

# АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 725

DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-5-9-22

*Л.М. ГРИГОРЬЕВА,  
Южный федеральный университет*

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ ЮФО

В статье указаны наиболее острые проблемы промышленной архитектуры субъектов малого и среднего бизнеса, подтвержденные данными анкетирования специалистов в этой области.

Описан механизм влияния ключевого, на сегодняшний день, временного фактора. Раскрыт принцип мелкомасштабного функционального зонирования. Изложены предлагаемые автором пространственный и временной алгоритмы проектирования предприятий, позволяющие предупредить возникновение данных проблем.

Предложенные алгоритмы дадут возможность существенно повысить эффективность проектных решений промышленных предприятий малого и среднего предпринимательства.

**Ключевые слова:** промышленная архитектура; архитектура ЮФО; экономические факторы; временной фактор; алгоритм проектирования; методика проектирования; зона развития промышленного предприятия; зонирование; архитектурно-инвестиционная стратегия.

**Для цитирования:** Григорьева Л.М. Особенности проектирования промышленных предприятий для субъектов малого и среднего предпринимательства на примере ЮФО // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2021. Т. 23. № 5. С. 9–22.

DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-5-9-22

*L.M. GRIGOR'EVA,  
Southern Federal University*

## ARCHITECTURE OF INDUSTRIAL BUILDINGS FOR SMALL AND MEDIUM BUSINESS IN SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

The article identifies the most relevant problems of industrial architecture of small and medium business, confirmed by the survey data obtained by specialists in this field. The influence of the key time factor is described. The principle of small-scale functional zoning is shown. The proposed spatial and time algorithms of the enterprise design allow preventing these problems.

**Keywords:** industrial architecture; Southern Federal District; architecture; economic factors; time factor; design algorithm; design methodology; industrial enterprise; zoning; investment.

**For citation:** Grigor'eva L.M. Osobennosti proektirovaniya promyshlennykh predpriyatii dlya sub'ektov malogo i srednego predprinimatel'stva na primere YuFO [Architecture of industrial buildings for small and medium business in Southern Federal District]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2021. V. 23. No. 5. Pp. 9–22. DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-5-9-22

### **Актуальные проблемы промышленной архитектуры субъектов малого и среднего предпринимательства в ЮФО**

Архитектура производственных зданий для субъектов малого и среднего предпринимательства является активно развивающимся направлением на сегодняшний день, особенно на территории ЮФО [1, 2]. Однако в этой сфере наблюдается значительное количество проблем [3, 4], связанных с конфликтом между потребностями технологического процесса, а также экономической стратегии развития предприятия и архитектурно-пространственным решением и традиционным методом проектирования [5].

Было проведено анкетирование специалистов ЮФО, работающих в сфере промышленной архитектуры, с целью уточнения круга наиболее актуальных проблем. В исследовании приняли участия следующие специалисты: 55 % архитекторов, проектировщиков, 25 % экспертов Главгосэкспертизы России, 20 % представителей собственников промышленных предприятий [6].

Экспертное мнение подтвердило, что заказчики новых промышленных зданий – субъекты малого и среднего бизнеса, располагая ограниченным инвестиционным капиталом, вынуждены выбирать экономичные проектные решения на этапе строительства. А скорость изменения общей социально-экономической ситуации в итоге приводит к скорой модернизации новых промышленных зданий и нередко к изменению части проектной документации еще на стадии проектирования и согласования. Процесс постоянной совместной работы заказчика и проектировщика над архитектурным и инвестиционным проектами предприятия является нормой и продолжается на всех этапах жизненного цикла здания. Однако такой подход к организации работы проектировщика, несмотря на свою обоснованность, еще не устоялся в общественном мнении. Принцип последовательных стадий проектирования и идея существования абсолютного законченного проектного решения являются традиционными.

По результатам исследования наиболее остро стоящими проблемами были названы:

- необходимость модернизации нового или еще недостроенного промышленного здания – так посчитали 42,18 % от общего числа респондентов;
- отсутствие достаточных средств у собственника (застройщика) для воплощения инновационного проектного решения – 37,7 %;
- отсутствие возможности у заказчика использовать новейшие строительные материалы и технологии для создания более энергоэффективных зданий на стадии проектирования и строительства – 20 %;

– моральное устаревание проектной документации промышленного здания еще на стадии проектирования – 11,1 %.

