

Министерство образования и науки  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ)

Направление подготовки: АРХИТЕКТУРА 07.06.01

**НАУЧНЫЙ ДОКЛАД**  
об основных результатах  
подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

На тему «АРХИТЕКТУРНО- ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ»

Аспирант \_\_\_\_\_ Сазыкина Елена Викторовна  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Научная специальность 05.23.21 – Архитектура зданий и сооружений. Творческие  
концепции архитектурной деятельности

Научный руководитель: Костогарова Евгения Петровна, кандидат архитектуры,  
профессор

(Фамилия И.О, звание, должность.)

(число)

Подпись

Кафедра подготовки: Архитектура промышленных сооружений  
наименование

2016/ 2017 уч.г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

В августе 2014 года, правительство Российской Федерации обозначило курс на импортозамещение, целью которого является развитие отечественной промышленности и повышение ее конкурентоспособности<sup>1</sup>. В соответствии с программой кампании к 2020 году предполагается снизить зависимость государства от импорта на 50-60%. В приоритете развития находятся сферы обрабатывающей промышленности, а также производств, связанных с научноемкими отраслями.

Учитывая факт того, что городское население страны по данным на 2016 год составляет 74,15%<sup>2</sup>, очевидна актуальность развития городских промышленных структур как на базе уже существующих промышленных территорий, так и при формировании новых. Городская территория предоставляет наилучшие условия для размещения современных производств, так как предполагает готовую инженерную и социальную инфраструктуру, а также необходимые ресурсы квалифицированной рабочей силы. Для города, в свою очередь, существует ряд положительных сторон развития производственной сферы, который включает: получение налоговых отчислений от предприятий, идущих на нужды города; возможность обеспечения дополнительными энергоресурсами, сопутствующими многим технологиям; получение необходимых рабочих мест, в том числе для квалифицированных рабочих кадров.

Внедрение производства на территорию города однозначно затронет вопрос степени вредности его воздействия на человека и окружающую среду. К негативным последствиям включения производства в структуру города относят:

<sup>1</sup> В соответствии с постановлением правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» от 15 апреля 2014 года № 328. – Москва, 2014. – 167 с.

<sup>2</sup> На основании данных Федеральной службы государственной статистики за 2015 г. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Загл. с экрана. – Режим доступа : [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru) (дата обращения: 13.02.2017)

отчуждение значительных городских территорий от жилой застройки; загрязнения почвы, воды и воздуха; возможные превышения допустимых нормативов по шуму и прочие негативные экологические последствия. До настоящего времени устранение негативных сторон соседства производственных предприятий с городской территорией решалось за счет пространственных факторов, определения нормируемой величины санитарно-защитных зон, удаления жилой застройки на нормируемое расстояние, либо вывода предприятий за городскую черту. Однако подобная практика пространственного разделения производства и селитебной части города выявила свои недостатки, к которым можно отнести: удорожание подготовки территории под промышленную застройку, а также инженерную и социальную инфраструктуру; затраты времени и усилий на трудовую миграцию работающих; отчуждение территорий от сельскохозяйственного производства; загрязнение воздушной и водной природной среды; потенциальные вредности сельхозпродуктов как следствие.

Современное решение проблемы лежит в области разработки и совершенствования технологий, отличающихся меньшими негативными свойствами; развития технологических возможностей очистки производственных выделений; использования энергии, выделяемой в процессе производства для социальных нужд; повышения энергоэффективности производственных предприятий и их экологической безопасности. Для современного промышленного объекта качества энергетической эффективности и экологической безопасности его технологии позиционируются как основополагающие.

В настоящее время можно наблюдать процесс формирования идеологии четвертой промышленной революции, когда складывается принципиально новое видение промышленной составляющей в жизнедеятельности человека. Реиндустриализация или неоиндустриализация<sup>3</sup> пришла на смену

<sup>3</sup> В последние годы преимущественно в экономической литературе вводится терминология, обозначающая направление, связанное с возрождением промышленной базы (реиндустриализация), возвращением производственных мощностей на их «историческую родину» (решоринг), а также организацией предприятий инновационной производственной деятельности. При этом акцентируется качественно новый уровень современных технологий и организационных возможностей, что в совокупности характеризуется направлением,

постиндустриальному развитию, экономической основой которого являлось производство услуг, но не реальных товаров, и которое приобрело значительную популярность в развитых странах начиная с 1980-х годов.

Качественный научный и технологический скачок, связанный с современными возможностями производственного процесса требует выработки актуальных архитектурно-планировочных и пространственных решений производственных зданий. Необходимость повышения качества энергоэффективности и экологичности промышленных предприятий, особенности их социального восприятия в современном обществе также оказывают влияние на архитектурное формирование, конструктивные особенности и художественные характеристики производственных структур.

В диссертационном исследовании рассматриваются перспективы развития архитектуры городских производственных объектов, а также особенности их архитектурно-пространственного формирования, с учетом современных тенденций в области технологической составляющей производства, неоиндустриализации как новой идеологии развитых стран и социально-экономических особенностей организации промышленной деятельности в городской среде.

**Теоретическую базу исследования** составляют научные работы, посвященные объемно-планировочным, архитектурно-пространственным, градостроительным, конструктивным, социальным, художественным аспектам формирования производственных структур в селитебной среде современного города.

Исследовательским материалом диссертационной работы служат примеры отечественной и зарубежной проектной практики, а также анализ материалов экспериментального и учебного архитектурного проектирования.

Вопрос экономической целесообразности формирования современного производства, а также моделирование форм его дальнейшего развития рассматривается в трудах М. Абакумовой, Г. С. Абсалямовой, А. А. Акаева, С. Д. Бодрунова, Д. А. Ковалева, С. Г. Ковалева, В. Б. Кондратьева, А. Никитина, В. В. Печаткина и др.

