

Ур ГАХУ



УРАЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-
ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Н.В. Титаренко

**ЭКОНОМИКА
АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНЫХ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

Учебное пособие

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный архитектурно-художественный университет»
(УрГАХУ)

Н.В. Титаренко

**ЭКОНОМИКА
АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНЫХ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

Учебное пособие

Допущено УМС УрГАХУ
в качестве учебного пособия для
студентов, обучающихся
по направлению подготовки
магистров 07.04.01 «Архитектура»

Екатеринбург
2018

УДК 711.4

ББК 65.31

Т 45

Титаренко Н.В.

Т 45 Экономика архитектурно-проектных и градостроительных решений: учеб. пособие / Н.В.Титаренко. – Екатеринбург: Архитектон, 2018. – 216 с.

ISBN 978-5-7408-0226-8

Учебное пособие по прикладной экономике архитектурно-проектных и градостроительных решений. Содержит общую методику технико-экономических расчетов и оценки экономической эффективности инвестиций при разработке архитектурных проектов жилых и общественных зданий, проектов планировки и застройки микрорайонов (кварталов).

В приложениях приводятся выдержки из нормативных документов, укрупненные показатели стоимости строительства жилых и общественных зданий, показатели затрат по освоению, инженерной подготовке, благоустройству и озеленению территорий.

Предназначено для студентов магистратуры по направлению подготовки «Архитектура» дисциплины «Экономика архитектурно-проектных и градостроительных решений».

Рецензенты: директор Филиала ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект, член-корр. РААСН, канд. архитектуры, профессор **А.В. Долгов**, руководитель НО «Ассоциация «Евразийский конгресс муниципальных образований», канд. экономических наук **А.В. Теляков**, профессор кафедры основ архитектурного проектирования УрГАХУ, канд. архитектуры **В.И. Иовлев**.

Учебное пособие рассмотрено, утверждено и рекомендовано к изданию на заседании кафедры экономики и организации проектирования и строительства УрГАХУ. Протокол № 1 от 15.09.2017 г.

Допущено УМС УрГАХУ в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров 07.04.01 «Архитектура». Протокол № 175 (2) от 19.10.2017 г.

УДК 711.4

ББК 65.31

ISBN 978-5-7408-0226-8

© Титаренко Н.В., 2018

© Уральский государственный архитектурно-художественный университет, 2018

Содержание

Введение	4
1. Экономические компетенции в учебном проектировании и профессиональной деятельности архитектора	6
2. Развитие методов оценки экономической эффективности архитектурно-проектных и градостроительных решений	14
3. Экономика архитектурно-проектных решений жилых зданий	29
3.1. Влияние архитектурно-проектных решений на стоимость строительства и эксплуатации жилых зданий	29
3.2. Общая методика экономической оценки проектов жилых зданий	59
3.3. Методический пример расчета технико-экономических показателей и оценки коммерческой эффективности инвестиций на этапе эскизного проектирования жилого здания	69
4. Экономика проектных решений общественных зданий	86
4.1. Общая методика экономической оценки проектов общественных зданий	86
4.2. Условия и факторы экономичности архитектурных решений общественных зданий различных типов	98
4.3. Экономическое значение формирования многофункциональных общественных зданий	120
4.4. Методический пример расчета технико-экономических показателей и экономической оценки на этапе эскизного проектирования общественного здания	126
5. Экономика градостроительных решений жилого микрорайона (квартала)	137
5.1. Влияние градостроительных решений на стоимость строительства и эксплуатации жилого микрорайона (квартала)	137
5.2. Система технико-экономических показателей оценки градостроительных решений в проектах планировки и эскиза застройки микрорайона (квартала)	140
5.3. Методический пример технико-экономической оценки предложений по проекту планировки и эскизу застройки жилого микрорайона	153
Литература	168
Приложения	173

ВВЕДЕНИЕ

Интегрируя результаты деятельности коллектива специалистов различного профиля, архитектор должен являться ключевым звеном при подготовке проектных решений, позволяющих найти компромисс между архитектурно-планировочными, социальными и экономическими факторами и скоординировать все многообразие экономических интересов участников инвестиционно-строительного процесса. Добиться таких профессиональных качеств возможно только в случае коренной перенастройки творческого мышления на инженерно-экономическое.

Прикладная экономика дает архитектору понятие о методах экономической оценки архитектурных проектов на разных стадиях проектирования, о разнице в методах оценки коммерческих и социальных проектов, о степени влияния различных сторон проекта на состав строительных и эксплуатационных затрат, а также на экономические составляющие прибылей и убытков. Серьезное отношение к экономическим возможностям проекта на всех стадиях проектирования и этапах его жизненного цикла призвано выработать у архитектора способность к экономическому подходу к проектированию, что должно предотвратить возможность крупных ошибок в отношении достижения экономической эффективности [11].

Несмотря на то, что современная архитектура время от времени создает примеры сверхдорогостоящих объектов, для массового заказчика успешным строительным объектом является экономически эффективный объект. Причем эффективный и в период его интенсивной эксплуатации, а не только экономичный в строительстве и тем более в проектировании. Для воспитания навыков проектной работы, направленной на среднестатистического и прагматичного заказчика, необходимо уже в процессе подготовки в ходе выполнения курсовых и дипломных архитектурных и градостроительных проектов добиваться определенной синергии взаимодействия экономического и проектного мышления [18].

Данное учебное пособие посвящено вопросам прикладной экономики в области архитектурного проектирования жилых и общественных зданий. Также в пособии изложены основы экономики градостроительных решений, принимаемых в проектах планировки и застройки жилых микрорайонов и кварталов.

Учебное пособие разработано в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Экономика архитектурных решений и строительства» по направлению 07.03.01 «Архитектура» (академический бакалавр) и рабочей программой дисциплины «Экономика архитектурно-проектных и градостроительных решений» по направлению 07.04.01 «Архитектура» (прикладная магистратура) всех форм обучения.

Выполнение технико-экономических расчетов, а также оценка коммерческой эффективности архитектурно-проектных и градостроительных решений уже на этапе разработки учебных проектов должно способствовать закреплению теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения дисциплин «Экономика архитектурных решений и строительства» и «Экономика архитектурно-проектных и градостроительных решений». Планируемые результаты освоения профессиональных экономических компетенций в рамках данных дисциплин:

- знание условий и факторов экономичности и экономической эффективности архитектурно-проектных и градостроительных решений;
- знание методики проведения технико-экономических расчетов и состава технико-экономических показателей проектных решений;
- способность проведения экономического анализа и контроля стоимости архитектурно-проектных и градостроительных решений для выявления их экономической целесообразности на ранних этапах разработки проекта;
- углубление и закрепление практических навыков при самостоятельной работе над решением экономических задач в процессе архитектурного и градостроительного проектирования.

1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИТЕКТОРА

Проблемы профессиональной подготовки выпускников-архитекторов в последние годы часто оказываются в центре отраслевых дискуссий. Это связано с обострением противоречий между динамикой изменения квалификационных требований со стороны предприятий и организаций к специалистам архитектурно-проектного профиля и системой их профессиональной подготовки. В ряду многочисленных требований к уровню знаний, умений и навыков, необходимых для реализации профессионального и личностного потенциала, в настоящее время особую роль занимают вопросы развития экономических компетенций архитектора.

Выработанная в процессе обучения способность к экономическому мышлению позволит использовать при проектировании свое влияние на экономичность проектных решений, опираясь на теоретические основы анализа затрат на всех этапах проектной работы, начиная с самого раннего, так как в эпоху обостряющейся конкуренции времени на исправление ошибок практически нет [11].

Современный этап развития системы российского архитектурного и градостроительного образования отличается формированием широкого спектра профессиональных задач и исследовательских направлений архитектурной науки. Однако экономические компетенции в процессе подготовки не определяются в качестве одних из наиболее профессионально значимых свойств архитектора, а современные архитектурно-градостроительные решения не отличаются глубиной экономической проработки. Как следствие, зачастую даже масштабные проекты комплексного освоения и развития застроенных или вновь осваиваемых территорий принимаются к реализации без тщательного технико-экономического обоснования как социально-экономических, бюджетных, так и возможных коммерческих последствий для многочисленных участников градостроительного процесса. В результате возникает риск принятия неэффективных решений уже на ранних этапах инвестиционно-строительного проекта. Данное обстоятельство в определенной мере связано с эволюцией образовательных стандартов подготовки архитектора и градостроителя в части экономических компетенций.

В советский период развития индустриального градостроительства наряду с решением многочисленных практических, методологических и исследовательских задач особое значение придавалось вопросам прикладной экономики архитектурного проектирования и градостроительства. Эти наработки часто находили свое отражение в процессе подготовки специалистов архитектурно-градостроительного профиля.

Произошедшие в начале 90-х годов институциональные изменения привели к смене экономических принципов градостроительного процесса и, как следствие, к сворачиванию большинства научных исследований по направлению прикладной архитектурно-градостроительной экономики. Так, принятый в 1995 году Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по специальности 290100 «Архитектура» определял широкий список требований к уровню экономической подготовки будущего специалиста. Архитектор в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой должен был знать:

- методику технико-экономического обоснования проекта на всех уровнях: от проекта районной планировки до планировки и застройки микрорайона и жилого комплекса;

- способы влияния архитектурных решений на экономику градостроительства и методы оптимизации архитектурных решений с позиций экономики;

- структуру затрат при решении архитектурных задач в области градостроительства, строительства и эксплуатации зданий и сооружений и основы ценообразования в строительстве;

- методы оценки экономической эффективности проектных решений жилых и общественных зданий, объектов промышленной архитектуры и технико-экономические характеристики сельскохозяйственных зданий и комплексов.

В 2000 году был утвержден ГОС ВПО по направлению 521700 «Архитектура» (для бакалавриата и магистратуры). Данный стандарт, с одной стороны, широко представил возможности экономической подготовки бакалавров архитектуры, обозначив знания и умения выпускников достаточно фундаментальным понятием: экономика архитектурных решений, как определяющий фактор экономики градостроительства, экономики строительства и эксплуатации зданий и сооружений. С другой стороны, такая формулировка в стандарте не позволяла выявить специфику и роль экономических исследований применительно к

архитектурно-проектным процессам. Магистры архитектуры должны были освоить достаточно специфические аспекты теории и практики управления инвестиционным проектом, бизнес-планирования, теоретико-экономических расчетов и оценки недвижимости, что часто трудно встраивалось в учебные планы по магистерским образовательным программам архитектора.

Современное же поколение образовательных стандартов для подготовки бакалавров архитекторов и градостроителей практически исключило из числа компетенций экономическую составляющую. Так, например, в федеральных стандартах ФГОС 3+ (ФГОС ВО 07.03.04 «Градостроительство» и 07.03.01 «Архитектура» от 2016 года) компетенции, связанные с экономическим содержанием данных профессий, обозначены лишь как способность использовать основы смежных дисциплин в проектировании. Для магистров же компетенции прикладной экономики прописаны очень абстрактно. Необходимость учета экономических факторов при разработке пространственных решений упомянута лишь однократно в широком ряду с социальными, природными и техногенными факторами проектирования. В целом, эволюция образовательных стандартов указывает на отсутствие преемственности в формировании экономического образа мышления архитектора и градостроителя, постепенное «вымывание» экономических аспектов в его профессиональной подготовке.

В этот же период приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.03.2016 № 110н был утвержден *профессиональный стандарт «Градостроитель»*. В соответствии с данным стандартом в описании обобщенных трудовых функций также определены требования к уровню экономической подготовки: от знания принципов и методологии экономики градостроительства экономического анализа, до умения проводить необходимые для разработки градостроительной документации экономические исследования с целью планирования и прогнозирования развития территориального объекта по альтернативным вариантам градостроительных решений. Кроме того, в утвержденном профстандарте со ссылкой на Единый квалификационный справочник должностей определены возможные должности специалистов в градостроительной деятельности, такие как экономист градостроительства и эксперт-экономист градостроительства. В справочнике в полной мере сформулированы знания градостроителя в области экономического обоснования и сопровождения

территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории, а также обеспечения качества и достоверности экономических расчетов.

В свою очередь, в профессиональном стандарте «Архитектор» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2017 г. № 616 н) также вполне четко обрисованы прикладные экономические компетенции архитектора. В частности, согласно данному стандарту предъявляются следующие требования к необходимым знаниям архитектора:

1. Знание основных видов экономических требований к различным типам объектов капитального строительства.
2. Знание методики проведения технико-экономических расчетов проектных решений.
3. Знание состава технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений.
4. Знание современных методов оценки эффективности реализации проекта для оценки уровня достижения его многообразных целей.

Кроме того, стандарт определяет следующие требования к необходимым умениям архитектора:

1. Умение проводить расчет технико-экономических показателей архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства.
2. Умение формулировать обоснования архитектурных и объемно-планировочных решений объекта капитального строительства, включая технико-экономические обоснования.
3. Умение применять методы управления стоимостью и бюджетом проектных работ, формировать бюджет и контролировать его рамки в процессе проектирования объекта капитального строительства.

Нужно отметить, что в утвержденных от 2017 года так называемых ФГОС 3++ (то есть ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов) в составе общеинженерных общепрофессиональных компетенций бакалавров архитектуры и градостроительства вновь выделена способность участия в комплексном проектировании, исходя из финансовых ресурсов и анализа ситуации, включая экономический аспект.

Как итог, частая смена образовательных стандартов, их асинхронность с профессиональными требованиями к практике архитектурного и градостроительного проектирования в современных услови-

ях привели к отсутствию четкого понимания системы требований к прикладным экономическим компетенциям специалистов данного профиля. Очевидно, что не подвергаются сомнению традиционные профессиональные качества архитектора и градостроителя, в частности, художественные навыки эффективной подачи результатов проектирования. Но при этом сегодня рынок труда предъявляет к этой сфере деятельности все большее наличие «надпрофессиональных качеств», связанных с инвестиционным моделированием и финансовым планированием, стоимостным инжинирингом в строительстве, разработкой архитектурных и градостроительных решений, позволяющих частным инвесторам-застройщикам и муниципальным властям получать максимальную прибыль от использования территории. Важную роль начинают играть навыки работы с технико-экономической информацией и расчетно-аналитическая деятельность, а также работа, направленная на поиск эффективных решений для повышения рыночной стоимости объектов проектирования [34].

Формирование подобных «сверхкомпетенций» связано с тем, что роль архитектора и градостроителя, формы его практической деятельности, имея устойчивые сложившиеся традиции в рамках отрасли, в настоящее время подвергаются значительным изменениям, что предполагает развитие профессии, выход за рамки стандартных представлений о ней [2]. Ускорение технологической и организационной модернизации строительного производства, появление новых строительных материалов, новых технических и технологических решений требуют постоянного изменения состава, объема и качества профессиональных знаний умений и навыков [23], в том числе в сфере прикладной экономики.

В связи с этим на рынке труда наблюдается повышенный спрос на архитекторов, владеющих смежными знаниями, в том числе экономическими и управленческими. Заказчик, как правило, хочет получить ответы на все вопросы от основного специалиста, с которым заключен договор, в том числе о справедливости строительных и эксплуатационных затрат и возможной отдаче от капитальных вложений. Таким специалистом изначально является архитектор, который должен обладать знаниями о логике соответствующих расчетов для достойного и самостоятельного общения с заказчиком на эти темы [11].

Экономика архитектурного проекта часто затрагивает интересы различных сторон, задействованных в проектном и инвестиционно-строительном процессе. Это могут быть как подрядчики (строитель-

ные компании), а также административные органы управления развитием территорий и надзорные инстанции, так и финансово-кредитные организации, производители и поставщики материалов, конструкций, оборудования и, разумеется, потребители конечной строительной продукции. У каждого участника этой своеобразной «шахматной партии» с большим количеством игроков свое понимание экономической эффективности проекта и свои критерии его оценки, в которые архитекторы не намерены глубоко вникать. Как следствие, часто прикладная экономика проекта ограничивается интересом архитекторов к стоимости самих проектных услуг и повышению экономической эффективности бизнеса самой архитектурной компании. Современный же рынок архитектурно-проектных услуг требует от специалистов не только требования художественной, но и других форм подготовки: юридической, технологической, менеджерской, маркетинговой и пр. Отсутствие такой подготовки у выпускников-архитекторов резко сужает их возможности в трудоустройстве, конкурентоспособность в профессии, так как в настоящее время проектирование и архитектурные проработки – точка пересечения разносторонних интересов. Архитектор стремится создать объект, который может внести вклад в архитектуру и стать новым «шедевром», увековечившим имя автора. Инвестора и девелопера же волнуют совершенно иные ценности, строго выраженные в цифрах – бюджет и доходность проекта, стоимость строительства, срок окупаемости инвестиций и т.п. [16].