### **Временной фактор в развитии промышленной архитектуры**

На основе результатов анкетирования и всестороннего анализа архитектуры исследуемых объектов сделан вывод о существовании непосредственных связей с выбором того или иного планировочного и конструктивного решения и временным фактором [7, 8]. Чётко прослеживается естественная тенденция развития от подчёркнуто экономичных и функциональных к более дорогостоящим, респектабельным и в то же время более выгодным в эксплуатации архитектурным решениям на всевозможных уровнях [9, 10]. Можно сказать, что жизнь компании, ее естественное развитие воплощается в архитектуре, и это воплощение происходит в рекордно короткие сроки.

Порой реорганизация и модернизация как технологической составляющей, так и материальной ограждающей оболочки становятся постоянно текущим процессом. Фактически в промышленную архитектуру внедряется многократно описанный в теории бизнеса принцип «акулы», которая, чтобы жить, всегда должна оставаться на плаву. Современное производственное предприятие должно постоянно модернизироваться и таким образом оставаться эффективным и выполнять свою основную функциональную задачу [11, 12].

Временной фактор развития архитектуры обусловлен стадией развития предприятия. Многие описанные выше факторы складываются в четкие группы, соответствуя каждому из трех периодов.

1. Функционально-минималистический архитектурный этап в период инвестиционного строительства. На стадии проектирования, строительства и формирования нового предприятия экономичность и принцип «минимальной достаточности» являются господствующими. На этом этапе главенствуют такие из описанных ранее факторов: традиционный уровень энергосбережения, внутригородское размещение, совмещенная градостроительная схема без распределения внутренних потоков и т. д.

2. Развивающийся архитектурный этап в период выхода компании «из нуля». Архитектурная оптимизация на всех уровнях, от планировочного до изменения качества ограждающих конструкций, соответствует стратегии увеличения прибыли. И следующая группа факторов формируется из более сложных и затратных архитектурно-строительных мер, но более направленных на долгосрочную перспективу развития.

3. Этап живой архитектуры в период стабильного развития компании. Для данного этапа характерно повышение комфортности производственной среды, обращение к архитектурной эстетике, а главное – готовность пространства следовать за постоянно изменяющимися потребностями производства.

Временной фактор в архитектуре современного промышленного предприятия становится ключевым, т. к. меняет значимость всех предыдущих факторов в зависимости от этапа жизнедеятельности предприятия. Приоритетность того или иного фактора находится в сложной взаимосвязи со всеми остальными. Непрогнозируемые внешние колебания социально-экономической среды могут привести к необходимости резкой смены инвестиционного курса малого предприятия, а вследствие этого – и к смене задач проектирования.

### Концептуальная модель и этапы жизненного цикла промышленного предприятия

При рассмотрении динамики структурных изменений промышленных предприятий важно определить изменяемые и неизменяемые составляющие производственных зданий и сооружений, а также прогнозируемые временные границы этих изменений.

Таким образом, необходимо расчленить структуру промышленного предприятия на функциональные зоны с учётом возможности реорганизации, выявить наиболее эффективные в этих условиях виды блокировки функциональных зон и обозначить этапы жизненного цикла промышленного предприятия (рис. 1).