Тенденции и направления развития промышленной архитектуры с учетом социального аспекта затрагиваются в работах В. В. Алексашиной, В. В. Блохина, С. Н. Булгакова, В. И. Вершинина, Н. Н. Кима, Е. Б. Морозовой, Г. А. Прокурина, В. Хенна, Г. Н. Черкасова.

Вопросы градостроительного размещения предприятий, их взаимодействия с селитебными территориями городов рассматривали в своих работах: В. Н. Белоусов, О. С. Бутаев, Ю. П. Бочаров, Э. А. Гольдзамт, А. Э. Гутнов, В. А. Лавров, В. Н. Лакшин, И. Г. Лежава, И. Н. Магидина, В. А. Рыгалов, Т. Ф. Саваренская, И. М. Смоляр.

Принципиальным проблемам архитектуры производственных зданий и комплексов посвящены исследования В. В. Блохина, В. И. Вершинина, В. Я. Гегерь, С. В. Демидова, Н. Н. Кима, А. А. Хрусталева, Г. Н. Черкасова. С. В. Демидова, Е. С. Матвеева, И. С. Николаева, А. С. Фисенко, Ю. Н. Хромца.

Большой вклад в создание концепций формирования новых типов производственных зданий был внесен теорией и практикой таких мастеров архитектуры, как Н. Гrimшоу, И. В. Дианова-Клокова, А. Кан, Ле Корбюзье, Д. А. Метаньев, В. А. Мыслин, И. С. Николаев, К. де Портзампарк, Н. Фостер, В. Хенн, С. Холл, Д. А. Хрусталев, А. В. Щусев, арх. бюро АСД, арх. бюро BIG.

Методами и средствами повышения эстетических качеств, а также композиционным приемам в промышленной архитектуре посвящены труды В. В. Блохина, Н. Н. Кима, В. А. Ковалева, Е. Б. Морозовой, В. Хенна, Г. Н. Черкасова.

Основы энергоэффективного и экологичного проектирования, затрагивающие сферу промышленного строительства, рассматриваются в работах В. В. Алексашиной, М. Е. Бассе, М. М. Бродач, В. А. Красильникова, Н. В. Маслова, Е. Р. Николаева, Ю. А. Табунщикова, А. Н. Тетиора, А. А. Фисенко.

**Объектом исследования** являются современные и перспективные экологически нейтральные производственные структуры, расположенные в ткани городской застройки в качестве ее органических элементов.

**Предметом исследования** являются особенности формирования архитектурно-планировочных и объемно-пространственных решений производственных объектов в городской среде.

**Цель исследования** заключается в рассмотрении прогрессивных и потенциально вероятных архитектурно-планировочных решений городских производственных структур и разработка на этой основе методических рекомендаций их проектирования.

#### **В основные задачи исследования входит:**

1. Определение общих тенденций и основных закономерностей развития современной городской промышленной архитектуры на основании комплексного анализа существующего теоретического и практического опыта, а также оценки перспектив развития производства и особенностей мировоззрения современного общества в аспекте производственной деятельности.
2. Определение типологической формы (в архитектурном аспекте) производственной структуры, соответствующей условиям современного города.
3. Формулировка основополагающих принципов архитектурного проектирования современных производственных объектов в городской среде.
4. Разработка методики составления задания на проектирование для конкретного проектного случая производственного предприятия на территории города.
5. Разработка методических рекомендаций к проектированию производственных объектов в структуре города.

#### **Границы исследования.**

В диссертационной работе рассматриваются экологически нейтральные производственные предприятия, имеющие минимальную санитарно-защитную зону, и оптимальные в санитарно-гигиеническом аспекте для размещения в условиях современного города.

Хронологические границы (за исключением ретроспективного анализа) охватывают современный этап развития мировой промышленной архитектуры (с 2000-го года по настоящее время) и отдельные объекты конца индустриального этапа (1980-е – 2000-е гг.), когда уже начали вырабатываться некоторые прогрессивные приемы архитектурной организации производства, не получившие дальнейшего развития по причине упадка промышленности, происходившего в постиндустриальную эпоху.

**Научная новизна исследования** состоит в рассмотрении особенностей архитектурно-планировочного формирования прогрессивных и потенциально вероятных для дальнейшего развития в городской среде производств. Несмотря на наличие колоссального опыта промышленного строительства в отечественной практике, период с 1980-х по 2010-е годы оказался губительным как для самого производства, так и в вопросах развития промышленной архитектуры. Изменение социально-экономических условий, а также произошедший технологический скачок требуют актуализации принципов и подходов проектирования производственных структур.

Необходимость своевременного пересмотра архитектурно-планировочных решений городских производственных объектов основывается на появлении новых технологических возможностей и методов производственной деятельности, а также конструктивных решений и строительных материалов. Роботизация и компьютеризация технологического процесса, использование нового экологически нейтрального производственного оборудования, улучшение характеристик ограждающих конструкций и материалов позволяют снять проблемы, связанные с санитарно-гигиенической необходимостью территориального разделения производства и других функций социальной жизнедеятельности. В основе новой концепции формирования производственных структур лежит пространственная свобода.

**Методология и методы исследования** основываются на:

- системном анализе теоретических научных работ в области промышленного строительства, нормативно-правовых документов, графических

источников с целью выявления общих тенденций в развитии архитектуры производственных структур и особенностей их пространственного формирования;

- обобщении и систематизации результатов аналитических исследований с целью классификации архитектурных задач современной городской промышленной архитектуры;
- прогнозировании тенденций развития современной промышленной архитектуры на основании выявления ее взаимосвязи с особенностями производственных технологий;
- обсуждении в научном сообществе вопросов, связанных с темой исследования, путем принятия участия в семинарах, выступления с докладами на конференциях, публикации статей.