Таким образом, неизбежность усиления роли прикладной экономики в подготовке и профессиональной архитектурно-градостроительной деятельности сегодня связана с повышением роли специальных прикладных компетенций и профессиональных экономических знаний, необходимых для встраивания выпускников данного профиля в высококонкурентный рынок труда и сложные бизнес-процессы девелопмента недвижимости [27].

Во-первых, сегодня многие проектные решения, в том числе экономические, зависят не только от инвестора или заказчика, но и от архитектора. Чтобы выполнить свою миссию, от архитектора требуется не только знание методов архитектурного проектирования, истории архитектуры, композиции и прочих исконных составляющих мастерства, но и не менее важных смежных компетенций в области экономики архитектурно-проектных решений и управления реализацией проекта. Лишь при наличии данных компетенций архитектор сможет вписать свои решения в

экономические реалии. Следовательно, знания прикладной экономики современному архитектору столь же необходимы, сколь так называемому девелоперу знания архитектурно-строительных основ [36]. Владение основами общих и прикладных вопросов экономики позволяет экономически грамотно выстраивать свою профессиональную проектную работу с первых и до последних стадий жизненного цикла инвестиционного или некоммерческого проекта. Это крайне важно, так как именно здесь закладываются будущие экономические удачи или потери при осуществлении и функционировании объекта [11].

Во-вторых, в современных условиях архитектор начинает выполнять не только творческие художественные задачи, но учитывать и их экономические последствия, т. к. имеет дело с капиталоемкими проектами и большими финансовыми ресурсами. По мере совершенствования цивилизованного строительного и проектного рынков конкурентоспособность архитекторов все больше будет зависеть от уровня и степени их владения экономическими знаниями. Масштаб капитала, вызванного крупными инвестициями, выделяемыми на проектирование и строительство, требует особенно ответственного отношения архитектора к экономической целесообразности предлагаемых им проектных решений. Следует отметить, что хотя экономические расчеты не входят в функции архитектора, заинтересованность в их результатах возрастает вместе с повышением статуса специалиста и степени его ответственности [10]. Даже в том случае, если на проектно-строительном рынке «архитектор-творец» избавлен от необходимости самому заниматься экономической и организационной работой, однако ряд обстоятельств говорит о том, что владеть экономическим мышлением в его интересах, так же как и в интересах общества. Архитекторы, особенно зарубежные, признают, что современная архитектура требует системного подхода с учетом всех факторов эффективности (в том числе энергоэффективности при максимальном сохранении окружающей среды).

Современный архитектор только тогда будет на высоте своего профессионального мастерства, когда учтёт и рационально использует архитектурные приёмы, влияющие на экономичность и экономическую эффективность проекта. Архитектор должен уметь моделировать и прогнозировать будущую экономику проекта и, безусловно, обязан знать, как выстроить диалог с инвестором-застройщиком и уже на первых эскизных проработках должен с большой долей достоверности определить будущие экономические потери, или их отсутствие, или от-

дельные стороны доходности предложных решений. Поскольку архитектор стоит у истоков создания основного капитала, он наряду с другими участниками несет ответственность за его эффективность перед частным или государственным заказчиком и перед обществом [11].

В третьих, архитектор, как любой проектировщик и руководитель коллектива специалистов, должен быть образованным человеком, чтобы не чувствовать себя (и не восприниматься окружающими) как недостаточно компетентная для своей роли личность. Экономическая культура – один из основных компонентов профессионализма человека, которому другие вверяют судьбу своих инвестиций.

В-четвертых, проектная документация является товаром, причем товаром в условиях инфляции «скоропортящимся». Чтобы ее реализовать без больших потерь, необходимо быть компетентным в механизмах, действующих как в плановой по своей сути инвестиционной сфере, так и в рыночной сфере, где предстоит возвести и эксплуатировать проектируемый объект.

В-пятых, по-настоящему востребованным в проектном бизнесе архитекторам удавалось сочетать в себе качества творческой личности и успешного экономиста-менеджера. Такой профессионал обладает неким чутьем не только к текущим эстетическим веяниям и модным течениям в архитектурном искусстве, но и твердо определяет экономические ожидания и личные предпочтения заказчика-инвестора, не всегда ясно им осознаваемые и декларируемые.

Безусловно, «знания невостребованные в повседневной практике, подвержены забвению, однако с материалом для применения экономических знаний любой связанный с практикой человек сталкивается непрерывно». Возможность профессионально разобраться в подобных вопросах своей архитектурно-строительной сферы, не говоря уже о сфере работы заказчика, застройщика-инвестора или подрядчика, можно только на основе фундаментальных и современных экономических знаний, регулярно освежаемых анализом реальных инвестиционных, хозяйственных и рыночных тенденций и конкретных ситуаций [18].

2. РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНЫХ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Важнейшее свойство капитала – возможность приносить прибыль. Одна из форм использования такой возможности – долгосрочное вложение капитала в проекты строительства зданий и их комплексов, т.е. *инвестирование*. Суть инвестирования заключается в отказе от использования капитала «сегодня» во имя прибыли «завтра». В связи с этим архитектурный проект здания или градостроительный комплекс, финансируемый за счет инвестора (владельца капитала), является по своему экономическому содержанию инвестиционным проектом.

Реализация инвестиционного проекта в строительстве – это сложный многоступенчатый процесс создания нового объекта недвижимости. При этом для архитектора и градостроителя в профессиональной деятельности важны такие понятия, как инвестиции в строительство и инвестиционно-строительный проект.

Инвестиции в строительство – это денежные средства, паи, акции и другие ценные бумаги, технологии, машины, оборудование и иное имущество, имущественные права, в том числе на земельные участки, вкладываемые во вновь строящиеся, реконструируемые или расширяемые объекты производственного, жилищно-коммунального, культурно-бытового назначения с целью получения в будущем доходов, улучшении качества жизни либо достижения иных социальных, экологических и прочих результатов.

Инвестиционный проект подразумевает обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

В архитектурном проектировании и строительстве, как правило, применяется термин *инвестиционно-строительный проект* (ИСП) – совокупность организационно-технических мероприятий по созданию (развитию, реконструкции, реставрации) объекта недвижимости с использованием вложений собственного, привлеченного или заемного капитала из различных источников на этапах проведения прединвести-

ционных, подготовительных, проектных, строительно-монтажных работ, ввода объекта в эксплуатацию. Любой ИСП требует обоснования экономической эффективности, объемов и сроков, а также описания практических действий по осуществлению инвестиций [3].

Экономическая эффективность – важнейший экономический показатель результативности любой инвестиционной деятельности. Он выражается сопоставлением (отношением) результатов этой деятельности и затрат, вызванных ею. При этом экономический эффект выражается разницей между этими результатами и затратами.

Понятие эффективности проекта является более широким, чем понятие экономичности. Экономичность характеризует лишь количественную меру затрат: больше или меньше затрачено средств, допустим, на возведение и эксплуатацию объекта. Эффективность же помимо количественной характеристики полезного эффекта предусматривает и качественную. В тоже время, к примеру, постановление Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 г. № 1159 «О критериях экономической эффективности проектной документации» устанавливает, что проектная документация повторного использования, а также проектная документация, подготовленная в соответствии с частью 3 статьи 48.2 Градостроительного кодекса Российской Федерации, признаются экономически эффективной проектной документацией при условии их соответствия, прежде всего, критериям, характеризующим именно экономичность. Эти критерии следующие:

а) предусмотренная получившей положительное заключение государственной экспертизы проектной документацией сметная стоимость строительства объекта капитального строительства, достоверность которой подтверждена в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, не превышает предполагаемую (предельную) стоимость строительства, определенную с применением утвержденных Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации сметных нормативов, определяющих потребность в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции (далее – укрупненный норматив цены строительства), а в случае отсутствия утвержденных укрупненных нормативов цены строительства не превышает подтвержденную органами и организациями, уполномоченными на проведение государственной экспертизы, сметную стоимость объектов, аналогичных по назначению, проектной мощности, природным и иным условиям территории, на которой планируется осуществлять строительство;

б) объект капитального строительства, предусмотренный в проектной документации, имеет подтвержденный заключением государственной экспертизы класс энергетической эффективности не ниже класса «С», за исключением объектов, на которые не распространяются требования энергетической эффективности в соответствии с законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

Экономическая эффективность архитектурно-проектных и градостроительных решений тесно связана с социальной эффективностью, которая в наиболее общем виде выражает эффективность затрат на достижение определенного социального эффекта [6].

Следует отметить, что в советский период в экономике использовалось понятие капитальных вложений, поэтому методические разработки того периода были направлены на определение *эффективности капитальных вложений*. В частности, расчеты экономической эффективности капитальных вложений выполнялись при размещении производства, строительстве объектов в отраслях непродуцированной сферы, при оценке природоохранных мероприятий, т. е. при решении задач, относящихся к важнейшим задачам градостроительства.

С начала 1960-х гг. методы определения экономической эффективности устанавливались *типовыми методиками и отраслевыми инструкциями*.

В типовой методике определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР (1960) предложены методы расчета общей (абсолютной) и сравнительной (относительной) эффективности.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений оценивалась показателями: на уровне народного хозяйства и его отраслей – приростом национального дохода; на уровне предприятия – приростом прибыли или снижением себестоимости продукции. Общая (абсолютная) эффективность проекта определялась двумя показателями:

1. Уровень рентабельности капитальных вложений:

$$P = \frac{\Pi}{K} = \frac{(\Pi - C)}{K} ;$$

где Π – прибыль; Π – цена; C – себестоимость продукции, работ, услуг; K – сумма капитальных вложений.

2. Срок окупаемости капитальных вложений (показатель обратный уровню рентабельности капитальных вложений):

$$T_0 = \frac{K}{\Pi} = \frac{K}{(Ц - C)};$$

Сравнительная (относительная) эффективность капитальных вложений применялась для сравнения вариантов проектных решений и показывала, насколько один вариант эффективнее другого. Так, согласно данному методу, если имеется два варианта строительства какого-либо объекта непроектируемой сферы, капитальные вложения в который составляют K_1 и K_2 , а планируемые эксплуатационные расходы соответственно C_1 и C_2 , то определение экономически эффективного варианта не всегда может быть произведено сразу. При $K_1 > K_2$ и $C_1 > C_2$ очевидно, что второй вариант лучше, так как он позволяет при меньших капитальных вложениях получить меньшие эксплуатационные расходы. Если же $K_1 > K_2$, а $C_1 < C_2$, не ясно, какой из вариантов эффективнее, и в этом случае применяются следующие показатели:

1. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

$$T_0 = \frac{(K_1 - K_2)}{(C_2 - C_1)} \leq T_n ;$$

где K_1 и K_2 – капитальные вложения по предлагаемому (новому) проектному решению и по заменяемому проектному решению соответственно;

C_1 и C_2 – эксплуатационные расходы по предлагаемому (новому) проектному решению и по заменяемому проектному решению соответственно;

T_n – нормативный срок окупаемости.

Он показывает за сколько лет дополнительные капитальные вложения по первому варианту ($K_1 - K_2$) смогут окупиться ежегодной экономией от снижения эксплуатационных расходов ($C_2 - C_1$).

2. Коэффициент сравнительной экономической эффективности.

$$E = \frac{1}{T_0} = \frac{(C_2 - C_1)}{(K_1 - K_2)} \geq E_n ;$$

где E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности.

Этот коэффициент показывает, какую ежегодную экономию от снижения эксплуатационных расходов ($C_2 - C_1$) можно получить на каждый рубль дополнительных капитальных вложений ($K_1 - K_2$) по сравниваемым вариантам.

Далее согласно типовой методике представленные показатели должны быть сравнены с нормативными показателями, в частности, T_n (нормативный срок окупаемости) в инструкции по отрасли «Строительство» устанавливался в размере 8,3 года, что соответствует E_n (нормативному коэффициенту экономической эффективности) в размере 0,12.

Рассмотренные выше формулы согласно данной методике позволяют производить сравнение вариантов только попарно, применяя цепной метод, при котором лучший из двух вариантов сравнивается с последующим. Если же имеется большое количество вариантов, такое попарное сравнение становится неудобным. В этом случае методикой предлагается воспользоваться следующим показателем: показателем [14].

3. Приведенные затраты по проекту.

$$П = K + T_n \times C .$$

Выбор проектного варианта в данном случае устанавливался, исходя из минимума приведенных затрат, а сравнительный экономический эффект выбранного варианта при сопоставлении с проектом-аналогом определялся разностью приведенных затрат.

$$\mathcal{E} = П_2 - П_1 ;$$

где \mathcal{E} – полученный сравнительный экономический эффект от замены базового проектного решения предлагаемым (альтернативным); $П_2$ – приведенные затраты по заменяемому проектному решению; $П_1$ – приведенные затраты по предлагаемому (новому) проектному решению [17].

Следует отметить, что представленная методика основывалась на ряде допущений:

- расчетный период принимался неограниченным;
- капитальные вложения рассматривались как единовременные;
- текущие затраты (эксплуатационные расходы) считались одинаковыми, равномерно распределенными по годам.

Во второй редакции типовой методики (1969) методы расчета эффективности конкретизированы и распространяются на капитальные вложения, новую технику и проектные решения.

В начале 1970-х гг. разработана отраслевая инструкция СН 423-71 (Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве), предназначенная в основном для выбора вариантов проектных решений на основе показателя приведенных затрат.

Дальнейшее развитие методы оценки эффективности получили в типовой методике 1980 г., где были дополнены и конкретизированы методы расчета общей и сравнительной эффективности капитальных вложений, установлены нормативы общей эффективности *по отраслям*, а также конкретизированы методы расчета эффективности по направлениям воспроизводственной структуры капитальных вложений и вложений в мероприятия по охране окружающей среды.

Наиболее близки по своим методическим подходам к современным методикам «Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса», утвержденные в 1988 г. постановлением ГКНТ СССР и Президиумом АН СССР. Принципиальные особенности «Рекомендаций» – учет фактора времени при расчете затрат и результатов и установление порядка определения эффективности капитальных вложений по их направлениям и этапам.

Вхождение России в рыночную экономику с начала 1990-х гг. характеризуется применением стандартизированных в международном масштабе методов оценки эффективности инвестиционных проектов. Они были изложены в «Руководстве по оценке проектов» (1978), подготовленном Международным центром промышленных исследований при ЮНИДО (Комитет по промышленному развитию при ООН).

В 1994 г. были изданы «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования» (первая редакция), основанные на методах оценки эффективности инвестиций, принятых ЮНИДО. Данные рекомендации явились важным этапом в развитии методических основ определения экономической эффективности инвестиционных решений. В них достаточно полно был отражен отечественный и зарубежный опыт в области оценки эффективности инвестиций, основанный на статических и динамических методах анализа. Основные принципы «Рекомендаций»:

1) моделирование потоков продукции, ресурсов и денежных средств за расчетный период;

2) учет результатов анализа рынка, финансового состояния предприятия, претендующего на реализацию проекта, степени доверия к руководителям проекта, влияния реализации проекта на окружающую природную среду и т. д.;

3) определение эффекта посредством сопоставления предстоящих интегральных результатов и затрат с ориентацией на достижение требуемой нормы дохода на капитал и иных показателей;

4) приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде;

5) учет влияния инфляции, задержек платежей и других факторов на ценность используемых денежных средств;

6) учет неопределенности и рисков, связанных с осуществлением проекта.

