентричных структур. Жесткое зонирование создало четкую, но не гибкую пространственную структуру, в то время как современная реинтеграция через КРТ способствует созданию гибких, многофункциональных узлов и коридоров развития, где промышленность интегрирована в общую планировочную структуру.

² В некоторых источниках В.Н. Семенов

Таблица 1

Хронология современных теорий городского планирования

Даты	Название теории	Основная идея теории
1826 г.	Теория сельскохозяйственного штандорта, Й. Тюнена.	Выявление закономерностей размещения сельскохозяйственного производства [1].
1882 г.	Метод оптимального размещения промышленного предприятия, В. Лаунхардт.	Определение местоположения предприятия относительно ресурсов и рынков сбыта производимой продукции — локационный треугольник.
1854 г.	Общая теория Урбанизации, каталонский инженер Ильдефонс Серда.	Целью было улучшить здоровье жителей, для чего кварталы строились вокруг центральных садов и ориентировались с северо-запада на юго-восток, чтобы получать как можно больше солнечного света, а также способствовать социальной интеграции.
1898 г.	Концепция «города-сада», Эбенизер Говард	Предлагает создание небольших, самодостаточных городов, окруженных зеленым поясом, которые сочетают в себе преимущества городской жизни (работа, инфраструктура) и сельской местности (природа, экология). Главная цель — преодолеть пороки крупных промышленных центров через децентрализацию и создание гармоничной среды для жизни, работы и отдыха.
1904 г.	Проект «Промышленный город», Тони Гарнье	Проект предлагал функциональное зонирование территории, четко разделяя промышленный район, жилые зоны и общественные пространства с учетом гигиенических требований и направления ветров. Его новаторская идея заключалась в создании современного города, основанного на использовании новых материалов, в первую очередь железобетона, и свободной планировке, где промышленность гармонично сосуществует с здоровой средой обитания.
1909 г.	Теория промышленного штандорта [2], А. Вебер.	Он выделил три основных фактора, влияющих на размещение: транспортные расходы, рабочей силы и агломерационные выгоды, что в свою очередь способствовало более глубокому пониманию пространственной организации градов и производств.
1910 г.	Принцип «зеленых клиньев» В. Г. Семенова	Идея заключается в том, что от открытых загородных пространств вглубь города должны проникать зелёные клинья (парки, бульвары), которые соединяются с центральным парком, обеспечивая горожан свежим воздухом и рекреационными зонами в пешей доступности.
1920 г.	Теория А. Предела и Т. Паландера.	Исследование неоднородности пространства.
1920 -1933 гг.	Парадигма модернизма, сформулированная в Афинской хартии CIAM и работах Ле Корбюзье	Радикальное преобразование городов через строгое функциональное зонирование на четыре основные функции: жильё, работа, отдых и транспорт, что воплощалось в строительстве свободных от декора типовых зданий и широком использовании железобетона.
1930 г.	Теория Э. Хекшера и Б. Олина.	Исследование приоритетных отраслей производства и экспорта товаров (экспорт продуктов интенсивного использования избыточных факторов производства и ввоз продуктов интенсивного использования дефицитных для них факторов).

Окончание таблицы 1

1920 - 1930 гг.	Зарождение модели «соцгорода»	Концепция соцгорода (социалистического города) предполагала принципиально новый подход к организации городской среды, где промышленность играла ключевую роль, являясь не просто элементом, а центральным стержнем, вокруг которого строилась вся остальная инфраструктура.
1930 г.	Концепция линейного развития города, Николай Милютин	Концепция предполагала организацию территории в виде параллельных полос: промышленная зона, зеленый буфер, жилая и рекреационная зоны, связанные транспортной магистралью. Эта модель направлена на устранение противоречия между промышленностью и жильём, обеспечивая эффективное функциональное зонирование и линейный рост города вдоль основной коммуникационной оси.
1933 г.	Теория центральных мест, В. Кристаллер.	Кристаллер показал, как местоположение и размер центральных мест влияют на их экономическую жизнеспособность и способность обслуживать окружающие районы.
1953 г.	Теория диффузии инноваций, Т. Хегерstrand.	Диффузия — процесс распространения по территории инноваций, новых продуктов, технологических новшеств, организационного опыта. «Диффузия инноваций как пространственный процесс».
1956 г.	Теория «Размещение и экономика пространства», У. Айзард.	Стоит отметить комплексность данной теории, включающей теории производства, торговли, ценообразования и соотносящей транспортные издержки на доставку продукции и транспортные тарифы в целях максимизации прибыли.
1957 г.	Теория полюсов роста, Т. Мюрдаль.	Рассмотрение полюса роста как агломерации или нескольких городов, в которых находится совокупность действующих производств.
1980 г.	Теория формирования территориально-производственных комплексов, М.К. Бандман.	Использование математического моделирования структуры, размещения и динамики ТПК. В настоящее время идеи полюсов роста находят свое отражение в создании свободных экономических зон, технополисов, технопарков.