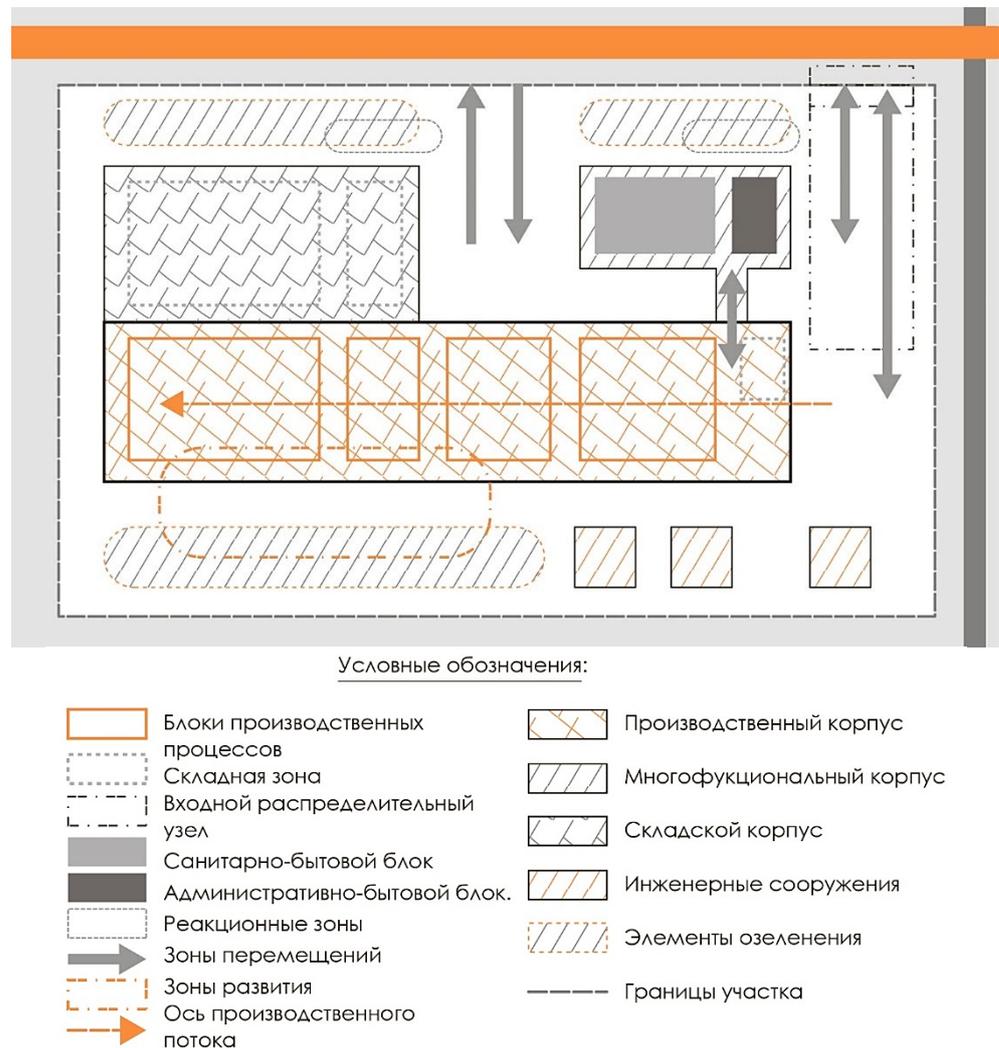


Рис. 1. Сема предприятия с мелкомасштабным зонированием

Функционально-структурные элементы предприятия (рис. 1):

– направление производственного потока (ось производственного потока) – композиционная траектория, последовательно соединяющая все производственные помещения;

– блоки производственных процессов (технологические переделы) могут быть представлены как отдельными цехами, так и отдельными внутрицеховыми зонами;

– входной распределительный узел – помещения контрольно-пропускной группы и зоны начального распределения внутренних потоков (включая зону разгрузки и погрузки при использовании внутризаводского транспорта);

– складская зона представлена отдельно зоной хранения сырья и зоной хранения готовой продукции;

– санитарно-бытовой блок для персонала, занятого на производстве;

– административно-бытовой блок;

– рекреационные зоны – внутризаводские помещения кратковременного отдыха, а также элементы озеленения и благоустройства;

– зоны перемещений – коридоры, галереи и прочие пространственные элементы для организации людских потоков, а также подъездные пути для внутризаводского или обычного транспорта, внутризаводские противопожарные проезды;

– зоны развития – пространства наиболее вероятной реорганизации, а также пространства для размещения строительных материалов и строительной техники в период модернизации.

Оперируя указанными элементами при создании генерального плана предприятия, можно обеспечить пространственные возможности трансформации здания в период модернизации.

Функциональные зоны на предприятиях субъектов малого и среднего бизнеса располагаются часто в пределах одного строительного объема. Для более рационального использования пространства необходимо опираться на более мелкие или сгруппированные элементы, такие как направление (ось) производственного потока, блоки производственных процессов, входной распределительный узел, зоны перемещения и зоны развития.

Данный принцип направлен на изменение восприятия пространства промышленного предприятия и связан с особенностями климатических условий Юга России. Необходимо осуществлять проектирование всего пространства (внешнего и внутреннего) как единого целого. Такие мелкомасштабные и составные зоны, как входной и распределительный узлы, зоны перемещения, зоны развития, располагаются по обе стороны от наружных стен, объединяя внутренние помещения и прилегающие территории.

### **Этапы жизненного цикла промышленного предприятия**

В своем развитии производственное здание проходит цикл последовательных этапов.

**Проектирование и строительство.** Начальный этап инвестирования, максимальное сокращение сроков которого является одной из постоянных насущных проблем промышленной архитектуры.

**Период технологической актуальности.** Начинается с момента ввода здания в эксплуатацию и продолжается до тех пор, пока технология не претерпит столь существенных изменений, что войдет в конфликт со своей пространственной оболочкой. В течение XX в. этот срок сменился с 50 до 20 лет. На сегодняшний день можно говорить о периоде в 7–5 лет как о средней технологической актуальности промышленного предприятия.