В 1997 г. Комитетом по архитектуре и градостроительству при правительстве Москвы были утверждены «Методика расчетов основных технико-экономических показателей инвестиционной программы по территориям жилых застроек с учетом обоснования эффективности капитальных вложений» (МРР-4.2.02-97) и «Методические рекомендации по экономическому обоснованию применения конструктивных элементов и технологий, обеспечивающих повышение эффективности инвестиций за счет снижения эксплуатационных затрат, повышения долговечности зданий и сооружений, сокращения продолжительности строительства и других эффективных решений при повышении единовременных затрат при проектировании и строительстве и одновременном росте сметной стоимости» (МРР-3.2.23-97). Данные региональные методические рекомендации в определенной степени конкретизировали подходы к оценке экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов и градостроительных программ развития территории. Они были ориентированы на обоснование проектных предложений с учетом экономических особенностей проектирования, строительства и эксплуатации жилых и наиболее массовых типов общественных зданий.

В *Методических рекомендациях* по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция), утвержденных в 2000 г., проблема эффективности инвестиций получила дальнейшее развитие. В издании

рассматриваются основные принципы оценки эффективности, применимые к любым типам проектов независимо от их технических, технологических, финансовых, отраслевых или региональных особенностей:

1) рассмотрение проекта на протяжении всего его жизненного цикла (расчетного периода) – от проведения прединвестиционных исследований до прекращения проекта;

2) моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период с учетом возможности использования различных валют;

3) сопоставимость условий сравнения различных проектов (вариантов проекта);

4) принцип положительности и максимума эффекта;

5) учет фактора времени;

6) учет только предстоящих затрат и поступлений;

7) сравнение «с проектом» и «без проекта»;

8) учет всех наиболее существенных последствий проекта;

9) учет (в количественной форме) влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта [20].

В 2008 г. авторы первой и второй редакций «Рекомендаций» – сотрудники Института системного анализа РАН – подготовили третью редакцию, которая до сих пор официально не утверждена и не опубликована.

Несмотря на некоторые принципиальные отличия, во всех сложившихся методиках критерием экономической эффективности является максимум экономического эффекта при определенных затратах. Очевидно, что эффект – величина абсолютная, эффективность – относительная. Таким образом, *эффективность инвестиционного проекта* – это показатель, характеризующий соотношение дохода, получаемого от реализации этого проекта, с суммой инвестиций, вложенных в него.

По характеру результатов и затрат, учитываемых в расчетах в соответствии с рассмотренными методиками, показатели эффективности разделяются на следующие группы:

1) финансовая эффективность учитывает результаты и затраты, представленные в стоимостной форме;

2) ресурсная эффективность характеризует степень (уровень, интенсивность) использования потребляемых проектом ресурсов;

3) социальная эффективность оценивает социальные последствия осуществления проекта для данной местности;



Схема 1. Виды экономической эффективности в оценке архитектурно-проектных и градостроительных решений

4) экологическая эффективность определяет степень влияния проекта на окружающую среду.

По целям использования показатели эффективности делятся на показатели общей и сравнительной эффективности. Показатели общей эффективности применяются для оценки целесообразности осуществления финансового проекта, а также для оценки эффективности при выборе между независимыми, взаимоисключающими проектами. При подборе инвестиционного портфеля оценивают конкретно коммерческую (финансовую) выгоду для непосредственных участников проекта.

В зависимости от того, как учитывается в расчетах фактор времени, выделяют динамические и статические методы. В статических методах все денежные и неденежные поступления и затраты независимо от момента времени, в который они возникают, считаются равноценными (сопоставимыми). В динамических показателях все результаты и затраты приводятся (дисконтируются) к единому моменту времени (как правило, к тому временному промежутку, в котором производится расчет). Применение метода дисконтирования обеспечивает сопоставимость данных [3].

Таким образом, очевидно, что на современном этапе инвестор-застройщику (девелоперу) для принятия решения надо знать полную сумму инвестиций по каждому из проектов, но, только сопоставив их с величиной дохода, он сможет оценить экономическую эффективность проекта.

Согласно последней принятой методике следует оценивать как эффективность проекта в целом, так и эффективность участия в этом проекте субъектов инвестиционного процесса. Кроме того, следует учесть, что экономическая эффективность инвестиций, направляемых на развитие территории, является интегральной характеристикой, включающей коммерческий, бюджетный и общественный (социально-экономический) эффект от реализации предложенных инвестиционных проектов с целью отображения возможных положительных результатов реализации градостроительных решений (схема 1).

Основными показателями оценки *коммерческой (финансовой) эффективности архитектурно-проектных и градостроительных решений*, цель которой – выявление соответствия проекта коммерческим целям и интересам инвестора-застройщика, в соответствии с современной методикой являются:

1. *Чистый доход (ЧД)* показывает суммарный чистый доход, получаемый в результате осуществления инвестиционного проекта в виде разницы между результатами и затратами за расчетный период, руб.

$$\text{ЧД} = \sum_{t=0}^T \phi_m = \sum_{t=0}^T (P_m - Z_m),$$

где ЧД – чистый доход (Net Value, NV), т.е. накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период;

ϕ_m – значение денежного потока на шаге расчета m ;

P_m и Z_m – результаты и затраты на шаге m ;

T – расчетный период.

2. *Чистый дисконтированный доход (ЧДД)* показывает суммарный приведенный чистый доход (эффект), получаемый в результате осуществления инвестиционного проекта в виде разницы между текущей стоимостью всех результатов и текущей стоимостью всех затрат за расчетный период, руб. Показывает текущую стоимость денежного потока, получаемого от реализации проекта, за расчетный период, руб. При значении ЧДД > 0 проект эффективен.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \phi_m a_m = \sum_{t=0}^T (P_m - Z_m)/(1 + E)^{m-t},$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход (Net Present Value, NPV), т.е. накопленный дисконтированный эффект за расчетный период;

E – норма дисконта [20].

3. *Индексы доходности инвестиций* (простых и дисконтированных) (ИД, ИДД) показывают эффективность (доходность) инвестиций. При значении ИДД > 1 проект эффективен.

$$\text{ИДД} = \sum_{t=0}^T (P_m - Z_m) a_m / K_m a_m,$$

где ИДД – индекс доходности дисконтированных инвестиций (Profitability Index, PI);

K_m – инвестиции на шаге m ;

a_m – коэффициент дисконтирования $a_m = 1/(1+E)^{tm-10}$.

4. *Внутренняя норма доходности* (Internal Rate of Return, IRR) показывает собственную доходность инвестиционного проекта. При значении ВНД > E проект эффективен.

5. *Сроки окупаемости инвестиций* (простых и дисконтированных) (PBP, Payback Period). Показывает период времени, в течение которого дисконтированные инвестиции окупаются за счет получаемого чистого дохода: год, квартал, месяц. При значении $T_0 < T$ проект эффективен.

В свою очередь бюджетную эффективность градостроительных решений (эффективность участия государства в реализации проектов территориального развития с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней) можно охарактеризовать следующими показателями:

1) *чистый дисконтированный бюджетный доход* за весь срок реализации проекта:

$$\mathcal{E}_{инт}^{\delta} = \sum_{t=0}^T (P_m^{\delta} - Z_m^{\delta}) a_m,$$

где $\mathcal{E}_{инт}^{\delta}$ – интегральный чистый дисконтированный бюджетный эффект;

P_m^{δ} и Z_m^{δ} – доходы и расходы бюджета по шагам расчета (m);

2) *индекс доходности бюджетных инвестиций*;

3) *степень финансового участия государства* в финансировании строительства жилищного фонда и других объектов социальной сферы.

В настоящее время в процессе проектирования и строительства многие архитектурные, градостроительные, инженерно-технические, технологические и организационно-экономические решения принима-

ются в условиях многовариантности. Например, одно и то же жилое или общественное здание может иметь различные конструктивные или объемно-планировочные решения, монофункциональный или многофункциональный характер использования, быть выполнено с использованием разных материалов, разных технологий строительного производства. В связи с этим возникает задача: из множества проектных вариантов выбрать наиболее оптимальный. При этом оптимальность основных архитектурных, конструктивных, технологических и инженерно-технических решений подразумевает наилучшие архитектурные, конструктивные, технологические и инженерно-технические решения, дающие в заданных условиях наибольшую экономическую эффективность.

Поиск оптимальных архитектурно-проектных и градостроительных решений опирается на многофакторный технико-экономический анализ и оценку проекта, которые проводят с использованием соответствующей системы технико-экономических показателей (ТЭП).

Под *технико-экономической оценкой* проекта понимается выполнение расчетов, характеризующих проектные решения и выявляющих их экономическую эффективность, с целью выбора наилучшего варианта. В результате оценки на экономические результаты влияют функциональные, технические, архитектурно-планировочные и организационные факторы проекта.

Наибольшая экономическая эффективность проектного решения в строительстве в целом достигается в результате повышения целесообразности всех принимаемых в составе этого проекта решений.

В ходе технико-экономических расчетов приходится оптимизировать не только конкретный результат по стоимостным показателям, но и составляющие, связанные со стоимостью земельных участков, инженерных, транспортных коммуникаций и их протяженностью, собственно объектов и их частей, конструкций, затрат труда, времени и материалов, людских потоков, затрат на эксплуатацию объектов.

Обеспечение экономической эффективности проекта происходит, начиная с прединвестиционной и предпроектной стадии, затем на стадии проектирования и на стадии строительства. На прединвестиционной стадии (до принятия решения об инвестировании) заказчик самостоятельно или используя консалтинговые (консультационные) услуги, изучает соответствующие аналоги и предварительные расчеты о технической возможности осуществления объекта по издержкам и о воз-

можной эффективности проекта на данном участке. Получив проект в правопользование в результате торгов, аукциона или взяв в аренду, заказчик принимает решение о его строительстве, оформляет необходимые документы на отвод земли, на получение градостроительного плана, заказывает инженерно-геологические изыскания, подготавливает совместно с проектировщиками проектное предложение на строительство, задание на проектирование и запрашивает технические условия на подключение к внешним сетям, а также климатические данные. Здесь же решаются предварительные ценовые вопросы, вопросы сбыта и организации строительных работ, конкурентоспособности и обеспеченности кадрами, определяется технология ведения строительства.

Проектировщик, выбранный на конкурсной основе, предоставляет в качестве инженерно-технических изысканий геодезические данные о рельефе, угодьях, наличии и видах объектов, всех видах коммуникаций, геологические, в т.ч. сейсмологические и гидрологические данные о грунтах и грунтовых водах, их химическом составе и степени загрязненности. В качестве технико-экономических обосновываются показатели вместимости или мощности объектов. Здесь же определяются экономические цели и условия их достижения, в том числе и финансовые. Первые технико-экономические показатели, свидетельствующие о целесообразности реализации объекта, в виде ожидаемой прибыли и окупаемости, доходов и расходов, инвестиций и сроков их возврата могут быть представлены в свободной форме или в бизнес-планах. Очевидно, что показатели по этой стадии имеют предварительный характер.

При составлении бизнес-плана на более поздних стадиях технико-экономические показатели разрабатывают более подробно. На этом этапе обосновывают экономическую целесообразность проекта, выбор места размещения с определением наличия всех видов ресурсов или с обоснованием доставки при их отсутствии. Таким образом, заказчик совместно с проектировщиком создает концепцию предлагаемого проекта: определяет его общественную необходимость, экономическую целесообразность и экологическую безопасность при возможности технологического осуществления. Определяются предположительные инвестиции и инвесторы, формулируется инвестиционная программа и вырабатывается схема финансирования. На этом этапе уточняются финансовая реализуемость проекта, объемы работ, этапы их поведения и стоимость. Вместе с заказчиком уточняются договорные цены, данные об инженерной и транспортной инфраструктуре, технико-

экономические показатели, сопоставляются расходы и доходы и оценивается эффективность для каждого участника проекта.

После принятия концепции, при необходимости разрабатывается технико-экономическое обоснование инвестиций в строительстве. При технико-экономическом обосновании (ТЭО) и получении результатов инженерных изысканий вырабатывают технические, финансовые и коммерческие предпосылки проекта. Здесь обосновывается выбор места строительства, подробно рассматриваются вопросы маркетинга, изучается уровень цен на рынке, инфляция, прорабатываются вопросы сбыта продукции, изучается конъюнктура рынка и его деловая активность. Углубленно рассматривается обеспечение всеми видами ресурсов, особенно транспортные коммуникации и перспективы их развития, то же относится и ко всем другим видам коммуникаций, а также к объектам производственной и социальной инфраструктуры, рассматриваются сроки и очередность строительства, выявляются потенциальные возможности оптимального использования территории, финансов, природных и трудовых ресурсов, состояния окружающей среды, определяются плотность жилого фонда для жилых территорий, затраты на строительство и на эксплуатацию [10].

При проектировании зданий и комплексов необходимо применять вариантное проектирование с выявлением того варианта, при котором в заданных условиях достигается минимум затрат, необходимых для получения намеченного социально-экономического результата или извлечения коммерческой выгоды.

При сопоставлении вариантов проектного решения применяют метод сравнительной экономической эффективности – сопоставляются показатели затрат и результатов, имеющих место при этих вариантах и выявляется экономически наиболее целесообразный из них. Такое сопоставление позволяет дать количественную характеристику проекта общественного здания, выявить резервы повышения его экономичности и при необходимости изменить первоначальное решение с целью достижения по проекту лучших объемно-планировочных, конструктивных и технических и технологических решений.

Для возможности сопоставления технико-экономических показателей сравниваемых проектных решений необходимо учитывать различия в качественной характеристике объектов строительства (объемно-планировочной, конструктивной, по влиянию на окружающую среду, используемым при проектировании нормам, правилам и техническим

условиям, климатическим, сейсмическим, инженерно-геологическим условиям, ветровым, снеговым нагрузкам, уровню цен, т.е. по кругу учитываемых затрат и эффектов).

Таким образом, ТЭО архитектурно-проектных и градостроительных решений должно проводиться с целью принятия решения о хозяйственной необходимости, технической возможности, коммерческой, экономической и социальной целесообразности инвестиций в строительство.

В современной отечественной и зарубежной практике создание инвестиционных проектов в строительстве неразрывно связано с взаимодействием архитекторов и инвесторов. При этом термины «эскиз», «градостроительное обоснование», «инвестиционный проект» предлагается сегодня обобщать в единый термин – *«архитектурно-инвестиционный проект»*. Чаще всего инициатива в разработке архитектурно-инвестиционного проекта принадлежит частному (юридическому или физическому лицу) или государственному собственнику земли. В разработке такого проекта, как правило, участвуют специалисты в области архитектуры, экономики, менеджмента и т. д. На сегодняшний день имеется довольно много компаний, которые осуществляют управление процессами проектирования, инвестирования, строительства и реализации объектов недвижимости в комплексе. Такой подход можно считать пиком развития современного инвестиционно-строительного бизнеса.

Разумеется, в современных условиях необходимо переосмыслить методы, заложенные в технико-экономическую оценку и обоснование (ТЭО) архитектурных и градостроительных проектных решений. Архитектурно-инвестиционный проект в скором времени сможет заменить ТЭО. Упорядочение этапов, методик и подходов в области разработки архитектурно-инвестиционных проектов, а также определение функционала в системе разработки градостроительной документации поможет дать более четкую и объективную оценку результатов данного вида деятельности. Возможность более тесного сотрудничества на новом уровне отношений в рамках совместного выполнения проекта поможет инвесторам, архитекторам и представителям исполнительной власти находить компромиссы и инновационные решения в области архитектуры, строительства и управления проектами [16].

3. ЭКОНОМИКА АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

3.1. Влияние архитектурно-проектных решений на стоимость строительства и эксплуатации зданий

Проект жилого дома – это результат решения десятков, если не сотен, больших и малых задач; причем задач самого различного содержания: функционально-планировочных, художественных, конструктивных, технологических, экономических и др. При этом вопросы экономики в строительстве массового жилища никогда не перестанут быть одними из важнейших принципов его проектирования. При существующих и планируемых в нашей стране объемах жилищного строительства возрастает значимость рационального использования материальных, денежных и трудовых ресурсов, направленных на решение жилищной проблемы. Этим определяется необходимость строгого контроля за экономической эффективностью проектных решений. Для средне- и многоэтажных жилых зданий наиболее массового типа экономика строительства и эксплуатации жилых домов в настоящее время и в дальнейшем не потеряет главенствующего значения при столь же острой постановке проблемы художественного качества [15].