В сфере городской экологии «ситуативная» индустриализация вызвала острый экологический кризис в городах. Жесткое зонирование позволило локализовать загрязнение, но не решило проблему в глобальном масштабе из-за увеличения автомобильного транспорта. Современные подходы, реализованные через КРТ, позволяют внедрять принципы «зеленой» промышленности, циркулярной экономики и экологических технологий на системном уровне, что обеспечивает значительное снижение экологического следа.

Влияние на социальную структуру города происходило через изоляцию промышленных зон, что привело к социально-пространственному расслоению, появлению «спальных» районов и увеличению временных затрат на передвижение. Модель реинтеграции через КРТ направлена на создание социально-сбалансированных районов, где рабочие места находятся близко к жилью, объектам соцкультбыта и рекреации, что улучшает качество жизни и социальную сплоченность.

Современные архитектурно-градостроительные принципы размещения промышленных объектов

На основе анализа были сформулированы ключевые принципы для интеграции промышленных объектов в современный город, где КРТ является основным механизмом их реализации:

Принцип гибкого (смешанного) функционального зонирования в рамках КРТ. Отказ от монофункциональных промзон в пользу многофункциональных кластеров, создаваемых через комплексное развитие территорий. В таких кластерах высокотехнологичное

производство сочетается с научно-исследовательскими центрами, офисами, образовательными учреждениями, торговыми и общественными объектами, что создает синергетический эффект и активизирует территорию в течение всего дня и позволяет достичь более высоких показателей экономической эффективности [14].

Принцип экологической и технологической безопасности. Обязательное внедрение передовых технологий, замкнутых производственных циклов и систем мониторинга окружающей среды, что является обязательным условием для проектов КРТ. Архитектурные решения должны включать зеленые буферные зоны и санитарно-защитные разрывы, интегрированные в общую систему озеленения [12].

Принцип транспортной и пешеходной доступности. В рамках КРТ обеспечивается интеграция промышленных кластеров в систему общественного транспорта (особенно рельсового), а также создание безопасных и комфортных пешеходных и велосипедных связей с жилыми районами для снижения зависимости от личного автомобиля.

Принцип архитектурной и средовой интеграции. Проектирование промышленных объектов как органичной части городского ландшафта. Это включает высокое качество архитектуры, использование материалов и масштабов, соответствующих городскому контексту, и активное благоустройство, благоустройство зон размещения объектов индустриального наследия [15].

Принцип адаптивности и «умного» управления, закладываемый на этапе КРТ. Использование гибких планировочных решений, позволяющих адаптировать производственные пространства в будущем [9]. Внедрение цифровых технологий для управления энергопотреблением, логистикой и взаимодействием с местным сообществом на территории.

Таким образом, современная парадигма рассматривает промышленность как интегрируемый элемент городской системы. Комплексное развитие территорий (КРТ) становится ключевым инструментом и организационно-экономическим механизмом, позволяющим реализовать принципы устойчивой реинтеграции и обеспечить сбалансированное развитие всех элементов городской среды.

Таким образом, основные положения данного исследования развивают и систематизируют идеи, представленные в работах предшественников, а также открывают новые направления. В работе последовательно рассмотрены исторические, классические теории размещения производств и современные теории по размещению, организации выделены периоды социально-экономического развития и ключевые труды и концепции по развитию и размещению промышленных объектов в планировочной структуре городов. Многие исследования рассматривают проблему только с экономической, экологической или функциональной стороны. В исследовании продемонстрированы связь архитектурно-планировочных решений, вопросов расселения, социально-экономических условий при размещении промышленности. Это соответствует комплексному подходу к архитектуре как к науке. В качестве дальнейших направлений исследований по данному вопросу возможны следующие: 1) для уточнения периодизации изучение региональной и типологической специфики, 2) архитектурная типология промышленных объектов нового типа, которые соответствуют принципам устойчивого развития (их объем и форму, как они вписываются в историческую среду, гибкость функционального использования), 3) историко-архитектурный анализ индустриального наследия, не в качестве сохранения отдельных памятников индустриальной архитектуры, а с точки зрения рассмотрения целых промышленных районов как части современного города (например, разработка методов, которые помогут сохранить их уникальность и адаптировать их к современным условиям).

4. Заключение

В ходе исследования были сделаны следующие выводы.