**Модернизация.** Становится неизбежным следующим этапом существования предприятия. Затраты на нее напрямую зависят от проектного решения, выбранного на начальном этапе.

В зависимости от внешних экономических факторов, временных рамок и степени их влияния на производственный процесс можно выделить несколько типов модернизации:

- технологическая – связана только с частичным изменением производственного процесса и никак не сказывается на здании или его составляющих;
- инновационная – требует усиления или реорганизации части инженерных коммуникаций для удовлетворения потребностей нового производственного оборудования;
- архитектурная – здание претерпевает незначительные изменения, предусмотренные исходным архитектурно-инвестиционным проектом;
- архитектурно-планировочная – модернизация здания требует новой стадии проектирования и реконструкции.

Эффективность проектного решения промышленного предприятия можно определить в тех временных границах, в которых будет достаточно производить многократные технические, инновационные и архитектурные модернизации здания без необходимости прибегать к этапу нового проектирования. Таким образом, необходимо расчленение процесса модернизации на несколько более мелких значимых этапов.

В современных условиях можно выделить следующие этапы модернизации промышленного предприятия:

1. Выявление проблемы – период, когда предприятие работает на исходной проектной мощности, однако назревает потребность повышения его эффективности. На этом этапе выявляется необходимый тип модернизации, достаточно ли будет технического перевооружения инженерных коммуникаций или потребуются продолжительные строительные работы.

2. Проектирование изменений – эффективность данного периода во многом зависит от наличия исходной проектной документации. На данном этапе также определяются последующие стадии строительных работ:

- подготовительные строительные работы без остановки производственного процесса;
- основные строительные работы, требующие остановки производства;
- основные строительные работы, происходящие параллельно с производственным процессом;
- завершающие работы, выполняемые после запуска обновленной производственной линии;
- определение будущего направления развития – в момент завершения процесса модернизации проектировщик должен определить новый вектор возможного развития предприятия.

Включение плана модернизации в стартовый проект нового промышленного предприятия становится необходимостью, подтверждаемой корреляцией значимых факторов, влияющих на производственное здание на различных этапах его жизненного цикла.

### **Прогнозирование факторов, определяющих тенденции развития предприятия**

В ходе развития предприятия естественным образом возникают конфликты между потребностями производства и его пространственной оболочкой, вызванные изменением значимости факторов, определяющих их архитектуру. Корреляция значимости факторов возникает под воздействием изменений внешней социально-экономической среды, а также в результате перехода предприятия с одного жизненного цикла на другой.

Успешность каждого проекта промышленного предприятия напрямую зависит от его адаптивности, приспособления к изменившейся ситуации – возможности трансформации. Объемно-планировочное решение должно обладать свойством пространственной «гибкости» на гораздо более глубоком новом качестве, поскольку изменчивость среды как на социально-экономическом, так и на градостроительном уровне – на сегодняшний день основное стабильное свойство. Таким образом, общие принципы проектирования опираются не на принадлежность к той или иной функциональной, градостроительной или какой-либо другой схеме, а на тот или иной фактор, являющийся доминирующим на конкретном этапе развития предприятия.

Современный проект промышленного предприятия должен включать в себя возможности для различного развития пространственной структуры предприятия, а также учитывать временной фактор. Вычленив некое основное ядро, проектировщик должен закладывать свойство «изменчивости» в исходный проект здания.

На уровне генерального плана принцип вариантного изменения функций зон развития определяет траектории дополнительных производственных потоков, размер и конфигурацию зон развития, выявляет центры тяготения для расширения или перемещения складской и санитарно-бытовой зон.

Конечной практической задачей является выявление тех конструктивных элементов (наружных, внутренних стен, частей перекрытий и кровли) и частей инженерных коммуникаций (отрезков трубопровода, кабелей, трансформационных узлов), которые подвергнутся модернизации с наибольшей степенью вероятности (будут демонтированы частично или полностью). Части конструкций, которые подвергнутся модернизации с наибольшей вероятностью, следует проектировать заранее к ней приспособленными.

Как процесс экономического планирования, так и процесс формирования промышленного предприятия методом архитектурного проектирования должны быть постоянными и циклическими. Его основная цель – предотвращение кризиса до его возникновения. Его задача – стремиться к тому, чтобы архитектурный конфликт между возможностями промышленного здания и потребностями производства постоянно смещался во времени в неопределенное будущее.