Экономичность проектных решений жилых зданий находится в прямой зависимости как от применяемых объемно-планировочных и конструктивных решений, так и от принятых в проекте методов организации строительства и производства работ. Немаловажную роль играет также выбор тех или иных материалов для строительства объекта.

Экономичность проекта – это качественная категория, отражающая идею экономии по всем видам ресурсов, связанных с созданием и эксплуатацией проекта. Однако это совсем не означает, что чем меньше финансов вложено в архитектурную среду, тем выше её экономичность. Так можно прийти к абсурду. В данном случае речь идет о совершенствовании объемно-планировочных решений, а также систем инженерного оборудования жилых зданий, что имеет большое социально-экономическое значение. Кроме того, оптимизация конструктивных решений, а также применение прогрессивных материалов и конструкций важно с инженерно-экономической точки зрения и приводит к получению экономического эффекта.

Критериями экономичности проектных решений жилых зданий являются такие показатели, как:

- удельная стоимость строительства (стоимость строительства 1 м² общей площади квартир, либо стоимость строительства 1 м² общей площади жилого здания);

- удельная стоимость 1 м³ строительного объема жилого здания;

- удельная стоимость строительства одной квартиры в среднем;

- удельные эксплуатационные затраты (годовая стоимость эксплуатации в расчете на 1 м² общей площади квартир или на 1 м² общей площади жилого здания).

Исследования, проведенные в научных институтах нашей страны, а также анализ отечественной и зарубежной практики нормирования, проектирования и строительства многоэтажных жилых домов позволили выделить следующие направления по снижению озвученных экономических показателей:

- этажность;

- высота этажа;

- размер квартир и их планировка;

- планировка секций и рациональное использование лифтового оборудования;

- планировочное решение и конфигурация жилого здания в плане;

- расширение приемов использования первых (или промежуточных) этажей для помещений нежилого назначения;

- конструктивные решения, а также уровень инженерного оборудования и отделки.

Этажность здания является одним из основных факторов, влияющих на экономичность строительства и эксплуатации жилых домов. Определение этажности обусловлено двумя важными условиями: композиционными, как, например, необходимостью силуэтного решения, и экономическими, требующими большой плотности жилого фонда на данном участке, так как земля в городе, предназначенная для строительства, стоит дорого [15].

Как показали экономические исследования (ЦНИИЭП жилища и др.), в современных условиях строительства при изолированном от общеплощадочных и градостроительных затрат рассмотрении стоимости собственно зданий «в коробке» минимальной стоимостью строительства обладают пятиэтажные жилые дома. Стоимость 1 м² общей площади в данном случае ниже, чем в домах меньшей этажности. При

застройке домами ниже пятиэтажных удорожание общей площади зданий обычно происходит за счет повышения удельной стоимости крыши и подземной части здания, включая вводы и выпуск инженерных коммуникаций. При увеличении же этажности затраты на эти части здания работают как удешевляющие факторы, вызывая снижение стоимости 1 м² общей площади по отношению к пятиэтажным домам.

Это обстоятельство явилось одной из причин ошибочной установки на массовое строительство в конце 1950–1960-х гг. в основном пятиэтажных жилых зданий, что привело к неэффективному использованию территорий в современных городских поселениях и, в конечном итоге, к значительным экономическим потерям [6]. Кроме того, существенным факторам снижения удельной стоимости строительства при повышении этажности является более эффективное использование участка застройки. Стоимость земли особенно заметно влияет на экономику проекта в крупных городах. При этом повышение плотности застройки за счет повышения этажности приводит к снижению удельного веса стоимости земельного участка в стоимости 1 м² общей площади здания.

С другой стороны, повышение этажности влечет за собой усложнение архитектурно-планировочной структуры здания и конструктивного решения. Возникает необходимость увеличения площади лестнично-лифтового узла и появления внеквартирных коридоров, усиления вертикальных несущих конструкций нижних этажей и фундаментов, утолщения стен, повышения классов бетона и увеличения расхода арматуры, а также увеличения удельных объемов стен в связи с расширением внеквартирных коммуникаций и лоджий и т.д.. В результате этого происходит увеличение стоимости несущих конструкций и инженерного оборудования.

Соотнесение технико-экономических показателей 5-, 9-, 12-, 16- и 25-этажных жилых домов показало, что в сопоставимых условиях рост стоимости одного квадратного метра увеличивается за счет разных факторов при сравнении различных категорий этажности.

Так, удорожание стоимости строительства при повышении этажности с 5-ти до 9-ти этажей происходит за счет:

- необходимости устройства лифтов;
- усиления ограждений лоджий и балконов;
- увеличения вертикальных нагрузок на несущие конструкции и увеличения материалоемкости и трудоемкости строительного произ-

водства в связи с этим (использование бетона более высоких марок, увеличение расхода арматуры и т.п.);

– увеличения ветровых нагрузок, что требует увеличения толщины ограждающих конструкций по теплотехническим и звукоизоляционным параметрам;

– изменения конструкции заполнения оконных проемов для повышения теплотехнических качеств здания;

– усложнения внутренних санитарно-технических устройств (установки повышения напора воды, дополнительных противопожарных устройств);

Увеличение этажности домов до 19-ти влечет за собой: устройство двух лифтов, усложнения санитарно-технического оборудования, изоляции лестничных клеток от задымления, усиление несущих конструкций, необходимость устройства технического этажа.

Увеличение этажности домов до 25-ти помимо перечисленных факторов влечет за собой устройство трех, а в некоторых случаях и четырех лифтов (табл. 1).

Таблица 1

Минимальное число пассажирских лифтов

Этажность здания	Число лифтов	Грузоподъемность, кг	Скорость, м,с	Наибольшая поэтажная площадь квартир, м ²
до 9	1	630 или 1000	1,0	600
10–12	2	400, 630 или 1000	1,0	600
13–17	2	400, 630 или 1000	1,0	450
18–19	2	400, 630 или 1000	1,6	450
20–25	3	400, 630 или 1000	1,6	350
20–25	4	400, 630 или 1000	1,6	450

Эффективность работы лифтов с увеличением нагрузки находится в прямой зависимости от числа квартир на этаже и поэтажной общей площади квартир, а также от нормированного предела числа этажей при работе одного или нескольких лифтов. Практика показывает, что эти пределы могут быть повышены.

Кроме того, повышение этажности вызывает действие факторов, обусловленных усложнением технологии и организации строительства при строительном производстве. К ним относятся:

- удорожание вертикального транспорта при строительстве и необходимость использования специализированного строительного оборудования;
- снижение производительности труда при монтаже в связи с труднодоступностью рабочих мест;
- усложнение организации строительства;
- увеличение количества субподрядных организаций и усложнение организации строительного производства.

Необходимо отметить, что с повышением этажности жилых домов разрабатываются качественно новые категории зданий, характеризующиеся более высокой капитальностью, пожарной безопасностью и степенью комфорта. Каждая категория таких домов имеет определённую этажность: 6–9 эт., 10–12 эт., 13–18 эт., 18–19 эт., 20–25 этажей. При этом в пределах каждой категории наиболее экономичными являются решения с наибольшей этажностью, т.к. в пределах одной категории стоимость лифтов растёт незначительно, а распределяется на большую площадь, и, следовательно, их удельное влияние уменьшается.

Таким образом, наиболее экономичная этажность жилых домов та, которая находится на верхних пределах нормативных требований – конструктивных, пожарных и др. Поэтому 5, 9, 12, 16, 19 и 25 этажей для массового применения оказываются экономичнее и, как следствие, предпочтительнее. За этими пределами следуют изменения соответствующих нормативных условий, что требует дополнительных затрат. Следовательно, экономика каждой группы жилых домов может быть улучшена при условии использования существующих резервов, как, например, 10-й этаж при сохранении обычной лестничной клетки и числа лифтов (что возможно при наличии двухэтажной квартиры или переходов между лестнично-лифтовыми холлами), или 17-й этаж при неизменной конструктивной схеме здания.

Этажность жилых домов теснейшим образом связана с экономическими, гигиеническими и психологическими факторами и, конечно, с композиционным и художественным решением застройки. При выборе этажности жилых домов нужно учитывать не только экономику жилого дома (конструктивные особенности, число лифтов и т. д.), но и экономику использования земли, стоимость которой зависит от затрат на освоение городской территории, на подземные устройства, благоустройство [15].

Повышение этажности влияет не только на удельные показатели стоимости, но и на удельные затраты на эксплуатацию зданий через за-

траты на содержание конструктивных элементов и инженерных сетей. Примерная зависимость удельных эксплуатационных расходов жилых зданий от этажности распределяется следующим образом: 5 эт. – 100%; 10 эт. – 120%; 12 эт. – 144%; 16 эт. – 153%; 20 эт. – 208%; 25 эт. – 244%. При этом следует отметить, что в структуре эксплуатационных расходов, связанных с изменением этажности, наибольший удельный вес составляет эксплуатация лифтов (до 20% в 9-этажных домах, свыше 20% в 16-этажных и до 30% в 22–24-этажных) [10].

Условия, при которых можно удовлетворить в равной мере требования экономики и комфорта, не всегда совпадают. Первое условие чаще всего приводит к увеличению этажности, а второе – требует ее уменьшения. Альтернативой в этом противоречии может стать смешанная этажность жилой застройки. Этот прием имеет значительные преимущества и в композиционном плане. В свою очередь, многоуровневое использование территории дает значительный экономический эффект и бытовые удобства при объединении многих бытовых процессов в одном месте. Опыт эксплуатации жилых домов, объединяющих в своей структуре жилище, различные виды обслуживающих и административных учреждений, показал их экономические, градостроительные и архитектурные возможности [15].

Отдельно необходимо сказать об экономике жилых зданий выше 25-ти этажей (высотой более 75-ти метров). Расхожее мнение о том, что увеличение высотности зданий в условиях дороговизны земель продиктовано экономическими соображениями, можно оспорить – достаточно посмотреть сметы их строительства. Высотные здания во всем мире относят к объектам самого высокого уровня ответственности и класса надежности. Удельная стоимость их строительства и эксплуатации значительно выше обычных зданий. На их удорожание влияет целый ряд факторов, отражающихся на объемно-планировочном решении высотных зданий и приводящих к увеличению их стоимости. К этим факторам относятся:

- включение мероприятий по сейсмике, которые по экспертным оценкам приводят к удорожанию проекта на 30–35%, а также к увеличению срока согласования проектных решений;

- частичная утрата рабочих площадей высотных зданий из-за размещения в их объеме горизонтальных несущих конструкций (ростерков, консолей), занимающих пространство отдельных этажей;

- затраты 20–30% кубатуры здания на размещение вертикального транспорта и его обслуживание (лифтовые холлы, лифтовые шахты, машинные отделения и пр.);

– устройство технических этажей для размещения инженерного оборудования (насосных станций, зональных элементов внутреннего теплоснабжения, вентиляционных систем, элементов хозяйственно-питьевого и пожарного водоснабжения и пр.);

– устройство горизонтальных пожарных отсеков для временного пребывания людей во время пожара.

Удорожание и усложнение строительства высотных объектов начинается уже на этапе закладки основания. Тип фундамента выбирается исходя из конструктивных особенностей будущего здания, грунтов на участке, тектонических особенностей. Как показывает мировой опыт, небоскребы успешно возводятся и в сложных геодезических условиях – на намывных островах и даже в сейсмически опасных зонах, вопреки лишь в стоимости решения [37].

Высокая стоимость строительства и эксплуатации обусловлена не только технологическими, конструктивными и другими факторами, но в значительной степени и мерами комплексной безопасности, принимаемыми на всех стадиях проектирования, строительства и эксплуатации. Возникновение и развитие аварийных ситуаций в высотных зданиях может иметь очень тяжелые последствия не только материального, экономического, экологического, но и социального характера. Безусловно, при проектировании высотных зданий нужно принимать экономически оправданные технические решения, но при этом они не должны снижать надежность сооружения и превращать его в источник повышенной опасности для людей и окружающей среды [35].

Очевидно, что высотное здание имеет особую степень огнестойкости. Большая площадь здания увеличивает нагрузку на системы мониторинга, усложняет проектирование путей эвакуации. Для того, чтобы эвакуировать людей из огромного небоскреба, требуется объективно больше времени, чем для эвакуации типового дома – а значит, большей должна быть предельная огнестойкость материалов, использованных при строительстве и отделке. Высотные здания должны быть оснащены автоматической системой пожарной сигнализации. Инженерные системы высотных зданий имеют ряд особенностей. Это: не менее двух вводов сетей, дополнительные технические помещения, специальные системы по обеспечению безопасности здания и помещения для них; специальные требования по тепловой защите этажей, расположенных выше 75 м; теплоснабжение от двух независимых друг от друга источников, а также в ряде случаев индивиду-

альная котельная. Для противопожарного водопровода требуются дополнительные насосные и запасные емкости на технических этажах. Электроснабжение выполняется от двух независимых источников, при наличии третьего, аварийного, источника – дизельной электростанции. Для высотных зданий необходимы специальные требования к устройству мусоропроводов и лифтовых шахт. Требования к допустимым отклонениям различных шахт по высоте более жесткие, чем в зданиях массовой застройки. Также для высотных зданий требуется автоматизированная система управления зданием, осуществляющая централизованный мониторинг, диспетчеризацию и управление обслуживанием инженерных систем.

В целом расход материалов и финансов при строительстве небоскреба минимум в 2,5 раза превышает затраты на аналогичные позиции в реализации типовых объектов. Приведенный выше краткий и неполный перечень планировочных и строительных мероприятий показывает, что строительство высотных зданий требует большего объема инвестиций в сравнении с средне- и многоэтажными жилыми домами и комплексами. В этой связи применение жилых домов 25-ти этажей и более должно быть подтверждено градостроительными и художественными требованиями и экономической целесообразностью [7].

Высота этажа также оказывает влияние на величину удельной стоимости строительства и эксплуатационных расходов. Повышение высоты этажа приводит к увеличению строительного объема здания, общей площади вертикальных конструкций (стен, колон, перегородок), увеличению площади отделки помещений и длины санитарно-технических систем, что, в свою очередь, приводит к росту строительных и эксплуатационных затрат.

Так, например, в утвержденных Минстроем РФ укрупненных нормативах цены строительства (НЦС 81-02-01-2014 «Жилые здания») в показателях стоимости строительства 1 м² общей площади квартир в качестве базового значения принята высота этажа от уровня пола до уровня потолка 2,8 метра. При расчете стоимости строительства объекта с высотой этажа отличной от принятой в НЦС, приведенные показатели корректируются с учетом соответствующего коэффициента, указанного в таблице 2. Из таблицы видно, что повышение высоты этажа с 2,7 м до 3,3 м приводит к росту стоимости 1 м² общей площади квартир ориентировочно на 9%. То есть каждые 10 см увеличивают стоимость на 1–1,5%.

Таблица 2

Корректировка стоимости строительства 1 м²
общей площади квартир в зависимости от высоты этажа

Показатель	Высота этажа (от уровня пола до уровня потолка), м					
	менее 2,8	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3
Коэффициент	0,970	1,000	1,023	1,037	1,047	1,060

Размер квартир также оказывает влияние на удельную стоимость строительства. Чем больше квартира, тем ниже стоимость строительства 1 м² общей площади, т.к. затраты на инженерное санитарно-техническое оборудование кухонь и санитарных блоков остаются практически неизменны для квартиры любой площади.

Экономическим ограничителем проектирования квартир являются строительные нормы и правила (СП, СНиП), которые время от времени совершенствуются, отражая, с одной стороны, возможности государства, реализуемые в жилищном строительстве, а с другой – научные, типологические и гигиенические обоснования.