1. Выявлены четыре ключевых этапа, отражающих смену подходов к градостроительному планированию к размещению промышленности в городе под влиянием социально-экономических, технологических и экологических факторов:
– стихийная индустриализация XIX в. с хаотичным распределением производств в городской среде,

– период жесткого функционального зонирования сер. XX в., основанный на четком разделении функций,

– этап постиндустриального редулопмента к. XX в., характеризующийся преобразованием промышленных территорий,

– современный этап устойчивой реинтеграции, использующий принципы гибкого зонирования и смешанной застройки.

2. При анализе градостроительного опыта развития городов в разные исторические этапы и влияния промышленных объектов и их размещения на городскую среду было выявлено, что:

– жесткое зонирование улучшило экологическую ситуацию, но привело к пространственному и социальному расслоению;

– постиндустриальный редулопмент способствовал оживлению территорий, но часто сопровождался полным вытеснением производственных функций;

– современная интеграционная модель показала потенциал сочетания экономической эффективности с решением социально-экологических задач.

3. Сформулированы архитектурно-градостроительные принципы размещения промышленных объектов в современных городских условиях, включающие:

– гибкое функциональное зонирование в рамках комплексного развития территорий,

– экологическую и технологическую безопасность промышленных объектов,

– транспортную и пешеходную доступность,

– архитектурно-средовую интеграцию,

– адаптивность и «умное» управление.

Таким образом, эволюция теорий демонстрирует отказ от жестких нормативов в пользу адаптивных, комплексных моделей, способных гибко реагировать на меняющиеся условия и обеспечивать сбалансированное развитие городских территорий. Перспективы дальнейших исследований видятся в разработке конкретных инструментов и методик, реализующих принципы устойчивой реинтеграции производственных функций в современном городе.

Список литературы / References

1. Шарипов Ф. Ф. Эволюция представлений о пространственной организации экономики // Вестник ГУУ. 2017. №10, 80-87 с.
Sharipov F. F. Evolution of Conceptions of the Spatial Organization of the Economy // Bulletin of GUU. 2017. No. 10, P. 80-87.
2. Власюк Л. И. Стратегический анализ факторов размещения промышленного предприятия // Стратегирование: теория и практика. 2022. Т. 2. № 3. С. 346–359.
<https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-3-346-359>
Vlasyuk L.I. Strategic analysis of industrial enterprise location factors // Strategizing: Theory and Practice. 2022. Vol. 2. No. 3. P. 346–359. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2022-2-3-346-359>
3. Harrington, J.W., & Warf, B. (1995). *Industrial Location: Principles, Practice and Policy* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203041918>
4. Banwo A.O., Du J. & Onokala U. The determinants of location specific choice: small and medium-sized enterprises in developing countries. *J Glob Entrepr Res* 7, 16 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40497-017-0074-2>
5. Закиева Л.Ф., Мишкарева Т. А. Редулопмент промышленных территорий прибрежных зон крупных городов в устойчивые экономические районы // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика, 2023, 2 (2), с. 133-138.
Zakieva L.F., Mishkareva T.A. Redevelopment of Industrial Territories in Coastal Zones of Large Cities into Sustainable Economic Areas // *Architecture. Restoration. Design. Urbanism*. 2023. No. 2(2). P. 133-138
6. Potseshkovskaya I.V.; Soroka A.N. Revitalization of urban industrial areas based on sustainable development principles. *E3S Web Conf.* 2021, 266, 08012.
7. Миролюбова Т. В., Николаев Р. С. Перспективы развития промышленных территорий крупных городов в региональной экономике // *Ars Administrandi*