Архитектурно-инвестиционное проектирование – это процесс анализа, направленный на исследование предприятия как пространственной структуры и среды, в которой она функционирует, развивающийся в реальном времени. Результатом данного анализа становится стратегия развития архитектуры предприятия, предотвращающая возникновение конфликта между предприятием и средой. Создание и следование данной стратегии позволит существенно повысить эффективность предприятия и конечную прибыль собственника.

Двухфазная схема архитектурно-строительных инвестиций призвана существенно сократить объем капиталовложений в производство и продлить сроки существования предприятия. При объединении двух этапов жизненного цикла здания – эксплуатации без потребности модернизации и проектной подготовки к ней в будущем – уровень затрат может быть существенно снижен, а изменения в структуре здания носить поэтапный и точечный характер (рис. 2).

### Двухфазная стратегия архитектурно-строительных инвестиций



Рис. 2. Сема двухфазной стратегии архитектурно-строительных инвестиций

Модернизация предприятия, подготовленная таким образом, будет носить фрагментарный, адресный характер и потребует значительно меньших затрат на реализацию. Проектная подготовка к модернизации должна проводиться в период стабильной прибыли и быть нацелена на ее поддержание.

На уровне генерального плана этот принцип проектирования для своей реализации нуждается в площадках для хранения строительных материалов и строительного инвентаря в составе зон развития. Таким образом, на этапе первоначального проектирования должно быть предусмотрено специфическое пространство, способное принять со временем отложенные функции по хранению материалов и выполнению строительных работ. Успешная компоновка такого пространства позволит сократить внутренние потоки, избежать реорганизации потоков в период модернизации, что в конечном счете приведет к снижению затрат и увлечению энергоэффективности.

Вариантное изменение функций зон развития позволит сформировать пространства, назначение которых может постоянно меняться. Так, заложенная на этапе первичного проектирования зона развития может иметь в своем составе территорию, на первом этапе заполненную наружным озеленением, в период первой модернизации спустя 3–5 лет – стать вспомогательной строительной площадкой для выполнения работ внутри цехов, в период второй модернизации – частью внутрицехового пространства или частью зоны коммуникации.

Но также данная зона при выборе иной стратегии развития, будучи использована как строительная площадка, может вновь вернуть себе первоначальные функции – рекреационной территории, заполненной элементами озеленения.

#### **Алгоритмы проектирования промышленных предприятий в рамках двухфазной схемы архитектурно-строительных инвестиций. Временной алгоритм**

В соответствии с выявленными закономерностями развития современных промышленных предприятий и сформулированными принципами их проектирования предлагаются пространственный и временной алгоритмы проектирования.

Первая фаза: первоначальное проектирование основывается на экономической стратегии, заданной собственником предприятия, и технологической схеме производства, соответствующей профилю деятельности.

1. Постановка цели проектирования – процесс выявления наиболее значимых факторов, определяющих формирование данного предприятия в заданных собственником технологических и экономических условиях.

2. Анализ возможности развития предприятия – выявление наиболее вероятных тенденций технологического развития данного производства и опосредованное определение возможности будущего архитектурного конфликта, а также формулирование проектных мер, создающих возможности для пространственного развития предприятия.

3. Выбор площадки строительства должен учитывать выбранный заказчиком вид градостроительной схемы (совмещенная, удаленная), предусматривать возможность использования климатических особенностей для повышения энергоэффективности будущего здания.

4. Компоновка функциональных зон – непосредственный процесс проектирования промышленного предприятия на основе комбинаторного расположения основных функциональных элементов (оси производственного потока,

технологических участков производства, санитарно-бытовых и складских помещений и т. д.).

5. Создание стратегии пространственного развития – процесс создания пространственных возможностей промышленного здания для эффективной будущей трансформации. Создание стратегии начинается с анализа тенденций возможного развития предприятия, вычленения наиболее вероятных вариантов пространственной реорганизации и наиболее «конфликтных» со сформированным изначально проектным решением.

6. Разработка конструктивного решения современного промышленного предприятия опирается на выявленные зоны развития. Необходимо внедрение в целостную пространственную структуру участков конструкций, способных к легкой трансформации, однако производственное здание в целом должно отвечать всем нормам безопасности, иметь надежный устойчивый каркас и быть энергоэффективным.

Вторая – возобновляемая фаза: архитектурно-инвестиционное проектирование, профессиональное сопровождение функционирования и развития предприятия, необходимое для его успешного существования.