В проектах, предусматривающих государственное или муниципальное финансирование (проекты жилых зданий эконом-класса), минимальные размеры квартир по числу комнат и их площади (без учета площади балконов, террас, веранд, лоджий, холодных кладовых и приквартирных тамбуров) рекомендуется принимать согласно СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» (таблица 3). Число комнат и площадь квартир для конкретных регионов и городов уточняется местной администрацией с учетом демографических требований, достигнутого уровня обеспеченности населения жилищем и ресурсообеспеченности жилищного строительства.

Таблица 3

Минимальные размеры квартир по числу комнат и их площади

Число жилых комнат	1	2	3	4	5	6
Площадь квартир (по нижнему и верхнему пределу площади), м ²	28–45	44–60	56–80	70–100	84–116	103–126

В проектах жилых домов других форм финансирования состав помещений и площадь квартир устанавливаются заказчиком-застройщиком (инвестором) в задании на проектирование в соответствии с классом предполагаемого объекта жилищного строительства и особенностями локального рынка жилой недвижимости.

Планировка квартир. Этот фактор предполагает, что увеличение числа комнат (без изменения общей площади самой квартиры) приводит к увеличению числа внутренних перегородок, дверей, затрат на отделку, электрооборудование, следовательно, к увеличению удельной стоимости строительства. Поэтому менее экономичными являются однокомнатные квартиры и деление квартир большой площади на небольшие по размерам комнаты.

Важным фактором, влияющим на функциональное построение квартиры, является взаимосвязь и положение помещений, имеющих сантехнические устройства. С точки зрения затрат на строительство дома наиболее целесообразным будет расположение кухни, уборной и ванной в смежных помещениях.

Планировка секций. Так как большую группу жилых домов объединяет общий типологический признак – основной внеквартирной вертикальной коммуникацией в них служат лифты, то нагрузка на лифт определяет в значительной степени их экономичность. В этом случае стоит вопрос о наилучшем проектном решении лестнично-лифтового узла, который по экономическим соображениям необходимо распределять на возможно большую общую площадь квартир, что приведет к снижению удельных строительных и эксплуатационных затрат. Однако существуют и планировочные ограничения, связанные с требованиями пожарной безопасности и инсоляции жилых помещений. На определенном этапе развития экономическая целесообразность увеличения нагрузки на лифты дала толчок к разработке планов односекционных домов в форме двух прямоугольников, сдвинутых по лестнично-лифтовому холлу.

Также экономические показатели секции зависят от суммарной общей площади квартир, приходящейся на лестнично-лифтовой узел. Наиболее экономичные секции обычно komponуются из больших квартир, содержащих не менее трех, четырех, а чаще пяти комнат. При этом с ростом числа квартир на этаже уменьшается стоимость 1 м² общей площади квартир. Увеличение количества квартир в секции позволяет снизить удельные затраты, связанные с устройством лифтов приходя-

щихся на 1 м² общей площади. Эмпирическими расчетами установлено, что при расположении 6–8 квартир на этаже стоимость строительства 1 м² общей площади снижается по сравнению с 4 квартирами на этаже соответственно на 4–6%, а эксплуатационные затраты – на 2%.

Планировочное решение жилого дома. В настоящее время существуют односекционные и многосекционные жилые дома, а также дома коридорного и галерейного типа.

Коридорные жилые дома имеют экономические преимущества, так как в них сокращаются расходы на дорогостоящие лифты и лестничные клетки, расположенные на больших расстояниях (до 80 м). Такие проектные решения с коридором в центре дома и широким корпусом более экономично по сравнению с секционным жилым домом, но они недостаточно комфортны из-за шума, возникающего в коридорах, в которые выходит большое число квартир.

Односекционные дома являются менее экономичными как с точки зрения строительства, так и эксплуатации. Они имеют более высокую стоимость 1 м² из-за увеличенного периметра наружных стен. Это удорожание увеличивается с уменьшением площади секции. В односекционных домах увеличиваются эксплуатационные затраты на отопление в связи с ростом периметра наружных стен, приходящихся на 1 м² общей площади здания. Необходимость экономичного решения односекционного жилого дома требует, чтобы на дорогостоящий узел вертикальных коммуникаций приходилась большая общая площадь квартир, следствием чего является повышенная этажность домов этого типа.

На стоимость многосекционного дома влияет количество секций и их расположение. Например, в угловой секции стоимость 1 м² выше на 4%, чем в прямоугольной секции. Чем больше секций в здании, тем меньше стоимость 1 м² площади. Это объясняется тем, что в многосекционных домах затраты на устройство торцовых стен относятся на большую жилую или общую площадь дома. В 9 и 16-этажных секционных домах увеличение количества квартир на этаже с 4 до 6 уменьшает стоимость 1 м² жилой площади на 3–5%, а при увеличении количества квартир до 8 на 5–7%. У многоквартирных секций также преимущества, так как они позволяют уменьшить количество входных вестибюлей и за счет этого сделать их более комфортабельными.

В многосекционных домах эксплуатационные затраты снижаются прежде всего на отопление, так как удельные теплотери ниже относительно односекционных. Стоит отметить, что в домах, где число

секций больше восьми, стоимость 1 м² не снижается, так как по нормам в таких домах необходимо устройство сквозных проездов, которые требуют дополнительных затрат на утепление, а также осадочных и температурных швов.

К примеру, в утвержденных Минстроем РФ укрупненных нормативах цены строительства (НЦС 81-02-01-2014 «Жилые здания») в показателях стоимости строительства 1 м² общей площади квартир укрупненными показателями предусмотрена стоимость строительства 1 м² общей площади квартир трехсекционных жилых многоэтажных зданий. При расчете стоимости строительства жилого дома иной секционности необходимо предусматривать следующие коэффициенты (таблица 4).

Таблица 4

Поправочные коэффициенты к стоимости 1 м² общей площади квартир с учетом количества секций в жилом здании

Материал стен, секционность	Коэффициент
Из кирпича, легкобетонных блоков (каркасные и бескаркасные)	
1-секционные	1,021
2-секционные	1,013
4-секционные	–
5-секционные и более	0,994
Панельные и блочные	
1-секционные	1,064
2-секционные	1,028
4-секционные	0,967
5-секционные и более	0,959

Из данных таблицы можно сделать вывод, что наиболее дорогим является односекционный дом. В частности, стоимость строительства 1 м² общей площади квартир в односекционном панельном жилом здании окажется выше по сравнению с пятисекционным при прочих равных условиях на 10% [16].

Если говорить об оптимальной длине жилого дома, то ее увеличение (числа секций) приводит к снижению удельных строительных и эксплуатационных затрат за счет сокращения площади торцевых стен и соответственно снижения их удельной стоимости. Однако существуют экономические ограничения: при определенном числе секций необходимы дополнительные затраты на устройство проездов, температурных и осадочных швов.

Увеличение ширины дома приводит к возможности увеличения общей площади квартир, приходящейся на один лестнично-лифтовой узел, уменьшению площади наружных стен и соответственно к уменьшению удельной стоимости строительства и удельных эксплуатационных затрат. Так, увеличение ширины жилого дома (на примере корпуса 9-этажного дома с внутренними поперечными секциями) с 9 до 13 м позволяет снизить стоимость 1 м² жилой площади на 45%, а с 3 продольными стенами – на 7%. С учетом затрат на отопление экономия возрастает еще на 1–2%. В среднем увеличение ширины жилого дома на 1 м приводит к уменьшению стоимости секции на 1–1,5%. Широкий корпус здания – один из важнейших критериев его экономичности. Увеличение ширины корпуса жилого дома можно получить при использовании ряда планировочных приемов:

- увеличении числа квартир на этаже секции;
- применении коридорного типа дома с двух и полуторауровневыми квартирами (включая его производные – коридорно-секционный и др.);
- размещении лестниц в середине корпуса без естественного освещения;

Увеличение длины и ширины корпуса многоэтажных жилых домов представляет резерв для получения экономичного решения как самого здания, так и застройки жилого квартала.

Конфигурация здания в плане. Чем более сложную конфигурацию носит план здания, тем больше потери тепла через наружные стены (до 40% в зимний период). Также возрастают расходы при возведении стен здания, которые в общем балансе стоимости здания составляют до 15%. Это влечет за собой затраты на материалы и конструкции, транспортные затраты, стоимость эксплуатации строительных машин, оплату труда рабочих, накладные расходы.

В этом случае планировка компактных секций прямоугольной формы, несмотря на пространственную однообразность, имеет такие до-

стоинства, как наименьший периметр наружных стен, что улучшает ее экономические показатели.

На первый взгляд может показаться, что проектирование простых по форме зданий поможет значительно повысить экономичность проектного решения, однако такая архитектура не всегда соответствует архитектурно-художественным требованиям, к тому же такой подход, как правило, не удовлетворяет требованиям инсоляции. Речь идет об учете влияния архитектора-проектировщика на сочетание различных параметров, обуславливающих оптимальность проектного решения здания. Эти параметры характеризуют экономические успехи или потери и, в конечном счете, конкурентоспособность проекта, поэтому сложная конфигурация здания должна иметь или градостроительную, или архитектурную мотивацию [10].

Принятые в проекте **конструктивные решения, а также уровень инженерного оборудования и отделки** оказывают существенное влияние на экономичность проекта. Подбор и качество строительных материалов решающим образом влияют на экономичность и долговечность. Для того чтобы подобрать экономичный вариант конструкций, который в то же время не ухудшает функциональных и эстетических качеств здания, архитектор должен знать технико-экономические характеристики конструктивных элементов.

Конструктивные и объемно-планировочные решения проекта взаимосвязаны и взаимозависимы, а, следовательно, экономичность проектов зданий любого назначения может быть выявлена только на основе комплексного учета всех параметров как объемно-планировочных, так и конструктивных проектных решений. Взаимосвязь объемно-планировочного и конструктивного решения проекта выражается и в ряде факторов. Так, выбор конструктивной схемы, высоты несущих и ограждающих конструкций, обеспечивающих необходимые прочностные качества здания, оказывают значительное влияние на его объемно-планировочные решения.

Существует целый ряд конструктивных факторов, влияющих на экономичность проектных решений, среди которых большую роль играет выбор конструктивных схем. В жилищном строительстве применяются три принципиальные схемы передачи нагрузок с отдельными модификациями внутри каждой из них: поперечная схема (с узким шагом до 3,2 м и широким шагом поперечных стен 6–6,4 м); продольная схема (три продольных несущих стены или с неполным

каркасом, когда внутренняя стена заменяется каркасом с продольным ригелем); каркасная схема. Выбор оптимальной конструктивной схемы определяется наличием и состоянием материально-технической базы в данном регионе по выпуску сборных деталей и местных стеновых материалов. Поперечная схема с применением наружных навесных, самонесущих или несущих стеновых панелей является наиболее экономичной для зданий до 16 этажей. Здесь следует, однако, иметь в виду, что применение узкого шага поперечных несущих стен ограничивает планировочную маневренность архитектора при необходимости перспективной модернизации таких зданий. В этом отношении более эффективной является схема с широким шагом, хотя она и ведет к некоторому единовременному удорожанию жилой площади, которое в перспективе перекрывается экономией на приведение домов в соответствие с меняющимися стандартами жилища. Появление поперечной схемы было связано с естественным желанием архитекторов нагрузить перегородки, разделяющие внутреннее пространство дома на отдельные помещения. Применение таких местных материалов, как кирпич, легкобетонные блоки, керамзитобетонные панели, толщина наружных стен из которых определяется теплотехническим расчетом, мотивировало предельно целесообразно использовать их несущую способность и опереть на них перекрытия, работающие в пролете 6–7 м. Продольная конструктивная схема, не имеющая жестко закрепленных поперечных стен, обладает значительно большей планировочной гибкостью, однако нагруженные стены вносят определенные ограничения на величину световых проемов, а применяемые для этой схемы материалы наружных стен с жесткими параметрами лимитируют также и высоту здания. При имеющихся характеристиках жилые дома с продольной схемой экономически предпочтительно проектировать высотой до 14 этажей.

В таблице 5 представлены выдержки из методических рекомендаций МРР-3.2.23-97 «Экономическая эффективность проектных решений». В данном случае можно предварительно сравнить и проанализировать технико-экономические показатели конструктивных схем жилого здания.

Таблица 5

Результаты сопоставления конструктивных схем в %
по отношению к крупнопанельной с шагами поперечных несущих
конструкций 3,0 и 3,6 м

Конструктивные схемы	Шаги несущих конструкций в м	Бетон	Цемент	Сталь	Кирпич	Трудозаграты	Стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8
Крупнопанельная с узким шагом несущих стен	3,0; 3,6	100	100	100	–	100	100
	3,6	101	101	105	–	101	105
	3,0; 4,2	102	102	103	–	103	104
Крупнопанельная с широким шагом несущих стен	6,0	80	87	97		77	93
	6,6	81	87	100	–	78	98
	7,2	82	88	102	–	80	99
Каркасно- панельные	6,0	71	68	195	–	130	102
	6,6	72	80	191	–	129	104
	7,2	78	97	190	–	132	110
Монолитные с узким шагом несущих стен	3,0; 3,6	117	137	$\frac{95}{115}$		258	$\frac{91}{96}$
	3,6	116	137	$\frac{95}{117}$		263	$\frac{92}{97}$
	3,0; 4,2	116	137	$\frac{94}{116}$		257	$\frac{92}{97}$
Монолитные с широким шагом несущих стен	6,0	98	115	$\frac{84}{96}$		220	$\frac{77}{81}$

	6,6	99	117	$\frac{90}{103}$		224	$\frac{79}{83}$
	7,2	106	120	$\frac{91}{103}$		231	$\frac{82}{86}$
Кирпичные	3,0; 3,6	54	66	46	100	150	115
	3,6	55	63	47	107	151	120
	3,0; 4,2	56	69	48	108	154	119

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. В знаменателе даны показатели при 50-кратной оборачиваемости опалубки.
2. При замене легких межквартирных перегородок в монолитных жилых домах на кирпичные в результаты сопоставлений должны быть внесены соответствующие изменения.

Нередко по градостроительным требованиям первые этажи жилых, особенно многоэтажных зданий используются под общественные функции, и в таких случаях целесообразно применять каркасную конструктивную схему. Свободная планировка предоставляет широкие возможности для формирования помещений, размещения оборудования и т.д. За счет использования колонн в качестве несущих элементов, в квартирах также может быть свободная планировка. Поскольку для панельных жилых домов наиболее эффективной конструктивной схемой является поперечная с узким шагом несущих стен, то жестко заданное расположение поперечных стен затрудняет устройство больших помещений в первых этажах, необходимых по функциональным требованиям. Это вынуждает использовать в таких зданиях две конструктивные схемы: в верхних этажах – поперечные несущие стены, в первом этаже – каркас, обычно в виде весьма сложных в изготовлении и монтаже однопролетных консольных железобетонных рам. На стыке этих двух схем необходимо для перехвата и перераспределения усилий устраивать мощный железобетонный «стол», что резко ухудшает технико-экономические показатели домов такого типа. Поэтому, несмотря на экономические преимущества крупнопанельных домов с поперечной схемой перед каркасными решениями, каркасная схема становится более предпочтительной и для жилых домов в 16 этажей и более, в первых этажах которых необходимо размещать различные предприятия обслуживания [16].

Каркасная схема достаточно часто выполняется в каркасно-монолитном варианте. В таком варианте монолитными являются колонны, ригели, перекрытия, лестничные марши. Сегодня каркасно-монолитное домостроение оправдало себя и активно применяется особенно на стесненных участках и при сложной конфигурации здания, несмотря на высокие трудовые затраты на строительной площадке. По степени индустриализации сборно-монолитные дома почти равнозначны крупнопанельным, но по расходу материалов они экономичнее последних. Однако комбинация каркасной схемы с поперечной на верхних этажах ведет к значительному удорожанию конструкций за счет необходимости их усиления. Также стоит отметить, что каркасная схема требует больше затрат труда, расхода стали, количества монтажных элементов.

Подбор материалов также влияет на стоимость и эксплуатацию здания. Толщина конструкций влияет на размеры помещений как по выходу площадей, так и по высоте. Выбор стенового материала связан с необходимостью различных решений фасада, его отделки, и, наоборот, решение задачи архитектурной выразительности здания, отражение его функций через внешний облик, увязка с окружающей застройкой требуют выбора соответствующих конструктивных решений как в части конструктивной системы, так и в части применяемых стеновых и отделочных материалов.