#### **На защиту выносятся следующие положения:**

1. Принципы архитектурно-планировочного и объемно-пространственного формирования современных производственных объектов на территории города.
2. Методика составления задания на проектирование производственного объекта для конкретного проектного случая
3. Методические рекомендации по организации архитектурно-пространственных решений современных производственных объектов в городской среде.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Разработанные принципы проектирования современных городских производственных структур, а также предложенная методика составления задания на проектирование для таких объектов и система методических рекомендаций их архитектурного проектирования могут быть использованы в реальной архитектурной практике при работе с производственными объектами, а также при разработке стратегий современного городского развития и реконструкции существующих промышленных зданий и комплексов.

Использование результатов работы возможно в учебном процессе в рамках дисциплины «Архитектурное проектирование». Основные результаты работы

могут быть использованы в качестве методических материалов при выполнении учащимися курсового проектирования или разработке—выпускной квалификационной работы бакалавра по тематике промышленной архитектуры. Результаты исследования предлагается использовать в учебном проектировании МАРХИ в качестве вспомогательных методических рекомендаций при выполнении задания «Многоэтажный жилой дом» для рассмотрения возможностей интеграции в жилую структуру производственной функции, что может быть актуально для студентов кафедры «Архитектура промышленных зданий».

### **Апробация результатов исследования.**

Результаты исследования были опубликованы в 12 статьях, общий объем которых составляет 5,13 печатных листа. В том числе четыре статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК (Международный электронный научно-образовательный журнал «Architecture and Modern Information Technologies» и Международный научно-исследовательский журнал «International Research Journal»).

Доложены на трех конференциях «Наука, образование и экспериментальное проектирование» (2015, 2016, 2017 гг.) в Московском Архитектурном Институте (государственной академии), XII научно-практической конференции ННГАСУ (Нижний Новгород, 2016 г.), а также заочно представлены на конференциях в Новосибирске и Екатеринбурге.

По результатам исследования составлено методическое пособие к курсовому проектированию «Рекомендации по архитектурному проектированию производственных объектов в структуре современной городской среды», которое предлагается использовать в рамках учебной программы кафедры «Архитектура промышленных зданий».

Результаты исследования были применены автором в экспериментальном учебном проектировании со студентами 4-5 курсов Московского архитектурного института (государственной академии) в сотрудничестве с канд. арх., проф. С. В. Бровченко и канд. арх., проф. Е. П. Костогаровой.

## Структура работы.

Диссертация состоит из двух томов. Первый том включает текстовую часть, состоящую из введения, трех глав, выводов (150 страниц), заключения и библиографии (192 наименования). Второй том включает 34 графоаналитических листа (иллюстративный материал, составленный согласно логике текстового содержания первого тома), иллюстрирующих текст диссертации, а также материалы 32 таблиц по теме исследования.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**ВО ВВЕДЕНИИ** обосновывается актуальность темы, определяются цели и задачи, дается определение объекта и предмета, описывается методический аппарат и научная новизна исследования, приводится практическое значение результатов работы.

**В ПЕРВОЙ ГЛАВЕ «Анализ взаимосвязи научно-технического прогресса и архитектурно-планировочной организации производственных объектов в структуре города»** проведен ретроспективный анализ организации производственных структур в городской среде на территории нашей страны. Выявлен характер взаимодействия производства с другими функциональными структурами среды на различных исторических этапах в аспектах:

- градостроительном (подчиненный, градообразующий, дисперсный, вынесенный, взаимодействующий характер),
- объемно-планировочном (совмещенный, сомасштабный, передовой, доминантный, экономически и экологически целесообразный)
- художественном (упрощенный, подражающий, стилистически определяющийся, стилеобразующий, гуманистический).

На основании полученных данных сформулирован характер различных парадигм индустриализации. Отмечен переход от формирования социальных ценностей при советской идеологии значимости труда и производственной деятельности и им соответствующего взлета в развитии промышленной

архитектуры начала XX века к практически полному отказу от производства, связанному с особенностями политической и экономической ситуации в государстве в 1990-х, а также популяризации «модных» западных постиндустриальных идей. Выявлено осознание современным обществом ценности производственной деятельности в его экономическом и социальном аспектах, которое выражается в стремлении к реиндустриализации страны.

Раскрыто содержание современной парадигмы неоиндустриализации, которая основывается на сочетании социальной и экономической значимости производства, его технологических возможностях и архитектурно-эстетической составляющей с гуманистическими ценностями постиндустриальной эпохи (экологичностью, формированием комфортной для жизнедеятельности человека среды).

Для нашей страны отмечено возрождение интереса к промышленной архитектуре, которое выражается в регенерации старых промышленных зон как модной западной тенденции и зарождении направления формирования новых промышленных объектов как значимых элементов среды. Подтверждено, что предполагаемая перспектива развития производственных структур, как и современный принцип их градостроительной организации, относятся к дифференцированному этапу, подразумевающему стремление к оптимальному выбору места и формы размещения производства из многообразия возможных на основе многофакторного анализа.

В работе рассмотрены особенности современного производственного процесса, а также предполагаемые перспективы его развития, предлагаемые концепцией «Индустрия 4.0», которая впервые была представлена в 2011 году на Ганноверской Промышленной Ярмарке и позиционируется сегодня в качестве совокупности основных направлений развития производства в рамках доктрины устойчивого развития. Выявлены закономерности влияния основных положений концепции «Индустрия 4.0» (экологичность и безотходность производственного

процесса, его научность, техниконасыщение, кастомизация<sup>4</sup> производства, комплексность организации, т. е. проектирование с учетом особенностей взаимодействия объекта с транспортной, энергетической, социальной и др. системами) на формирование архитектурно-пространственных и планировочных характеристик производственных предприятий.