1. Анализ работы предприятия, выявление потенциальных проблем – процесс, осуществляемый в период, последующий за выходом предприятия на проектную мощность, на стадии его успешного существования и создания максимальной прибыли. Как было отмечено ранее, архитектурно-инвестиционная стратегия является естественным продолжением экономической стратегии, она направлена на предотвращение формирования непреодолимого конфликта между структурой производственного здания и технологическим процессом производства. Срок морального устаревания производственного здания должен сдвигаться в неопределенное будущее и соответствовать сроку физического износа капитального строительства.

2. Выявление необходимости, цели и задач модернизации предприятия. Когда технологический тип модернизации исчерпывает себя и возникает необходимость инновационной или архитектурной модернизации, задача архитектора – четко определить цели, задачи и границы архитектурно-строительных изменений.

3. Выбор оптимального проектного решения в период 2-й фазы локализован зонами развития, запроектированными в ходе работы на 1-м этапе, хотя возможно нежелательное расширение границ этих зон. Необходимо выявить наиболее эффективные проектные меры, максимально повышающие эффективность самого предприятия на различных уровнях (энергоэффективности, экологичности, технологичности), но при этом свести пространственную реорганизацию к минимальным действиям, по возможности предотвратить даже кратковременную остановку производственного процесса.

### **Пространственный алгоритм**

Пространственный алгоритм проектирования современного промышленного предприятия соответствует стадиям компоновки функциональных зон временного алгоритма, создания стратегии пространственного развития и разработки конструктивного решения на стадии начального проектирования, а также выявления целей и задач модернизации предприятия, выбора эффективного проектного решения.

Пространственный алгоритм окончательно реализуется в этапах создания рабочей проектной документации. Пространственный алгоритм состоит из разноплановой проектной деятельности.

I. Подготовительный этап – процесс определения технологических потребностей функциональных элементов предприятия. Расчет необходимых площадей и высот помещений на основе габаритов производственного оборудования, потребности в нормируемом количестве санитарно-бытового оборудования, радиусов нормируемых зон безопасности.

II. Этап пространственного проектирования. Пространственный алгоритм в первую очередь опирается на преемственность действий, заложенную в традиционный архитектурный принцип функционального зонирования, состоит из последовательности проектирования следующих элементов предприятия:

1. Ось производственного потока. Первоначальным этапом размещения всех элементов промышленного здания является определение направления, характера движения и протяженности потока основного технологического процесса. По мнению автора, наиболее эффективным решением (если нет технологических ограничений) является задание оси производственного потока либо кругового замкнутого характера, либо перпендикулярно удаляющейся от основной проезжей части таким образом, чтобы обеспечить централизованный или поперечный тип блокировки помещений соответственно.

2. Блоки технологических участков производства формируются на основе технологической схемы, являющейся частью задания на проектирование. Также, как отмечено ранее, технологические участки в масштабе предприятий субъектов малого и среднего бизнеса редко разделены в отдельные строения или цеха. Тем важнее соблюдение норм безопасности технологического процесса средствами проектирования.

3. Охранно-санитарные отступы можно назвать отдельными элементами проекта современного промышленного предприятия, поскольку они влияют на конфигурацию планировок не меньше, чем рассчитанные по нормативам необходимые площади. Соблюдение норм безопасности раздвигает внутренние границы производственных пространств и является конфликтующим условием для экономически обусловленной тенденции к компактности проектных решений. Грамотное использование территорий, сформированных охранно-санитарными условиями, является ключом к созданию энергоэффективных производственных зданий.

4. Санитарно-бытовой блок должен быть размещен таким образом, чтобы исключить влияние зон развития самого производства. Однако номенклатура и площади необходимых помещений должны учитывать возможности размещения дополнительного персонала в будущем.

5. Зоны развития. При их компоновке в составе проекта важно определить оптимальное процентное соотношение внутренних и внешних пространств их составляющих, а также выбрать оптимальное применение для этих пространств в период до прогнозируемой модернизации.

6. Входной распределительный узел является точкой привязки оси производственного потока к внешним транспортным городским сетям. Его грамот-

ное расположение и конфигурация существенно сократят протяженность внутренних потоков.

7. Зоны хранения обладают достаточно высокой вероятностью подвергаться модернизации в первую очередь, поэтому желательно их непосредственное примыкание к зонам развития.

8. Транспортные и людские потоки формируются на основе расположения остальных функциональных элементов, однако несут в себе самостоятельную экономическую значимость, поэтому следует трансформировать или смещать прочие функциональные зоны с целью сокращения внутренних потоков.