- (Искусство управления). 2018. Том 10, № 4. С. 569–597. DOI: 10.17072/2218-9173-2018-4-569-597.
- Miroyubova T. V., Nikolaev R. S. Development Prospects of Large Cities' Industrial Territories in the Regional Economy, *Ars Administrandi*, Vol. 10, No. 4. P. 569–597, doi: 10.17072/2218-9173-2018-4-569-597.
8. Сазыкина Е. В. Особенности архитектурно-планировочной организации производственных предприятий в условиях современного города // АМІТ. 2017. №1 (38), 213-224 с.
Sazykina E.V. Architectural and planning organization features of industrial facilities in contemporary urban structures// *AMIT*. 2017. No. 1 (38), P. 213-224.
9. Arsenteva Yu., Zaletova E., Ismagilova S. Structural transformation of small cities / Yu. Arsenteva, // *IOP conference series: Materials Science and Engineering*, Kazan, April 29–May 15, 2020. Vol. 890. – Kazan, Russia: IOP Science, 2020. P. 012011. DOI 10.1088/1757-899X/890/1/012011. EDN DRHAPN.
10. Shinkevich A. Sustainable development of territories in the zone of industrial facilities // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – IOP Publishing, 2020. – Vol. 890. – No. 1. – P. 012190.
11. Закиева Л.Ф., Хафизов А.М. Влияние комплексного развития территории на формирование городской среды // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*. 2024. № 2(4). С. 144-152. EDN JALELM.
Zakieva L.F., Khafizov A.M. Influence of the Complex Development of the Territory on the Formation of the Urban Environment // *Architecture. Restoration. Design. Urbanism*. 2024. No. 2(4). P. 144-152. EDN JALELM.
12. Файзрахманова Г. Р., Закирова Ю. А. Подходы к формированию объемно-пространственного регламента бывших промышленных территорий // *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. 2023. № 4(59). С. 22-27. DOI 10.25628/UNIIP.2023.59.4.003. EDN FDEATX.
Faizrahmanova G.R., Zakirova Yu.A. Approaches to the Formation of a Volumetric-Spatial Regulation for Former Industrial Territories // *Academic Bulletin of UralNIIProekt RAASN*. 2023. No. 4(59). P. 22-27. DOI 10.25628/UNIIP.2023.59.4.003. EDN FDEATX.
13. Викторова Л.А. К вопросу о размещении промышленных предприятий в городе // *Academia. Архитектура и строительство*. 2011. №2, 78-84 с.
Viktorova L.A. Placement of Industrial Enterprises in the City // *Academia. Architecture and construction*. 2011. No. 2, P. 78-84.
14. Зарипова А. В., Маркушина Е.В. Реконструкция индустриальных зон как фактор экономического развития крупных городов // *Журнал прикладных исследований*. 2022. Т. 1, № 9. С. 33-38. DOI 10.47576/2712-7516_2022_9_1_33. EDN BSXZJL.
Zaripova A.V., Markushina E.V. Reconstruction of Industrial Zones as a Factor in the Economic Development of Large Cities // *Journal of Applied Research*. 2022. Vol. 1, No. 9. P. 33-38. DOI 10.47576/2712-7516_2022_9_1_33. EDN BSXZJL.
15. Файзрахманова Г.Р., Кондрашин Н.А. Градостроительно-планировочные и художественные особенности индустриального наследия г. Тольятти // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*, 2024, 2 (4), 183-193 с.
Faizrahmanova G.R., Kondrashin N.A. Urban Planning and Artistic Features of the Industrial Heritage of Tolyatti // *Architecture. Restoration. Design. Urbanism*. 2024. No. 2(4). P. 183-193.
16. Дмитриева А. О. Принципы объемно-планировочной организации новейших производственных объектов // АМІТ. 2019. №2 (47), 135-149 с.
Dmitrieva A. Principles of Space-Planning Organization of the Recent Production Facilities. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2019, No. 2(47), P. 135-149.
17. Попов В. К., Серяков С.В., Серякова Р. Э. Редевелопмент как средство экологизации землеустройства урбанизированных территорий // *Известия ТПУ*. 2014. №1, 191-197 с.
Popov V. K., Seryakov S.V., Seryakova R. E. Redevelopment as a means of urban land

use planning ecologization // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. 2014. No. 1, P. 191-197.

18. Наумов И. В., Седельников В. М., Аверина Л. М. Эволюция теорий пространственного развития: принципиальные особенности и современные задачи исследований // Журнал экономической теории. 2020. Т.17. № 2. С. 383-398. DOI:10.31063/2073-6517/2020.17-2.12

Naumov I. V., Sedelnikov V. M., Averina L. M. Evolution of the Spatial Development Theories: Principal Features and Modern Objectives of Research. Journal of Economic Theory. 2020. Vol. 17. No. 2. P. 383-398.

Информация об авторах

Хафизов Павел Сергеевич, архитектор, студия архитектуры и интерьерного дизайна «Khafizov Studio», г. Казань, Российская Федерация

E-mail: pavelhafizov@yandex.ru, ORCID: 0009-0007-8742-4744

Закирова Юлия Александровна, кандидат архитектуры, доцент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Российская Федерация

E-mail: jzakirova@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0143-2502

Information about the authors

Pavel S. Khafizov, architect, Architecture and Interior Design Studio “Khafizov Studio”, Kazan, Russian Federation

E-mail: pavelhafizov@yandex.ru, ORCID: 0009-0007-8742-4744

Yuliya A. Zakirova, candidate of architecture, associate professor, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russian Federation

E-mail: jzakirova@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0143-2502

Дата поступления: 14.10.2025

Дата принятия: 24.12.2025