На основании проведенного анализа произведена **классификация основных архитектурных задач, порождаемых новой индустриальной парадигмой**, которая включает:

- проектирование производственных структур в концепции устойчивого развития как экологически безопасных и энергоэффективных объектов;
- джентрификацию<sup>5</sup> промышленных территорий, создание открытых и демократичных пространств, увеличение аттрактивности<sup>6</sup> промышленных территорий;
- увеличение аттрактивности промышленной архитектуры;
- сохранение функциональной направленности промышленной архитектуры с новым эстетическим переосмыслением функционализма;
- создание гибких планировочных решений;
- формирование производственного объекта как элемента эффективной системы ресурсо- и энергопотребления;
- проектирование производственной структуры как активного элемента многофункциональной городской среды.

Отмечено, что сильные экономические стороны неоиндустриализации должны сопровождаться преодолением архитектурными средствами социального неприятия промышленности, причиной которого является выработавшаяся за

<sup>4</sup> Кастомизация – принцип производства, в основе которого лежит отказ от изготовления больших партий массовой продукции и переход на выпуск индивидуальных товаров.

<sup>5</sup> Джентрификация – с англ. «gentrification», в буквальном смысле облагораживание, повышение престижности и привлекательности территории для проживания или коммерческой аренды.

<sup>6</sup> Аттрактивность подразумевает использование в качестве элемента рекламы выпускаемой продукции непосредственно архитектуры производственного здания или технологического процесса производства.

постиндустриальный период ассоциация любого производственного предприятия с неблагоприятной территорией.

В работе обозначено, что задачи, стоящие перед архитектором при проектировании производственных структур в городской среде, можно разделить на две основные категории: 1). проблема удовлетворения новым технологическим требованиям и параметрам с учетом возможности последующей трансформации производственного процесса и 2). необходимость преодоления социального неприятия промышленности на территории города. Отмечается актуальность пространственного объединения производства с непроизводственными функциями в качестве одного из способов социальной адаптации промышленности в городской среде.

Рассмотрена идея дальнейшей эволюции производства как элемента многофункциональной структуры, которая начинала разрабатываться в научных трудах и экспериментальном проектировании конца 1970-х, и проведен анализ отдельных объектов современной архитектурной практики, иллюстрирующих тенденцию функционального разнообразия в промышленной архитектуре.

Выявлено, что современные производственные объекты имеют различный характер многофункциональности, определяющейся разнообразием сочетаний следующих функциональных зон:

- 1). Зоны, связанные с процессом производства (помещения производственного, логистического, лабораторного, вспомогательного и инженерно-технического назначения);
- 2). Зоны, трудовой непроизводственной деятельности, например помещения офисно-деловой и научной сферы (офисно-административные, социально-информационные, научно-исследовательские группы помещений);
- 3). Зоны общественно-социального назначения (торгово-выставочные, экспозиционные, научно-образовательные группы помещений, помещения спортивного назначения, объекты общепита и т.д.).

В работе предложена классификация городских производственных структур по ряду критериев:

1. По размеру производственного предприятия. Предполагает рассмотрение по двум направлениям: по экономическому признаку (малые; средние; крупные) и по территориальному признаку (районного, квартального и локального значения).
2. По типу отраслевой направленности (моноотраслевые или многоотраслевые объекты).
3. По положению предприятия в пределах городской территории (в составе исторического ядра города, в структуре жилого района, на периферии города);
4. По условиям строительства (новое строительство; реорганизация существующих промышленных территорий с сохранением производства; рефункция существующего промышленного объекта под новые производственные задачи);
5. По типологическому признаку (производство в составе жилой структуры; производство как отдельно стоящее здание; производство в составе промышленного узла).

Включение производства в жилую структуру также предполагает три формы его организации: 1). в составе индивидуальной жилой единицы; 2). в качестве элемента многоквартирного дома или 3). как элемента многофункционального жилого комплекса.

Отдельно стоящее здание рассматривается как «встройка» в городскую среду и включает следующие типы объектов: 1). объекты утилитарного назначения, функция которых заключается в обслуживании городской среды; 2). объекты, направленные на удовлетворение потребностей населения; 3). производство как компонент многофункционального городского комплекса (научного, образовательного, исследовательского назначения и т.д.).

Как примеры организации современного производства в составе промышленного узла отмечены наукограды, технополисы, индустриальные парки, городские промышленные узлы, производственно-селитебные комплексы.

Проведенная классификация позволяет заметить особенность формирования современных производственных объектов в качестве компонентов более крупных структур – комплексов (жилых, городских, промышленных).

Автором предлагается ввести понятие «кластер» для определения новой разновидности городского объекта – многофункционального комплекса, включающего производственную составляющую. Кластер рассматривается как новый тип автономного городского объекта, представляющего собой следующую ступень в эволюции многофункционального городского комплекса и стремящегося к объединению в своей структуре всего многообразия сфер жизнедеятельности человека.

Отмечается, что такая структура является наиболее соответствующей необходимым параметрам современного производства и особенностям городской среды по причинам:

- пространственного единения сфер жизнедеятельности человека, соответствующего современному представлению о комфорте трудовой деятельности;
- эффективности использования городской территории и возможностей многофункционального использования пространства;
- демократизации и гуманизации производственной деятельности, выражющейся в объединении ее с другими функциональными городскими пространствами;
- возможности объединения производства со сферами науки и образования и социальной популяризации современных технологических возможностей среди населения.

Отмечается, что такая разновидность объекта как «кластер» уже существует в экспериментальном проектировании, в том числе, в учебной практике МАРХИ, однако, как правило, рассматривается вне городского размещения.

Таким образом, задача проектирования городского кластера обобщит уже существующий опыт проектной деятельности по созданию многофункциональных объектов, включающих производство, а также рассмотрит возможности его применения в современной городской среде.