9. Элементы озеленения и благоустройства являются самостоятельным необходимым элементом производственной среды, однако могут размещаться в первоначальных зонах развития. Особое значение имеет прямая взаимосвязь элементов озеленения с мерами использования климатических особенностей земельного участка для повышения уровня энергоэффективности промышленного здания.

Данная последовательность размещения функциональных зон является наиболее эффективной, поскольку стремится исключить необходимость возврата с любого этапа проектирования на предыдущий.

III. Проектирование конструкций – это этап определения границ, конфигураций и технических особенностей зданий предприятия в соответствии с запроектованными зонами развития.

### Выводы

Применение предложенных алгоритмов может позволить существенно повысить эффективность проектных решений промышленных предприятий малого и среднего предпринимательства и является в своем роде универсальным для различных видов перерабатывающей промышленности.

Применение двухфазной схемы архитектурно-строительных инвестиций существенно повышает эффективность проектного решения и экономичность как производственного здания, так и предприятия в целом.

Однако подобная проектная работа требует расширения профессиональных компетенций промышленного архитектора, изменения его роли от простого исполнителя задач, поставленных заказчиком, к непосредственному создателю стратегии развития предприятия. Ключевым является временной фактор развития архитектуры предприятия, вытекающий из высокой динамики изменений технологической линии. Проектирование современного промышленного предприятия, особенно для субъектов малого и среднего предпринимательства, должно опираться на возможности, предоставляемые новым элементом генерального плана – зоной развития, обеспечивающей пространственную гибкость на качественно новом уровне.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Самойлова М.А., Исаева Е.А., Иванченко Н.Н., Пастухова В.Р., Расташанская С.В., Васильева О.В., Плуталова Т.В., Михайлова С.А., Потапова Е.В. Инвестиционно-строительная деятельность в Ростовской области за 2017 год // Статистический бюллетень. Ростов-на-Дону : Ростовстат, 2019. С. 4.
2. Самойлова М.А., Исаева Е.А., Иванченко Н.Н., Пастухова В.Р., Расташанская С.В., Васильева О.В., Плуталова Т.В., Михайлова С.А., Потапова Е.В. О результатах работы предпри-

- ятий и организаций Ростовской области по промышленным видам деятельности за январь–май 2019 года // Статистический бюллетень. Ростов-на-Дону : Роствостат, 2019. С. 2.
3. *Темлюев Р.А.* Тенденции развития промышленности в регионах Южного федерального округа // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. № 6. С. 292–296.
  4. *Российская Федерация. Правительство.* Общие вопросы промышленной политики: некоторые важные результаты и показатели 2016 года: Правительственная справка. URL: <http://government.ru/info/27205/> (дата обращения: 07.07.2017).
  5. *Григорьева Л.М., Иевлева О.Т.* Энергоэффективность как формообразующий фактор современной промышленной архитектуры в климатических условиях юга России // Инженерный вестник Дона. 2019. № 1. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n1y2019/5740](http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2019/5740)
  6. *Григорьева Л.М., Иевлева О.Т.* Особенности социальных и экономических условий развития промышленности ЮФО, их роль в архитектуре современного производственного здания // Инженерный вестник Дона. 2019. № 6. URL: [ivdon.ru/magazine/archive/N6y2019/6064](http://ivdon.ru/magazine/archive/N6y2019/6064)
  7. *Тимофеев А.В.* Принципы формирования архитектуры предприятий пищевой промышленности юга России // Architecture and Modern Information Technologies», «Архитектура и современные информационные технологии : международный электронный научно-образовательный журнал. 2014. № 4. URL: <http://srv-lnx-001.marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/timofeev/abstract.php> (дата обращения: 07.07.2017).
  8. *Петров Л.С.* Проектирование производственных зданий с изменяющейся технологией // Промышленное строительство. 1980. № 5. С. 16.
  9. *Кологривова Л.Б., Дробкин Г.М.* Гибкие здания для производств с многократно меняющейся технологией // Промышленное строительство. 1982. № 6. С. 3.
  10. *Hendrickson C.* Project Management for Construction: Pittsburgh // Department of Civil and Environmental Engineering. Carnegie Mellon University, 1998. URL: <http://pmbook.ce.cmu.edu/> (дата обращения: 07.07.2017).
  11. *Osman Attmann.* Green Architecture // Advanced Technologies and Materials. USA, New York : McGraw-Hill Education, 2010.
  12. *Graham Bizley.* Architecture in Detail. USA, Burlington : Architectural Press is an imprint of Elsevier, 2007.