Непрерывное увеличение объемов строительства, а следовательно, и проектных работ, привело к такому разделению труда проектировщиков, при котором сам архитектор не производит расчета конструкций. Однако окончательный выбор их взаимозаменяемых по строительным и эксплуатационным качествам конструктивных решений для конкретного проекта производится обязательно с участием архитектора.

По материалу стен наиболее экономичными являются крупнопанельные здания, получившие широкое распространение в жилищном строительстве благодаря высокой степени индустриализации их возведения и применения легких бетонов. Необходимо, чтобы строительные качества материала, который был выбран для изготовления конструкций стен, применялись в данной определенной конструктивной системе, и, наоборот, чтобы материал не выполнял не свойственных ему функций. При наблюдении этих условий, как правило, экономические показатели оказываются оптимальными. Например, кирпич, обладая значительным объемным весом (1800 кг/м^3), обеспечивает повышенную

прочность стеновых конструкций, имеет надлежащий коэффициент теплопроводности. Для того, чтобы обеспечить теплозащиту здания даже в средней климатической зоне, толщина наружных кирпичных стен должна быть не менее 52 см, а в районах с низкими температурами – 64 см и более. Такая же расчетная толщина должна быть и для обеспечения прочности несущих наружных стен в продольной бескаркасной системе. Поэтому использование кирпича в этом случае экономически вполне обосновано. Напротив, использование кирпича и тяжелых блоков с объемным весом более 1500–1600 кг/м³ для заполнения каркасов экономически недопустимо, поскольку толщина кирпичной стены по условиям теплозащиты и в этом случае должна быть не менее 52 см, в то время как по конструктивным соображениям, не воспринимая вертикальных нагрузок, стена может быть значительно тоньше. Возникает вынужденный перерасход кирпичной кладки – не менее 0,14 м³ на 1 м³ стены, что ведет не только к перерасходу собственно стеновых материалов, но и к увеличению нагрузок на каркас. Соответственно растут расход материалов и масса самого каркаса и фундаментов, увеличиваются затраты на транспортировку. Все это дает значительное увеличение сметной стоимости и затрат на материально-техническую базу строительства. Для наружных стен в каркасной поперечной системе наиболее экономичными в настоящее время являются панели из легких бетонов объемным весом не более 1200 кг/м³. Их расчетная толщина с учетом как прочностных, так и теплозащитных качеств практически совпадает. Легкие слоистые панели из асбоцемента или алюминия с эффективным утеплителем, имеющие массу наружных стен 25–15 кг на 1 м стены, но не обладающие возможностью восприятия больших нагрузок вышележащих конструкций, характеризуются высокой экономичностью при применении их в каркасной системе как навесных конструкций. Междуетажные перекрытия стоят на втором месте после стен по доле затрат на возведение. На них расходуется почти половина стали на здание и более четверти цемента. Поэтому следует уделять значительное внимание определению наиболее рациональных конструкций перекрытий в жилых зданиях. При этом следует учитывать не только прочностные и экономические характеристики, но и такие качества конструкции междуетажных перекрытий, как звукоизоляция, долговечность. Для обеспечения экономичности конструкции перекрытия должны иметь долговечность, равную сроку службы здания, ибо замена перекрытий или их части связана с полным нарушением

функций здания на длительный срок и не может быть выполнена в процессе текущего ремонта.

Несущая способность внутренних стен используется, как правило, на 14–20%. Повышение толщины внутренних стен обуславливается тем, что в них прокладываются различные каналы: газопровод, теплопровод и вентиляция. Если отказаться от прокладки этих каналов в стенах, расход строительных материалов на устройство внутренних стен может быть сокращен на 20%. Затраты материалов на внутренние стены могут быть значительно сокращены также применением перегородок более рационального типа. Необходимо учитывать те объемно-планировочные и конструктивные решения, которые определяют типы, размеры и материалы конструкций каркаса, стен, кровель, перекрытий и полов. Чем меньше по проекту удельное количество этих конструктивных элементов на единицу измерения, отражающую функциональное назначение здания, и чем оптимальнее выбраны материалы для их изготовления, тем экономичнее будет проект. Внедрение типовых и повторно применяемых проектов позволяет использовать наиболее прогрессивные конструкции, а также оптимальную технологическую компоновку зданий и сооружений. Расход бетона стали и других важнейших материалов на строительстве по типовым проектам, как правило, на 10% меньше, чем на стройках по аналогичным индивидуальным проектам.

Большую роль играет осуществление в процессе проектирования унификации основных размеров строящихся зданий: высоты, длины пролетов, шага колонн и т. д. На основе такой унификации сокращается число различных конструктивных решений и типовых размеров строительных конструкций, а это позволяет организовать массовое производство строительных деталей и изделий и применять их в строительстве. В некоторых случаях вместо сборных железобетонных конструкций выгоднее использовать металлические, например фермы из тонкостенных трубчатых, коробчатых и других профилей, изготовленных из высокопрочных сталей. Такие конструкции намного легче сборных железобетонных, трудоемкость их изготовления меньше, а стоимость ниже. Преимущества новых эффективных материалов перед наиболее распространенными заключаются в их низкой стоимости, высоких физико-химических свойствах, позволяющих сократить расход материалов без ущерба для качества конструкций, и сокращении затрат труда на применение их в строительстве. К примеру, полимерные мате-

риалы обладают комплексом ценных для строительства свойств, в том числе легкостью (малым объемным весом) и в значительной прочностью, хорошими теплоизоляционными и электроизоляционными качествами, стойкостью к коррозиям и долговечностью, а также красивым внешним видом [16].

На стоимость строительства заметное влияние оказывает степень его индустриализации, поскольку любой вид индустриальной технологии возведения зданий (крупнопанельное, объемно-блочное домостроение, использование инвентарных опалубок и т. п.) дает резкое сокращение трудозатрат на стройплощадке. Особенно эффективно в этом смысле заводское изготовление панелей внутренних и наружных стен, включающее их отделку. Существенное значение имеет также снижение массы конструкций. Однако сокращение трудозатрат на стройплощадке еще не означает обязательного снижения стоимости строительства. Например, развитая и отлаженная технология монолитного и сборно-монолитного домостроения часто дает стоимость m^2 общей площади ниже, чем в крупнопанельном доме [14].

Таким образом, большинство из перечисленных факторов, оказывающих влияние на экономику проекта жилого здания, взаимосвязаны (например, этажность влияет на планировку домов, конструктивное решение зданий, инженерное оборудование зданий, методы их возведения, а от планировки квартир зависит планировка секций, ширина здания и т.п.).

Что касается эксплуатационных расходов, то к ним относятся затраты на отопление, освещение, эксплуатацию лифтов, мусороудаление, уборку помещений общего пользования, текущий и капитальный ремонты и т. д. Их снижение составляет одну из задач проектирования. Она решается за счет использования эффективных утеплителей и долговечных отделочных материалов, путем рациональной планировки этажей и соблюдения нормативной пассажирской нагрузки на лифты. На размер эксплуатационных затрат влияют как основные конструкции (стены, кровля и др.), так и тип заполнения оконных и дверных проемов. Размер затрат на отопление прямо пропорционален потерям тепла не только через наружные стены, но и через окна, наружные двери и кровли.

В целом следует обратить внимание на экономическую нецелесообразность избыточной экономии первоначальных капитальных вложений в строительство, т.к это может привести к большим

эксплуатационным затратам на протяжении срока жизни (существования) построенных объектов (а это могут быть столетия).

Намеченные проблемы увеличения экономичности и, как следствие, коммерческой эффективности инвестиций в строительство жилых зданий очень важны. Их разработка ведется в проектных институтах, в экспериментальном проектировании, которое осуществляется также и в архитектурно-проектных и строительных организациях. Кроме того, федеральные и региональные ассоциации девелоперов жилой недвижимости стремятся к определенной унификации требований к объемно-планировочным и конструктивным решениям проектов жилых зданий. В частности, еще в 2010 году на региональном уровне была предложена «Региональная классификация жилой недвижимости. Новостройки», утвержденная общим собранием членов представительства НП «Гильдия управляющих и девелоперов» по г. Екатеринбург и Свердловской области, которая может быть рекомендована архитекторам-проектировщикам (табл. 6).

Проектные решения жилых зданий за последние 10–15 лет значительно усовершенствовались. Это касается улучшения их внешнего вида, планировки квартир, применения новых конструктивных схем здания. Важно отметить, что формирование стоимости строительства начинается на стадии проектно-изыскательских работ. При общем повышении уровня архитектурно-конструктивных решений жилищного строительства зачастую на показатели удельной стоимости строительства в большей мере оказывают влияние не только качество и экономичность архитектурно-проектных решений, но и так называемые «факторы внешнего окружения проекта», на которые архитектор не может влиять в проектном процессе. Результаты работы не только проектировщиков, но и других участников жилищного строительства оказывают влияние на стоимость строительства жилых зданий [4]. Анализ факторов, удорожающих строительство приведен в таблице 7.

В современных условиях в экономике проектирования и строительства жилых зданий актуальны вопросы оптимизации использования энергоресурсов и достижения максимального повышения энергоэффективности в процессе эксплуатации объектов. Стремление снизить потребление ресурсов позитивно отражается на затратах проекта – как инвестиционных, так и эксплуатационных.

Энергоэкономичные здания не применяют альтернативные источники или энергию природной среды, а обеспечивают снижение энергопотребления в основном за счет усовершенствования систем их

Классификационные признаки жилой недвижимости

Таблица 6

Конструктив, строительные характеристики объекта	КЛАСС				
	Элит	Бизнес	Комфорт	Эконом	
Этажность	Максимальная этажность	до 12 этажей	без ограничений	без ограничений	без ограничений
	Типичная этажность	5–10	16–25	10–16	5–18
Тип несущей конструкции		монолит, кирпич, ж/б колонны	монолитно-каркасная, кирпичная.	без ограничений	без ограничений
Материал ограждающих конструкций		кирпич, ячеистый бетон	кирпич, ячеистый бетон.	кирпич, ячеистый бетон, железобетон с бесшовным фасадом	без ограничений
Архитектурные, планировочные решения					
Архитектура	Тип проекта	индивидуальный авторский проект, учитывающий единый стиль внешних и внутренних помещений комплекса	индивидуальный проект	повторяемый проект	повторяемый проект
	Отделка фасада	1) невентилируемые – мокрая штукатурка 2) вентилируемые – натуральный камень/либо другие натуральные материалы	1) невентилируемые – краска по минеральному волокну. 2) вентилируемый фасад	без ограничений	без ограничений

Планировочные решения	свободная	Гибкое объемно-планировочное пространство, ограниченное периметром наружных стен. Отсутствие несущих стен.	Свободная планировка внутри квартиры	без ограничений	без ограничений
Плотность жильцов	Количество квартир на этаже	до 4	до 8	до 10	до 12
	Количество квартир на подъезд	до 36	без ограничений	без ограничений	без ограничений
Планировочные решения квартир	Ограничения по площади (без учета летних помещений):				
	1-комнатные	отсутствуют	от 45 кв.м	от 38 кв.м.	от 28
	2-комнатные	от 80	от 65 кв.м.	от 50 кв.м.	от 44
	3-комнатные	от 120	от 100 кв.м.	от 70 кв.м.	от 56
	4-комнатные	от 250	от 130 кв.м.	от 90 кв.м.	–
	5-комнатные	от 350	–	–	–
Типичные площади квартир (без учета летних помещений):					

	1-комнатные	отсутствуют	50–65 кв.м.	38-45 кв.м.	33–40
	2-комнатные	от 80	65–80 кв.м.	55–70 кв.м.	50–55
	3-комнатные	от 120	100–130 кв.м.	70–90 кв.м.	60–70
	4-комнатные	от 250	130–160 кв.м.	90–120 кв.м.	–
	5-комнатные	от 350	–	–	–
	Нарезка квартир,%				
	1-комнатные	отсутствуют	–15 %	30–40 %	30–50%
	2-комнатные	10–20%	25–35 %	40–50 %	30–50%
	3-комнатные	35–45%	40–50 %	10–20 %	не более 10%
	4-комнатные	25–35%	15–25 %	0-10 %	–
	5-комнатные	10–15%	–	–	–
Высота потолка	Высота потолка между полом (стяжка) и потолком	от 3,0 м	от 2,85	от 2,7	по нормам
Паркинг, парковки					
	Тип паркинга	закрытый, наземный/подземный, отапливаемый	закрытый	наземный/подземный	без ограничений
	Доступ в паркинг для жителей	квартира – лифт – паркинг	лифт, подземный переход	без ограничений	без ограничений
	Обеспеченность машиноместами на 1 квартиру	2	1	не менее 0,3	по нормам

инженерного обеспечения (как наиболее «энергоемких» составляющих энергетического «каркаса» здания), конструктивных элементов, определяющих характер и интенсивность энергообмена с внешней средой (наружных ограждений, окон и т.п.) [38]. Иначе говоря, для повышения энергоэффективности проектируемого здания, как правило, применяется энергосбережение строительными методами и средствами и энергосбережение инженерными системами.

К строительным методам и средствам относятся:

1. Выполнение градостроительных требований, в том числе по плотности застройки и ориентации зданий. Например, ориентирование зданий торцами к розе ветров для уменьшения инфильтрации, меридиональное расположение продольного фасада зданий в северных районах (для снижения теплотерь зимой) или широтное расположение зданий в южных районах для снижения теплоступлений от солнечной радиации летом (снижения холодильной нагрузки в помещениях).

2. Конструктивные решения: улучшение характеристик ограждающих конструкций (минимум на 40% по сравнению со СНиП), усиление теплозащиты оболочки здания, выбор материала с меньшей теплопроводностью, снижение воздухопроницаемости (стыковых соединений и швов, оконных и дверных блоков, межквартирных перегородок), уменьшение площади светопрозрачных ограждений (степени остекления) и т.д.

3. Объемно-планировочные решения:

– рациональная ориентация входов (размещение входов на затененной стороне здания);

– блокирование зданий с целью уменьшения теплоотдающей поверхности ограждений;

– уменьшение удельной теплоотдающей поверхности ограждений, т.е. уменьшение коэффициента компактности здания, пропорционального удельным теплотерям здания. Для здания в форме параллелепипеда этот коэффициент можно выразить отношением площади наружных теплоотдающих поверхностей и строительного объема здания по наружному контуру: $F_{nc} / V = 2 \times (1/B + 1/H + 1/L)$; где B, L, H – ширина, длина и высота здания, м. При увеличении любого из трех геометрических размеров модуль F_{nc} / V уменьшается по гиперболе. При удлинении здания модуль вначале снижается существенно, проявляется как бы «эффект блокирования» зданий (что послужило в ряде случаев причиной строительства зданий большой протяженности), а затем темп снижения уменьшается и модуль асимптотически приближается к постоянной величине, равной $2 \times (1/B + 1/H)$. В частности, при фикси-

рованной ширине здания 12 м и высоте 40 м снижения модуля после $L = 100\text{--}120$ м практически не происходит. Аналогичная закономерность наблюдается и при изменении ширины (или высоты) здания. Поэтому ширококорпусные здания (шириной до 18–20 м) предпочтительнее по энергозатратам, хотя увеличение ширины свыше принятых пределов приводит к ослаблению естественной освещенности помещений и может привести к повышенному расходу электроэнергии на освещение. Очевидно, что наименьшие теплотери (наименьший модуль) имеют здания кубической и шарообразной формы [40].

Экономия энергетических затрат связана также с использованием эффективных конструкционно-отделочных материалов, совмещающих защитные и отделочные функции.

В свою очередь, энергосбережение инженерными системами является наиболее затратным способом, однако позволяет существенно снизить эксплуатационные затраты.