**ВО ВТОРОЙ ГЛАВЕ «Основные принципы проектирования современных производственных объектов как органичных элементов**

городской среды» обосновано объективное отсутствие жесткой типологии городских кластеров по причине их большого видового разнообразия, что обуславливает необходимость составления задания на проектирование в каждом конкретном проектном случае.

Выбор оптимального расположения, типологической формы организации, функционального состава проектируемого кластера, включающего производство, исходит из совокупности множества противоречивых факторов, которые в работе классифицированы как:

- ситуационные факторы (внешние), связанные с градостроительными условиями (сырьевой, транспортный, потребительский, трудовой, топливно-энергетический);
- производственные факторы (внутренние), связанные с характером производства (необходимость наличия и размеры СЗЗ, размеры предприятия, необходимое инженерно-технологическое оборудование, возможность кооперации с другими производственными предприятиями, возможность и целесообразность кооперации с непроизводственными структурами).

Отмечено, что многообразие факторов, часто определяющих противоположные требования к объекту строительства, приводит к необходимости обозначения их приоритетности при выборе архитектурного решения. Отмечается, что конкретизация архитектурного решения будущего объекта на начальном этапе проектирования определяется подходом, который выбирается заказчиком и/или проектировщиком. В качестве основных подходов, составляющих основу проектного решения, выделены следующие: экономический, экологический, архитектурный, социальный и проблемный<sup>7</sup>.

Отмечается, что с архитектурно-пространственной точки зрения, кластер в процессе проектирования может рассматриваться в двух видах:

---

<sup>7</sup> Проблемный подход ориентирован на решение конкретной задачи - экономической, социальной, общественной и т. д. Примером таких задач может быть развитие определенного сектора экономики, увеличение рабочих мест среди населения, импортозамещение, увеличение обороноспособности страны, выравнивание экономики различных регионов.

- как многофункциональное сооружение (то есть единый объем);
- как комплекс сооружений (единая структура с несколькими объемами).

В зависимости от роли производственной деятельности и характера ее взаимодействия с другими функциональными зонами предложены три формы функциональной организации кластера (за основу принята терминология, используемая в трудах А. В. Бокова<sup>8</sup>):

1. Кластер, созданный на базе производственного кооперированного объекта и дополненный специализированными типологическими объектами.
2. Кластер, включающий производственный кооперированный объект и один или несколько непроизводственных кооперированных объектов (возможно дополненный типологическими).
3. Кластер, в котором производственные функции выступают в качестве дополнительных специализированных типологических объектов.

Определено, что структура кластера в различной степени сочетает в себе задачи проектирования промышленного узла, отдельно стоящего производственного здания и многофункционального городского комплекса. При этом основные проектные задачи кластера в архитектурно-планировочном аспекте описаны как Сетевая задача, задача «Компоновка», задача «Упаковка», задача «Формообразование».

Задачами, относящимися к организации кластера как промышленного узла, являются:

1. **Сетевая задача**, в основе которой лежит задача организации пространственных связей между проектируемыми объектами и существующей градостроительной ситуацией (транспортные связи, связи с точками ввода инженерных коммуникаций на территорию участка, с объектами существующей

---

<sup>8</sup> А. В. Боков в своей работе «Многофункциональные комплексы и сооружения» предлагает рассматривать структуру МФК как набор из типологических объектов – первичных элементов или носителей функции (кинотеатр, кафе, магазин) и кооперированных объектов, то есть объединяющих несколько типологических (деловые, культурные центры).

застройки, объектами энергообеспечения и т. д.). Проектируемые объекты при этом рассматриваются как точки, положение которых определяется выбором наиболее рациональной системы, исходя из совокупности влияний различных категорий связей.

2. **Задача «Компоновка»**, в основе которой лежит рассмотрение ситуации, при которой площадь участка строительства превышает суммарную площадь застройки. Участок представляется в виде сетки, каждая ячейка которой обладает определенным набором свойств и характеристик (особенности грунта, возможность транспортного обеспечения, близость к основным магистралям, пешеходная доступность, характер инсоляции, энергетическое обеспечение и др.). Положение проектируемых объектов определяется на основании соответствия параметров пространственной ячейки и характеристик размещаемого объекта (или его функциональной зоны).

Задачами, относящимися к организации кластера как отдельно стоящего производственного здания, являются:

1. **Задача «Упаковка»**, рассматривающая ситуацию, при которой площадь участка строительства (или объем проектируемого здания) совпадает с суммарной площадью размещаемых объектов (суммарным объемом всех функциональных зон). Задача сводится к поиску наиболее рационального расположения различных по функции пространств в едином объеме в соответствии с параметрами и требованиями каждого из них (требования к параметрам внутренней среды помещений — освещение, акустический комфорт, микроклимат; связь с вертикальными коммуникациями; наличие отдельной входной группы и др.).

2. **Задача «Формообразование»**, в основе которой лежит принцип подчинения функции форме. В таком случае форма определяется замыслом проектировщика с учетом ограничений пространственных и конструктивных параметров и является основой, в которую «вписывается» функциональное наполнение.

На основании анализа ряда объектов сделан вывод о том, что

объединение в структуре кластера как сооружения различных функций может происходить за счет: 1). объемно-планировочного сочетания производственных и непроизводственных пространств и 2). использования, переосмыслиния и обыгрывания непосредственно архитектурной формы здания, его внешней оболочки (фасадов, кровли, за счет организации остекления). В первом случае прослеживается очевидная взаимосвязь с задачей «Упаковка», во втором – с задачей «Формообразование».

Выдвинуто предположение о развитии структуры кластера по следующим типам объемно-пространственной композиции: полиструктурный, компактный или расширенный<sup>9</sup> и рассмотрены возможные формы зонирования кластеров (горизонтальное, вертикальное и совмещенное). Предложена иерархия производственных объектов как пространственных элементов кластера, которая подтверждает многообразие возможностей внедрения производственной деятельности в структуру многофункционального городского комплекса.