## REFERENCES

1. *Samoilova M.A., Isaeva E.A., Ivanchenko N.N., Pastukhova V.R., Rastashanskaya S.V., Vasil'eva O.V., Plutalova T.V., Mikhailova S.A., Potapova E.V.* Investitsionno-stroitel'naya deyatel'nost' v Rostovskoi oblasti za 2017 god [Investment and construction activities in the Rostov region in 2017]. Rostov-on-Don: Rostovstat, 2019. P. 4. (rus)
2. *Samoilova M.A., Isaeva E.A., Ivanchenko N.N., Pastukhova V.R., Rastashanskaya S.V., Vasil'eva O.V., Plutalova T.V., Mikhailova S.A., Potapova E.V.* O rezul'tatakh raboty predpriyatii i organizatsii Rostovskoi oblasti po promyshlennym vidam deyatel'nosti za yanvar'-mai 2019 goda [Outcomes of industrial activities of enterprises and organizations in the Rostov region in January and May 2019]. Rostov-on-Don: Rostovstat, 2019. P. 2. (rus)
3. *Temlyuev R.A.* Tendentsii razvitiya promyshlennosti v regionakh Yuzhnogo federal'nogo okruga [Trends in industrial development in the Southern Federal District]. *Ekonomicheskii vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2008. No. 6. Pp. 292–296. (rus)
4. Rossiiskaya Federatsiya. Pravitel'stvo. Obshchie voprosy promyshlennoi politiki: nekotorye vazhnye rezul'taty i pokazateli 2016 goda: Pravitel'stvennaya spravka [General industrial policy issues: Some important results and indicators for 2016. Government Brief]. Available: <http://government.ru/info/27205/> (accessed July 7, 2017). (rus)
5. *Grigor'eva L.M., Ievleva O.T.* Energoeffektivnost' kak formoobrazuyushchii faktor sovremennoi promyshlennoi arkhitektury v klimaticheskikh usloviyakh yuga Rossii [Energy efficiency as a formative factor of modern industrial architecture in climatic conditions in the South of Russia]. *Inzhenernyi vestnik Dona*. 2019. No. 1. Available: [ivdon.ru/magazine/archive/n1y2019/5740](http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2019/5740) (rus)
6. *Grigor'eva L.M., Ievleva O.T.* Osobennosti sotsial'nykh i ekonomicheskikh uslovii razvitiya promyshlennosti YuFO, ikh rol' v arkhitekture sovremennogo proizvodstvennogo zdaniya [So-

- cio-economic conditions of industrial development in the Southern Federal District, their role in modern industrial building architecture]. *Inzhenernyi vestnik Dona*. 2019. No. 6. Available: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/N6y2019/6064](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/N6y2019/6064) (rus)
7. *Timofeev A.B.* Printsipy formirovaniya arkhitektury predpriyatii pishchevoi promyshlennosti yuga Rossii [Principles of formation of food industry enterprise architecture in the South of Russia]. *Mezhdunarodnyi elektronnyi nauchno-obrazovatel'nyi zhurnal*. Available: <http://srv-linx-001.marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/timofeev/abstract.php> (accessed July 7, 2017). (rus)
  8. *Petrov L.S.* Proektirovanie proizvodstvennykh zdaniy s izmenyayushcheysya tekhnologiei [Design of industrial buildings with changed technology]. *Promyshlennoe stroitel'stvo*. 1980. No. 5. P. 16. (rus)
  9. *Kologrivova L.B., Drabkin G.M.* Gibkie zdaniya dlya proizvodstv s mnogokratno menyayushcheysya tekhnologiei [Flexible buildings for production facilities with repeatedly changing technology]. *Promyshlennoe stroitel'stvo*. 1982. No. 6. P. 3. (rus)
  10. *Hendrickson Ch.* Project management for construction. Pittsburgh: Department of Civil and Environmental Engineering. Carnegie Mellon University, USA, 1998, 752 p.
  11. *Attmann O.* Green architecture. Advanced technologies and materials. New York: McGraw-Hill Education, USA, 2010.
  12. *Bizley G.* Architecture in detail. Burlington: Architectural Press is an imprint of Elsevier, USA, 2007.

#### Сведения об авторе

*Григорьева Лидия Михайловна*, ассистент, Южный федеральный университет, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42, [lmgrigoreva@sfedu.ru](mailto:lmgrigoreva@sfedu.ru)

#### Author Details

*Lidiya M. Grigor'eva*, Assistant Lecturer, Southern Federal University, 105/42, Bol'shaya Sadovaya Str., 344006, Rostov-on-Don, Russia, [lmgrigoreva@sfedu.ru](mailto:lmgrigoreva@sfedu.ru)