Так, к примеру, российский стандарт энергоэффективности GREEN ZOOM в качестве практических рекомендаций по снижению энергоемкости объектов строительства предусматривает следующие методы энергосбережения инженерными системами объектов строительства:

- установка терморегулирующих головок на радиаторы отопления;
- индивидуальная котельная с погодозависимым графиком подачи теплоносителя в систему отопления;
- установка поквартирных приточно-вытяжных систем с рекуперацией тепла;
- установка систем управления вентиляцией подземного паркинга по датчикам концентрации CO_2 ;
- установка светильников с датчиками присутствия в местах общего пользования;
- установка энергоэффективных наружных осветительных приборов и диммирование яркости свечения ламп (снижение мощности минимум на 30% по сравнению со СНиП);
- установка насосов с частотными преобразователями;
- автоматизированный учет водо- и электропотребления [38].

В свою очередь, СП 31-107-2004 «Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий» указывает, что энергосберегающие объемно-планировочные решения жилых зданий обеспечиваются:

- сокращением площади поверхности наружных стен за счет уменьшения изрезанности объема здания;

- увеличением ширины корпуса с учетом нормативных требований по освещенности помещений;
- увеличением протяженности здания с учетом градостроительных ситуаций;
- увеличением суммарной площади квартир на этаже с учетом противопожарных требований;
- применением планировочных элементов, способствующих повышению теплоэффективности жилого дома (в том числе использование незадымляемых лестничных клеток типов Н2 или Н3 и обычной лестничной клетки типа Л2 с верхним освещением).

Обеспечение энергоэффективности многосекционных жилых зданий за счет увеличения выхода площади на этаже секции рекомендуется осуществлять:

- в жилых домах с прямыми рядовыми или поворотными секциями – за счет увеличения ширины секции на торце;
- в жилых домах с широтными Т-образными секциями – за счет увеличения количества квартир на этаже до 6–8;
- в угловых секциях (с углом поворота на 90°) – за счет размещения по наружному световому фронту максимального количества квартир.

В жилых зданиях (секционного, коридорного, коридорно-секционного и галерейного типов) государственного и муниципального жилищных фондов увеличение выхода суммарной площади жилья на этаже, обеспечивающей повышение их энергоэффективности, может быть достигнуто:

- в широтных зданиях – за счет применения квартир с большим числом комнат, а также за счет увеличения количества квартир на этаже секции;
- в протяженных меридиональных домах (в том числе со сдвижкой в плане) – за счет увеличения количества квартир на этаже и уменьшения удельного периметра наружных стен.

Здесь также следует отметить, что в 2016 году аналитическим центром при Правительстве РФ были разработаны «Методические рекомендации по расчету эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности». Данный справочно-аналитический документ содержит методы оценки и расчета энергетических эффектов от реализации мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, а также примеры расчета (оценки) различных эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению. Кроме того, документ описывает упрощенную ме-

тодику финансово-экономической оценки инвестиций в мероприятия по энергосбережению.

В заключение можно сделать вывод: своевременное планирование применения конструкций, материалов, инженерных систем, технологий, разработка оптимальных конструктивных и объемно-планировочных решений еще на стадии предпроектной проработки способствует минимизации дополнительных расходов на эксплуатацию и снижение стоимости строительства жилого здания. При этом уже на ранних этапах архитектурного проектирования закладываются предпосылки повышения коммерческой эффективности инвестиций в реализацию проектов жилых зданий.

Таблица 7

Факторы удорожания стоимости жилищного строительства

Участники	Причины	Результаты
Органы государственного регулирования	Несовершенство градостроительного законодательства и отсутствие подзаконных актов к нему	Уменьшение инвестиций и количество застройщиков, снижение предложения на рынке жилья, рост сроков окупаемости проектов
	Несовершенство нормативно-правовой и методической базы ценообразования в строительстве	Многочисленные нарушения при определении стоимости и расчетах за выполненные работы
Предприятия инженерной инфраструктуры	Монополизация рынка энергетических ресурсов, отсутствие инженерно подготовленных территорий, несовершенство правил определения затрат на получение разрешений, согласований, технических условий на подключение к инженерным сетям и головным источникам	Рост цен на энергоносители, платы за получение разрешительной документации и присоединение к постоянному снабжению, обременение отчислениями на развитие инженерной инфраструктуры и безвозмездной передачей построенных инженерных сетей и сооружений

Рыночная инфраструктура	Длительные сроки согласований и отсутствие «прозрачных» цен и тарифов на услуги государственных органов и коммерческих организаций при согласовании, строительстве, контроле, проверках и т.п.	Рост затрат на получение согласований, разрешений и др. документации, обременение застройщиков платежами на развитие городской инфраструктуры или передачей части построенного жилья
Застройщики (инвесторы, заказчики)	Отсутствие собственных финансовых средств, высокий уровень рисков кредитования строительства (большое количество мелких фирм, возводящих 1-2 дома)	Высокие проценты в сфере кредитования застройщиков Частые остановки производственного цикла и консервация незавершенных объектов
	Частая смена подрядчиков и просчеты в их выборе, несовершенство конкурсных процедур	Увеличение затрат на организацию подрядных торгов, строительные работы, снижение качества работ
Подрядчики	Низкий уровень организации строительного процесса, логистики и расчетов в строительстве, потери от брака и простоев, ведение строительства без утвержденной проектно-сметной документации	Низкое качество, повышение стоимости строительно-монтажных работ, увеличение продолжительности строительства
Проектно-изыскательские организации	Ошибки и недочеты в получении и обработке результатов изыскательских работ	Отмены постановлений о проведении изыскательских работ и изъятие земельных участков у застройщиков
	Ошибки в проектировании, низкое качество проектно-сметной документации, внесение изменений в проекты в ходе строительства	Дополнительные согласования и переработка проекта, увеличение затрат на авторский надзор

Поставщики	Рост цен на сырье, электроэнергию, на грузовые перевозки, не прямые поставки – большое количество фирм-«перекупщиков», монополизация отдельных секторов производства строительных материалов	Рост сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции, на эксплуатацию строительных машин
------------	--	---

3.2. Общая методика экономической оценки проектов жилых зданий

Выбор наиболее экономически целесообразного архитектурно-проектного решения жилого здания – задача сложная, так как не существует единого критерия, рассчитав который, можно сделать быстрый и верный вывод о качестве и эффективности проекта. При вариативном поиске в качестве критерия экономической эффективности используют целую систему технико-экономических показателей (ТЭП), которые подразделяются, с одной стороны, на эксплуатационные и строительные, а с другой (как те, так и другие) – на основные и дополнительные. Основные ТЭП характеризуют инвестиционный проект жилого дома в целом, а дополнительные ТЭП характеризуют отдельные стороны проектного решения.

Так по методу выражения многочисленные ТЭП можно подразделить на:

- стоимостные – основные ТЭП (являются обобщающими показателями качественного и количественного расхода натуральных ресурсов);
- натуральные – дополнительные ТЭП (расход материалов, трудоемкость, энергоемкость, продолжительность строительства и т.д.) свидетельствуют о структуре затрат или об условиях, предопределяющих эти затраты;
- относительные – дополнительные ТЭП (объемно-планировочные коэффициенты и др.) характеризуют экономичность проекта косвенным путём.

Экономическую оценку проекта жилого здания начинают с расчета так называемых частных (дополнительных) технико-экономических показателей. Для их расчета используются планы типового этажа или секций, необходимые разрезы и фасады с указанием на чертежах всех размеров и площадей помещений. Приводятся общая объёмно-

планировочная и конструктивная характеристики здания и систем инженерного оборудования.

При выполнении технико-экономической оценки на основе архитектурного проекта делается выборка и расчет следующих пространственных параметров, характеризующих объемно-планировочное решение жилого дома: число этажей, число квартир (по типам), число секций, площадь застройки, строительный объем здания, высота этажа (от пола до пола), общая площадь здания, общая площадь квартир, жилая площадь, площадь летних помещений (лоджий, террас, балконов), поэтажная площадь внеквартирных помещений, площадь встроенных нежилых помещений, ширина и длина корпуса, площадь наружных стен и т.д. Правила определения площадей и строительного объема жилого здания приведены в приложении 1.

Определение относительных ТЭП проекта жилого здания включает в себя расчет общей и жилой площади, приходящейся на одну квартиру в среднем, расчет площади внеквартирных и летних помещений, приходящихся на одну квартиру в среднем, определение общей площади, приходящейся на одну лестничную клетку (лифтовый узел), а также расчет двух групп коэффициентов.

К первой группе относятся коэффициенты, позволяющие оценить эффективное использование земельного участка, такие как коэффициент застройки (K_3) – отношение площади застройки к площади участка, коэффициент плотности застройки ($K_3^{пл}$) – отношение общей площади здания к площади участка и др.

Ко второй группе относятся коэффициенты, позволяющие характеризовать объемно-планировочное решение и объемно-конструктивное устройство жилого здания: планировочный (K_1) – отношение жилой площади к общей площади квартир; объемный (K_2) – отношение строительного объема к общей площади здания; коэффициент компактности (K_3) – отношение площади наружных стен к общей площади здания (отношение периметра наружных стен к площади, застройки), коэффициент внеквартирных помещений (K_4) – отношение площади внеквартирных помещений к общей площади квартир, конструктивный коэффициент (K_5) – отношение площади вертикальных конструкций (стены, перегородки, колонны, столбы) в плане к общей площади здания.

Эта система коэффициентов дает возможность при эскизном проектировании исключить ошибки, которые отразятся на показателях эффективности законченного проекта и снизят конкурентоспособность

проекта. Коэффициенты рассчитываются для здания в целом. Соотношения параметров здания, представляющих эти коэффициенты, позволяют при эскизном проектировании определить, как эти параметры повлияют на будущие стоимостные показатели, по которым будет определена окончательная эффективность проекта. Достаточно точно определить эти стоимостные показатели можно после того, как будут приняты окончательные и конструктивные объемно-планировочные решения.

Так, например, оптимальные значения коэффициента K_1 в жилых зданиях составляет от 0,5 в однокомнатных квартирах, до 0,78 в 4-х, 5-ти комнатных квартирах, в двух- и трехкомнатных значения коэффициента составляет от 0,68 до 0,72.

Коэффициент K_2 дает представление о рациональности использования строительного объема здания и выход общей площади на 1 м³ здания. Соотношение должно дать величину, близкую к средней высоте этажа, что свидетельствует об оптимуме между достаточным для экономичности количеством общей площади и, с другой стороны, комфортным состоянием людей, которые будут жить в этом здании. Здесь следует подумать о необходимости устройства атриумов и очень высоких потолков: так ли они необходимы в каждом конкретном случае. Как правило, чем ниже значение этого показателя, тем экономичнее объемно-планировочное решение здания.

Коэффициент K_3 характеризует компактность плана здания, целесообразность конфигурации и экономичность формы здания. Он есть результат соотношения площади наружных стен (при наличии разновысоких частей здания) или периметра (при одинаковом количестве этажей в здании) и общей площади здания. Небольшое значение данного коэффициента говорит о небольшой же удельной площади наружных стен, меньших расходах на их возведение и использование. Этот коэффициент позволяет оценить проект с точки зрения расхода материалов и эксплуатационных затрат на отопление с учетом величины охлаждаемых поверхностей. Следует, однако, иметь в виду, что чрезмерное увлечение коэффициентом может привести к примитивной конфигурации здания в плане и тем самым препятствовать решению композиционных задач [25]. K_3 колеблется близ единицы в зависимости от компактности плана (0,8–1,25).

Внеквартирный коэффициент (K_4) дает представление об оптимальном соотношении внешних площадей за пределами квартиры (внеш-

ние коридоры, лестничные площадки и вестибюли) к общей площади квартир. K_4 не рекомендуется превышать значение 0,23–0,27. Степень насыщенности планов этажей здания вертикальными конструкциями определяет конструктивный коэффициент K_5 , находимый как отношение площади вертикальных конструкций (стены, перегородки, колонны, столбы) в плане к общей площади здания. Конструктивный коэффициент дает представление о возможном перерасходе или экономии средств, связанных с вертикальными сечениями конструкций здания. Меньшее значение K_5 свидетельствует о наиболее экономичном решении внутреннего пространства поэтажных планов. К уменьшению конструктивного коэффициента, следовательно, увеличению экономичности проектного решения ведет сокращение коэффициента компактности плана, увеличение размеров комнат в квартирах, их гибкая планировка, использование эффективных и качественных материалов для наружных и внутренних стен, а также внутренних перегородок. На значение конструктивного коэффициента проявляет свое воздействие также и конструктивная схема здания. Минимальное значение данный коэффициент имеет в каркасных домах с наружными стенами из навесных панелей, изготавливаемых на основе эффективных материалов; K_5 не должен превышать значений в диапазоне 0,15–0,2.

Из других дополнительных характеристик объемно-планировочных решений жилых домов можно также применять: коэффициент K_6 , который характеризует приведенную высоту здания (учет высоты этажа здания). K_6 вычисляют как отношение строительного объема здания к площади застройки здания.

На этапе проектирования можно также использовать коэффициент K_7 , который характеризует расход основных материалов на единицу рабочей площади или строительного объема здания (металла и цемента в кг, бетона и железобетона в m^3 , леса в m^3 в переводе на круглый лес и других материалов), а также коэффициент K_8 , отражающий экономичность конструктивного решения здания и определяемый отношением веса здания к единице общей площади или строительного объема здания. В свою очередь, коэффициент K_9 характеризует трудоемкость, приходящуюся на единицу площади или строительного объема здания. Коэффициент K_{10} отражает сборность здания, он определяется отношением стоимости сборных конструкций и их монтажа к общей стоимости здания [25].

Учет факторов, влияющих на величины перечисленных коэффициентов, дает возможность выбрать наиболее рациональный вариант с

точки зрения экономических требований предъявляемых к архитектурному проекту жилого здания [10].

До этапа определения основных (стоимостных) ТЭП необходимо дать конструктивную характеристику объекта проектирования, которая должна содержать следующие данные: конструктивный тип здания (монолитное, каркасное, крупнопанельное, крупноблочное, кирпичное, и др.); конструктивную схему здания (с несущим каркасом, с поперечными или продольными несущими стенами и др.) с указанием шагов и пролётов основных несущих конструкций; материал основных несущих и ограждающих конструкций; вид отделки фасадов; конструкцию крыши (скатная с чердачным помещением, совмещённая плоская и др.); тип полов и др.

В характеристике инженерного оборудования дома следует указать типы санитарно-технических и отопительных систем, источники теплоснабжения, наличие газоснабжения, установок для кондиционирования воздуха, систему мусороудаления, наличие лифтов, системы противопожарной защиты и др.

Расчет основных ТЭП включает в себя определение в первую очередь показателя *стоимости строительства*. На начальном этапе реализации инвестиционно-строительного проекта выполняются расчеты обоснования инвестиций, и формируется *концептуальная смета* – ориентировочная сметная стоимость строительства. Концептуальная смета инвестора разрабатывается в произвольной форме экономического расчета. В связи с большой трудоемкостью составления локальных и объектных сметных расчетов на ранних этапах разработки проектной документации, а также в учебных целях стоимость строительства здания может определяться на основе укрупненных показателей стоимости строительства по объектам аналогам или укрупненным нормативам, например УПБС-2001, НЦС-2014, НЦС-2017. Переход от базисного уровня к стоимости момента строительства осуществляется с помощью индексов, разрабатываемых региональными центрами ценообразования в строительстве.

Следует отметить, что укрупненные нормативы цены строительства (НЦС) предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), жилых зданий, строительство которых фи-

нансироваться с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации или юридических лиц, доля в уставных (складочных) капиталах которых Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований составляет более 50%. Однако эти нормативы могут также использоваться на этапе прединвестиционных проработок частными застройщиками и девелоперами. Показатели НЦС разработаны для объектов капитального строительства, отвечающих градостроительным и объемно-планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам, и обеспечивающих оптимальный уровень комфорта.

Укрупненными показателями стоимости строительства не учтены, но при необходимости могут учитываться дополнительно затраты не относящиеся к строительно-монтажным работам, такие как плата за землю и земельный налог в период строительства, плата за подключение к внешним сетям, затраты на строительство наружных инженерных сетей и благоустройство территории, компенсационные выплаты, связанные с подготовкой территории строительства (снос ранее существующих зданий, перенос инженерных сетей и т.д.).