Отмечено, что одной из основных целей проектирования таких объектов является обеспечение оптимальности условий проведения внутри него различных функциональных процессов (которая заключается в оптимизации существования каждой функции, входящей в состав кластера и оптимизации существования различных функций и их взаимном влиянии) и достигается с помощью средств зонирования.

В диссертационной работе выявлены и рассмотрены основные принципы проектирования городских производственных структур в составе городского кластера, к которым относятся:

**1. Принцип функционально-типологического разнообразия**, в основе которого лежит интеграция производственных элементов с другими типологическими объектами городской среды и пространственное сочетание различных по функциональному наполнению структур.

---

<sup>9</sup> На основании диссертационной работы Григорьева И. В. на соискание уч. ст. канд. арх. «Типологические особенности формирования высотных многофункциональных жилых комплексов».

- 2. Принцип компактности**, выражающийся в необходимости максимально эффективного и полного использования городского пространства, выделенного под застройку, как в пространственном, так и в функциональном аспектах;
- 3. Принцип выразительности**, заключающийся в определении наиболее целесообразной для данной проектной ситуации архитектурно-художественной роли объекта в городской застройке (активная, пассивная, нейтральная) на основании выявления степени его композиционной значимости;
- 4. Принцип открытости и демократичности**, выражающийся в устраниении «закрытых» промышленных территорий и создании социально привлекательного пространства для различных категорий населения;
- 5. Принцип гибкости**, способствующий экономической целесообразности организации производственной функции в городе и ее последующей переориентации за счет использования:
  1. возможностей перспективного расширения предприятия,
  2. гибкости технологической линии в рамках конкретного производственного процесса,
  3. универсальных пространств, приспособленных под различные технологические процессы,
  4. функциональной гибкости, выражющейся в возможностях смены функционального использования внутреннего пространства (с производственного на непроизводственное);
- 6. Принцип экологичности**, основанный на решении задач организации производственной среды по принципам устойчивого развития с поддержанием естественной природной среды и создании комфортной среды для деятельности человека, что выражается в развитии таких подходов проектирования как экологизация и гуманизация;
- 7. Принцип энергоэффективности**, предполагающий включение производственного объекта в эффективную систему энергопотребления за счет использования таких архитектурных средств и приемов, как:
  1. выбор расположения, формы, ориентации здания,

2. использование возобновляемых несырьевых источников энергии;
  3. разработка объемно-планировочного решения с учетом климатических условий местности (организация эффективной системы естественного освещения и вентиляции, возможности рекуперации тепла);
  4. применение эффективных конструкций и материалов наружной облицовки.
- 8. Принцип целостности проектирования**, подразумевающий комплексное рассмотрение работы всей системы, состоящей из множества подсистем, обозначенных вышеуказанными принципами, для обеспечения ее оптимального функционирования.

Совокупность выявленных принципов соответствует современной парадигме индустриализации и позволяет сформулировать задачу проектирования производственных объектов как экологически безопасных, открытых и эффективных элементов городской среды, обладающих повышенной социальной значимостью, а также задает общее направление в актуальном художественном и творческом осмыслиении промышленной архитектуры.

**В ТРЕТЬЕЙ ГЛАВЕ «Методические рекомендации по проектированию современных городских производственных кластеров»** предложена методика составления задания на проектирование для конкретного случая архитектурного решения производственного объекта как элемента многофункциональной городской структуры (т.е. кластера). Актуальность предложенной методики подтверждается отсутствием жесткой типологии производственных кластеров, обоснованной во второй главе, и индивидуальностью подхода в решении каждой связанной с ними проектной задачи.

Отмечена нетипичность задания на проектирование для городского кластера как разновидности архитектурного объекта по причинам:

- специфики кластера, которая заключается в отсутствии жесткой типологии такого рода объектов;
- требований концепции «Индустрия 4.0» как общем направлении

развития производства, которое выражается в его взаимосвязи с окружением в различных аспектах;

- возможностей современных информационных и компьютерных технологий, позволяющих уходить от типовых решений.

Цель задания на проектирование заключается в сборе и систематизации необходимой и достаточной информации о проектируемом объекте. Задание должно обобщить требования и ограничения, накладываемые на объект градостроительной ситуацией, производственным процессом, характером объекта, особенностями его функционального состава, и описать желаемые свойства проектируемого объекта (на основании пожеланий заказчика, общества, проектировщика).

Подчеркнута целесообразность ~~совместного~~ составления задания на проектирование заказчиком и генеральной проектной организацией, т.к. в случае работы с таким сложным по своей структуре объектом этую стадию разумно совмещать со стадией предпроектного анализа.

Предложена методика составления задания на проектирование, в содержании которой описана общая схема информационной части задания, которая должна уточняться и детализироваться для каждого проектного случая в индивидуальном порядке. Состав задания на проектирование для городского кластера включает три основных раздела:

- описание градостроительных условий и характеристик участка строительства (которое составляется на основании анализа внешних факторов влияния);
- информация о производственных характеристиках проектируемого кластера (на основании внутренних производственных факторов);
- описание непроизводственных характеристик проектируемого кластера (на основании внутренних непроизводственных факторов).

Составление задания на проектирование рассматривается в качестве основы для дальнейшего проектирования производственного структуры в рамках реальной или экспериментальной проектной практики, а также в процессе

учебного архитектурного проектирования.

В работе рассмотрена специфика методики проектирования производства в городе в формате кластера. Отмечено, что архитектурное проектирование городского производственного кластера целесообразно начинать с постановки архитектурной задачи, которая заключается в:

- Выборе основного подхода в проектировании (экономический, экологический, архитектурно-художественный, социальный, проблемный);
- Составлении критериального оценочного аппарата проектных решений на основе ранжирования приоритетности свойств проектируемого объекта;
- Варьировании переменных параметров задания на проектирование с учетом существующих ограничений.

В процессе формулировки проектной задачи архитектор с учетом существующих ограничений уточняет параметры, которые в задании на проектирование имеют переменное значение, составляет оценочный аппарат на основании ранжирования свойств будущего объекта, а также предлагает средства и приемы удовлетворения этих свойств.

В качестве основных групп архитектурных свойств объектов предложено использование принципов проектирования производственных кластеров, выявленных во второй главе (функционально-типологическое разнообразие, компактность, выразительность застройки, открытость и демократичность, гибкость, экологичность, энергоэффективность).

Приведен общий алгоритм проектирования и отмечена гибкость его системы, возможная благодаря использованию современных компьютерных и информационных технологий, позволяющих получать предварительную информацию об объекте практически на любой стадии проектирования.

В работе приводятся общие методические рекомендации по проектированию производственного городского кластера, касающиеся средств и приемов удовлетворения таких свойств объекта, как: объемно-планировочной

организации территории строительства, обеспечения художественной выразительности, демократичности, пространственной и конструктивной гибкости объекта, экологичности и энергоэффективности в строительстве.

Также отмечены приемы, позволяющие достичь целостности проектного решения (то есть организации кластера как системы, включающей в себя множество подсистем). Целостность проектирования обеспечивается сочетанием двух подходов, рассматривающих работу объекта в каждой из подсистем:

1. Комплексный подход предполагает рассмотрение особенности взаимодействия объекта (кластера) с окружением.

2. Интегрированный подход рассматривает особенности работы системы, включающей проектируемый объект как органичную часть среды (антропогенной, природной, социальной, технологической и др.).

Результаты проведенного исследования были использованы при прохождении преподавательской практики на кафедре «Архитектура промышленных зданий» Московского архитектурного института (государственной академии).

В процессе учебного курсового проектирования, а также при выполнении квалификационной работы бакалавра в студенческих проектах были апробированы основные принципы проектирования современных производственных объектов, выявленные в данном диссертационном исследовании, а также использована методика по составлению задания на проектирование и учтены методические рекомендации по проектированию городских производственных кластеров, предложенные в работе.

В работе представлены результаты апробации на основании трех работ, выполненных студентами МАРХИ (при сотрудничестве с к. арх, проф. С. В. Бровченко и к.арх., проф. Е.П. Костогаровой):

- Квалификационная работа Кожиной Ю. И. на получение степени бакалавра «Технопарк в г. Москва».
- Квалификационная работа Хорькова П. А. на получение степени бакалавра «Проект научного центра, совмещенного с линейным

коллайдером в г. Дубна».

- Квалификационная работа Дмитриевой П. Д. на получение степени бакалавра «Реновация пивоваренного завода им. Бадаева, г. Москва»).

По результатам диссертационного исследования составлено учебно-методическое пособие «Особенности проектирования современных производственных предприятий в городской среде в формате кластера», которое предлагается использовать в процессе учебного курсового или дипломного проектирования на кафедре «Архитектура промышленных зданий» Московского архитектурного института (государственной академии).

## **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. В работе отмечена актуальность возрождения промышленной базы страны за счет развития технологического обеспечения, позволяющего повысить экологическую безопасность производственных объектов и, соответственно, способствовать возможностям их интеграции в селитебную застройку. Определяется характер новой парадигмы индустриализации и ее особенности как в социальном, так и в технологическом аспектах. Положения концепции «Индустрия 4.0», представляющие собой совокупность идей четвертой промышленной революции, приняты автором в качестве основы для аналитического исследования перспектив развития производства.

На основании анализа возможностей влияния тенденций развития производства на архитектуру произведена классификация актуальных в промышленном строительстве архитектурных задач, которые включают:

- Проектирование производственных структур в концепции устойчивого развития как экологически безопасных и энергоэффективных объектов;
- Джентрификация промышленных территорий, создание открытых и демократичных пространств;
- Увеличение аттрактивности промышленной архитектуры;
- Сохранение функциональной направленности промышленной архитектуры с новым эстетическим переосмыслением функционализма;

- Создание гибких планировочных решений;
- Формирование производственного объекта как элемента эффективной системы ресурсо- и энергопотребления;
- Проектирование производственной структуры как активного элемента многофункциональной городской среды.

**2.** Введено понятие «кластер» для обозначения нового типа автономного городского объекта, представляющего собой следующую ступень в эволюции многофункционального городского комплекса и стремящегося к объединению в своей структуре всего многообразия сфер жизнедеятельности человека. Общепринятым было разделение МФК на комплексы с превалированием производственной деятельности и комплексы с жилищно-общественной функцией. Структура кластера объединяет в едином объемно-планировочном решении производственную, бытовую и обслуживающую деятельность.

Отмечается актуальность и эффективность создания таких объектов при условии экологической нейтральности производственной деятельности.

**3.** На основании аналитического исследования теоретических научных работ, экспериментальных проектов и современной практической архитектурной деятельности в области промышленной архитектуры автором сформулированы основополагающие принципы архитектурного формирования современных городских производственных структур в составе кластера: принцип функционально-типологического разнообразия; принцип компактности; принцип выразительности застройки; принцип открытости и демократичности; принцип гибкости; принцип экологичности; принцип энергоэффективности; принцип целостности.

**4.** Отмечена нетипичность задания на проектирование для городского кластера как разновидности архитектурного объекта и предложена методика составления задания на проектирование, в содержании которой описана общая схема информационной части задания, которая должна уточняться и детализироваться для каждого проектного случая в индивидуальном порядке. Состав задания на проектирование для городского кластера включает три

основных раздела:

- описание градостроительных условий и характеристик участка строительства (которое составляется на основании анализа внешних факторов влияния);
- информация о производственных характеристиках проектируемого кластера (на основании внутренних производственных факторов);
- описание непроизводственных характеристик проектируемого кластера (на основании внутренних непроизводственных факторов).

**5.** Составлены общие методические рекомендации по проектированию производственного городского кластера по вопросам: объемно-планировочной организации территории строительства, обеспечения художественной выразительности, демократичности, пространственной и конструктивной гибкости объекта, экологичности и энергоэффективности в строительстве. Отмечены приемы, позволяющие достичь целостности проектного решения (рассмотрения объекта как системы на основании сочетания комплексного и интегрированного подходов проектирования).

Отмечено, что архитектурное проектирование городского производственного кластера целесообразно начинать с постановки архитектурной задачи, смысл которой заключается в составлении критериального оценочного аппарата проектных решений на основе ранжирования приоритетности свойств проектируемого объекта.

#### **Рекомендации по практическому применению результатов исследования:**

1. Предложенная автором концепция интеграции производственных объектов в среду современного города может быть использована при разработке стратегий городского развития, документов и программ, регламентирующих размещение производства на территории РФ.

2. Накопленный эмпирический материал и результаты проведенного исследования могут быть применены в реальном проектировании, использованы для подготовки технических заданий и требований, а также лежать в основу учебных

программ.

3. Предложенные методические рекомендации по проектированию городских производственных кластеров могут быть использованы в реальной, экспериментальной или учебной проектной деятельности.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы.**

В качестве основных перспективных направлений исследования автор выделяет следующие:

1. Уточнение методики составления критериально-оценочного аппарата проектных решений при проектировании многофункциональных городских производственных структур.
2. Разработка конструктивных и архитектурных приемов формирования городских многофункциональных комплексов, включающих производственную деятельность.
3. Анализ архитектурно-планировочных возможностей образования городских производственных кластеров в процессе реорганизации существующих исторических промышленных территорий.

## **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

В рецензируемых изданиях и журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ:

1. Сазыкина, Е. В. Пути развития современного производства России и их влияние на практику архитектурного проектирования / Е. В. Сазыкина [Электронный ресурс] // Международный электронный научно-образовательный журнал “Architecture and Modern Information Technologies” «Архитектура и современные информационные технологии». — 2016. — №1 (34). (0,83 п. л.)
2. Сазыкина, Е. В. Архитектура современных утилитарных промышленных объектов городской среды на примере мусороперерабатывающих заводов и станций по очистке сточных вод / Е. В. Сазыкина [Электронный ресурс] // Международный электронный научно-образовательный журнал “Architecture

and Modern Information Technologies” «Архитектура и современные информационные технологии». — 2016. — №2 (35). (0,78 п. л.)

3. Сазыкина, Е. В. Особенности архитектурно-планировочной организации производственных предприятий в условиях современного города / Е. В. Сазыкина [Электронный ресурс] // Международный электронный научно-образовательный журнал “Architecture and Modern Information Technologies” «Архитектура и современные информационные технологии». — 2017. — №1 (38). — С. 213-224 (0,79 п. л.)

4. Сазыкина, Е. В. Обзор проблематики современной промышленной архитектуры Великобритании [Текст] / Е. В. Сазыкина // Международный научно-исследовательский журнал “International Research Journal”. — 2016. — №5 (47). — С. 114-119 (0,5 п. л.)

В других изданиях:

5. Сазыкина, Е. В. Роль производства в формировании архитектурного облика городской среды на различных исторических этапах [Текст] / Е. В. Сазыкина // Наука, образование и экспериментальное проектирование : Тезисы докладов международной научно-практической конференции, профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. — М.: МАРХИ, 2015. — С. 180-181. (0,16 п. л.)

6. Сазыкина, Е. В. Производство как часть многофункционального комплекса в условиях современного города [Текст] / Е. В. Сазыкина // Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ : Тезисы докладов международной научно-практической конференции, профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. — Т. 1. — М.: МАРХИ, 2016. — С. 425-427. (0,18 п. л.)

7. Сазыкина, Е. В. Роль ландшафта в гуманизации среды современных промышленных предприятий [Текст] / Е. В. Сазыкина // Ландшафтная архитектура. Современные тенденции : Материалы XII научно-практической конференции / Нижегор. Гос. Архитектурно-строит. Ун-т. — Н. Новгород : ННГАСУ, 2016. — С. 26-31. (0,43 п. л.)

8. Сазыкина, Е. В. Вертикальные фермы как пример современных агропромышленных сооружений в городской среде [Текст] / Е. В. Сазыкина // Интеграция науки, общества, производства и промышленности : Сборник статей международной научно-практической конференции 10 мая 2016 г. — Екатеринбург : АЭТЕРНА, 2016. — С. 102-107. (0,25 п. л.)

9. Сазыкина, Е. В. Формирование новой функциональной эстетики в современной промышленной архитектуре [Текст] / Е. В. Сазыкина // Приоритетные научные направления: от теории к практике : Сборник материалов XXIX международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2016. — С. 6-14. (0,37 п. л.)

10. Сазыкина, Е. В. Методические рекомендации по проектированию экологичных производственных предприятий в современной городской среде [Текст] / Е. В. Сазыкина // Наука, образование и экспериментальное проектирование : Тезисы докладов международной научно-практической конференции, профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. — М.: МАРХИ, 2017. — С. 6-14. (0,18 п. л.)

11. Сазыкина, Е. В. Некоторые особенности организации современных промышленных территорий в городской среде / Е. В. Сазыкина // Научные исследования и разработки молодых ученых : Сборник материалов XVI международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2017. — С. 102-104. (0,36 п. л.)

АСПИРАНТУРА