Вследствие того, что удельные показатели стоимости строительства разных частей здания существенно отличаются друг от друга, стоимость строительства жилых домов может определяться раздельно по жилой и нежилой частям дома. Общая стоимость строительства здания в этом случае будет определяться как сумма стоимости его жилой и нежилой частей.

Все части жилого здания имеют различное значение удельных показателей стоимости строительства, приведенные к одному измерителю, например, к стоимости одного кубического метра строительного объема или общей площади квартир жилой части здания. Поэтому стоимость строительства этих частей здания должна приводиться отдельно по каждой из них. Так, в жилом в жилом здании можно выделить следующие части:

– часть 1 – наземная часть жилого здания (удельный показатель стоимости строительства, приводится на один кубический метр строительного объема или общей площади квартир жилой части здания);

– часть 2 – нежилые помещения, расположенные под жилой частью жилого здания в уровне первого или цокольного этажа;

– часть 3 – нежилые помещения, расположенные под жилой частью жилого здания и в уровне подземного этажа;

– часть 4 – нежилые помещения, расположенные в виде пристройки к жилому зданию в уровне первого или цокольного этажа;

– часть 5 – нежилые помещения, расположенные под пристройкой к жилому зданию в уровне подвального (подземного) этажа.

Для частей 2–5 удельный показатель стоимости строительства приводится на один кубический метр строительного объема или общей площади нежилой части здания, но может приводиться и на один кубический метр строительного объема или общей площади квартир жилой части здания с поправочными коэффициентами) [24].

После определения стоимости строительства на основе укрупненных нормативов или показателей объектов-аналогов возможно рассчитать ориентировочные значения будущих *эксплуатационных расходов (текущих затрат)*, связанных с содержанием жилого здания в период его эксплуатации, а также *приведённых затрат* по проекту. Подробное изложение методики расчета перечисленных основных ТЭП приведено в п 2.3. настоящего пособия.

Важным этапом в современных условиях является процесс прогнозирования коммерческой эффективности проекта, которая характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников и учитывающих финансовые последствия реализации проекта. Коммерческая эффективность может рассчитываться как для проекта в целом, так и для отдельных участников (инвесторов, застройщиков, девелоперов, подрядчиков и т.д.).

В практике приходится сталкиваться с применением ряда показателей, использование которых уместно в приложении разве что к финансовым активам, но никак не к оценке инвестиционно-строительных проектов. При этом в результате расчета могут быть приведены 10–20 и более показателей. Как правило, значения отдельных показателей противоречат друг другу. Между тем существуют выверенные практикой использования показатели эффективности – чистая прибыль (доход), рентабельность на все вложенные средства (дополнительно – рентабельность на собственные средства), срок окупаемости. Они, конечно же, не учитывают временной фактор в изменении стоимости денег, поэтому разумно дополнить их двумя «самыми фундаментальными» и надежными из зависящих от времени показателей – чистым дисконтированным доходом и внутренней нормой доходности, добавив еще индекс доходности дисконтированных инвестиций в проект. Много-

летняя практика говорит о том, что для получения исчерпывающей информации об эффективности проекта этих показателей более, чем достаточно [13]. Оценку и сравнение различных инвестиционных проектов жилых зданий (или вариантов проекта) и выбор лучшего из них рекомендуется производить с использованием следующих показателей коммерческой эффективности (табл. 8).

Таблица 8

Показатели коммерческой эффективности инвестиционно-строительных проектов

NV (Net Value)	Чистый доход проекта	Разность между выручкой проекта и всеми вложенными средствами (полный объем затрат проекта, включая налоги и затраты по финансированию)
ROI (Return On Investment)	Рентабельность проекта	Отношение чистого дохода проекта ко всем вложенным средствам (полный объем затрат проекта, включая налоги и затраты по финансированию)
NPV (Net Present Value)	Чистый дисконтированный доход	Арифметическая разность между дисконтированными потоками выручки и дисконтированными затратами проекта
PI (Profitability Index)	Индекс доходности дисконтированных инвестиций	Отношение NPV проекта к дисконтированным затратам
IRR (Internal Rate of Return)	Внутренняя норма доходности	Соответствует ставке дисконтирования проекта, при которой NPV проекта обращается в «0»

РВР (Pay-Back Period)	Срок окупаемости инвестиций в проект	Период времени, по истечении которого NV проекта приобретает положительное значение
ДРВР (Discounted Pay-Back Period)	Дисконтированный срок окупаемости инвестиций в проект	Период времени, по истечении которого NPV проекта приобретает положительное значение

Ни один из перечисленных критериев сам по себе не является достаточным для принятия решения. Решение об инвестировании средств в проект должно приниматься с учетом значений всех перечисленных критериев и интересов всех участников инвестиционного проекта.

Наряду с перечисленными критериями, в ряде случаев возможно использование и ряда других: интегральной эффективности затрат, точки безубыточности, простой нормы прибыли, капиталоотдачи и т.д. Для применения каждого из них необходимо ясное представление о том, какой вопрос экономической оценки проекта решается с его использованием и как осуществляется выбор решения.

Для дополнительной оценки коммерческой эффективности возможно также определение срока полного погашения кредиторской задолженности. Этот показатель важен только для проектов, финансируемых полностью или частично за счет заемных средств. Проект может рассматриваться как коммерчески эффективный с точки зрения кредитного учреждения, если срок полного погашения задолженности по кредиту, предоставляемому в рамках данного проекта, отвечает (с учетом риска несвоевременного или неполного погашения задолженности) интересам и политике этого кредитного учреждения (банка, инвестиционной компании и пр.).

Логическая последовательность расчета денежных потоков по проекту с целью дальнейшей экономической интерпретации и определения показателей коммерческой эффективности может быть представлена в следующей форме (таблица 9).

Таблица 9

Форма моделирования денежных потоков по проекту

№	Наименование показателей	Номер шага расчета, годы реализации проекта					
		0	1	2	3	4	5 и т.д.
Инвестиционная деятельность (затраты на строительство)							
1	Подготовка территории строительства (приобретение прав аренды на земельный участок)						
2	Проектирование, строительные-монтажные работы и благоустройство						
3	Возврат кредитов и плата за кредит						
4	Налоговые платежи						
5	Эксплуатационные расходы						
6	Итого оттоки						
Операционная деятельность (результаты по проекту)							
7	Доходы от продажи (сдачи в аренду) жилых помещений						
8	Доходы от продажи (сдачи в аренду) торговых и офисных помещений						
9	Доходы от продажи (сдачи в аренду) паркингов						
10	Итого притоки						
11	Сальдо денежного потока						

12	Сальдо накопленного денежного потока (NV)						
13	Коэффициент дисконтирования						
14	Дисконтированные оттоки						
15	Накопленные дисконтированные оттоки						
16	Дисконтированные притоки						
17	Накопленные дисконтированные притоки						
18	Сальдо дисконтированного потока						
19	Сальдо накопленного дисконтированного потока (NPV)						

3.3. Методический пример расчета технико-экономических показателей и коммерческой эффективности на этапе проектирования жилого здания

В учебном курсовом, а также дипломном проектировании рекомендуется осуществлять расчеты технико-экономических показателей с целью экономических обоснований инвестиций в проект жилого здания в последовательности, приведённой ниже.

В качестве примера рассмотрена технико-экономическая оценка учебного проекта многоэтажного четырехсекционного жилого здания со встроенными коммерческими помещениями и подземным двухуровневым паркингом.

Первые технико-экономические данные об объемно-планировочных решениях можно получить в процессе эскизного проектирования, используя метод баланса площадей жилого здания.

Баланс площадей по проекту жилого дома

Тип квартир	Количество квартир n	Площадь, м ²						полезная пл. нежилых помещений F_{пл}	площадь внеквартирных помещений F_{вн. п}	общая пл. здания F_{об зд}
		жилая F _ж	подсобная F _п	летних помещений F_л			общая пл. квартир F_{об кв}			
				всего	понижающий коэффициент	с понижающим коэффициентом				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-комн.*	145	22,3	36,2	5,1	0,5	2,5	61,1			
		3233	5249	738		369	8850			
2-комн.	47	37,5	38,6	5,5	0,5	2,7	78,8			
		1762	1814,2	258,5		129,2	3702,2			
3-комн.	69	51,6	44,8	5,5	0,5	2,7	99,1			
		3560,4	3094,6	376		188	6843,4			
4-комн.	22	56,5	49	5,5	0,5	2,7	108,2			
		1243	1078,5	121		60,5	2381			
Итого	283	9798,4	11236,3	1495,0	–	746,7	21777	5893,1	3363,8	31034

*Примечание. В числителе приведены площади помещений одной квартиры, в знаменателе – всех квартир данного типа.

Далее, руководствуясь показателями из таблицы баланса площадей, приводится более развернутая характеристика ТЭП.

3.3.1 ТЭП генплана участка:

- площадь участка (**F_{уч}**) – 9497,49 м²;
- площадь застройки (**F_з**) – 2354,11 м²;
- площадь благоустройства и озеленения (**F_{бл}**) – 7143,38 м²;
- коэффициент застройки (**K_{застр}** – отношение площади застройки к площади участка) – 0,25;
- коэффициент плотности застройки (**K_{пл.застр}** – отношение общей площади здания к площади участка) – 3,27;

3.3.2 Объёмно-планировочные параметры:

- этажность: 12-17-21-24 эт.;
- высота этажей – 3,3 м (в чистоте 3,0 м);
- общая площадь здания ($F_{об\ зд}$) – 31034 м²;
- общая площадь квартир ($F_{об\ кв}$) – 21777 м²;
- жилая площадь квартир ($F_{ж}$) – 9798,4 м²;
- подсобная площадь ($F_{п}$) – 11236,3 м²;
- площадь внеквартирных помещений ($F_{вн.п.}$) (подъезды, лестнично-лифтовые узлы, коридоры общего пользования) – 3363,8 м²;
- площадь летних помещений ($F_{л}$), м² – всего: 1495 м² (с пониж. коэф.: 746,7 м²);
- полезная площадь встроенных и встроенно-пристроенных нежилых помещений ($F_{пол}$) – 5893,1 м²,

в том числе:

- торговые помещения – 831,9 м²;
- офисные помещения – 931,2 м²;
- подземный паркинг – 4129,9 м²;

- площадь наружных стен жилой части ($F_{нс}$) – 27 516,2 м²,

в том числе:

- площадь стен за вычетом проёмов дверных и оконных заполнений ($F_{с}$) – 16 221,7 м²;
- площадь проёмов оконных заполнений ($F_{пр}$) – 11 294,4 м²;
- площадь проёмов входных дверей в жилую часть здания ($F_{дв}$) – 68,7 м²;
- площадь, заключённая между внутренними гранями наружных стен (площадь кровли), ($F_{кр}$) – 2012,7 м² ;
- строительный объём здания (V) – 151 143,9 м³,

в том числе:

- строительный объём надземной части – 135 739,2 м³;
- строительный объём подземной части – 15 404,7 м³ ;
- число секций (N) – 4;
- число квартир (n) – 283,

в том числе:

- 1-комнатных – 145;
- 2-комнатных – 47;
- 3-комнатных – 69;
- 4-комнатных – 22.

3.3.3 Конструктивная характеристика:

- конструктивный тип здания – (кирпичное с монолитным каркасом);
- конструктивная схема здания – (с несущими колоннами);
- фундамент – монолитный железобетонный;
- стены:
 - наружные кирпичные из керамического кирпича с облицовкой лицевым кирпичом;
 - внутренние кирпичные;
 - гипсовые пазогребневые плиты;
- перекрытие – монолитный железобетон;
- прочие конструктивные элементы:
 - балконы, лоджии остекленные;
 - лестницы монолитные железобетонные;
 - проемы: оконные блоки поливинилхлоридные, стеклопакет; дверные блоки металлические.
- вид отделки фасадов – клинкерный кирпич фирмы Braer;
- конструкция крыши – плоская;
- типы полов – деревянный паркет по цементно-песчаной стяжке; керамический гранит на клей по цементно-песчаной стяжке.

3.3.4 Инженерно-техническое обеспечение:

- источник водоснабжения – городские сети г. Екатеринбурга (МУП «Водоканал»);
- водоотведение (канализация) – городские сети г. Екатеринбурга (МУП «Водоканал»);
- источник отопления – индивидуальный тепловыделитель;
- вентиляция – централизованная (по средствам вент. шахт);
- источник электроснабжения – АО «Екатеринбургэнергосбыт»;
- источник газоснабжения – АО «Екатеринбурггаз»;
- слаботочные сети:
 - сети интернет;
 - охранно-пожарная сигнализация;
 - сети кабельного телевидения;
 - системы видеонаблюдения;
 - системы голосового оповещения;

- наличие системы мусороудаления – мусоропровод. Удаление отходов через мусорокамеру на 1 этаже;
- наличие лифтов – да. Общее количество: 7. Фирма: Otis;
- наличие противопожарной защиты – предусмотрена;
- наличие противопожарного водопровода с клинкерной системой в общественных помещениях жилого дома;
- незадымляемая лестница с подпором воздуха (противопожарная вентиляция);
- наличие технического (противопожарного) этажа на отм. 48.1 м.

3.3.5 Показатели эффективности объёмно-планировочных решений:

- общая площадь квартир, приходящаяся на одну квартиру в среднем:

$$\frac{F_{\text{об кв}}}{n} = 76,9 \text{ м}^2/1 \text{ кв.};$$

- жилая площадь, приходящаяся на одну квартиру в среднем:

$$\frac{F_{\text{ж}}}{n} = 34,6 \text{ м}^2/1 \text{ кв.};$$

- площадь летних помещений, приходящаяся на одну квартиру в среднем (без понижающих коэффициентов):

$$\frac{F_{\text{л}}}{n} = 5,3 \text{ м}^2/1 \text{ кв.};$$

- площадь внеквартирных помещений, приходящаяся на одну квартиру в среднем:

$$\frac{F_{\text{вн. п.}}}{n} = 11,9 \text{ м}^2/1 \text{ кв.};$$

- общая площадь квартир, приходящаяся на одну лестничную клетку (лестнично-лифтовой узел):

$$\frac{F_{\text{вн. п.}}}{N} = 5444,3 \text{ м}^2/1 \text{ л.к. (л.у.)};$$

- отношение жилой площади к общей площади квартир (планировочный коэффициент):

$$K_1 = \frac{F_{\text{ж}}}{F_{\text{об кв}}} = 0,45;$$

• отношение строительного объема к общей площади здания (объёмный коэффициент):

$$K_2 = \frac{V}{F_{\text{об зд}}} = 4,87;$$

• отношение площади наружных стен к общей площади квартир (коэффициент компактности):

$$K_3 = \frac{F_{\text{нс}}}{F_{\text{об зд}}} = 0,88;$$

• отношение площади внеквартирных помещений к общей площади квартир (коэффициент внеквартирных помещений):

$$K_4 = \frac{F_{\text{вн. п}}}{F_{\text{об}}} = 0,15.$$

Рассчитанные выше показатели относятся к дополнительным (вспомогательным) показателям, характеризующим эффективность объёмно-планировочного решения проекта жилого здания.

3.3.6. Расчет ориентировочной стоимости строительства

Ориентировочная стоимость строительства жилой части здания ($C_{\text{стр}}^{\text{ж}}$) определяется с использованием укрупнённых стоимостных показателей ранее построенных объектов-аналогов или укрупненных нормативов стоимости строительства (в данном примере использованы НЦС-2014 «Жилые здания») по формуле:

$$C_{\text{стр}}^{\text{ж}} = F_{\text{об кв}} \times P_{\text{ж}} \times K_{\text{стр}} \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{и}} \times K_{\text{илд}} ;$$

где:

$C_{\text{стр}}^{\text{ж}}$ – стоимость строительства жилой части здания в текущем уровне цен, руб.;

$F_{\text{об кв}}$ – общая площадь квартир, м²;

$P_{\text{ж}}$ – укрупнённый показатель стоимости жилой части в базисном уровне цен, руб/м² об.пл.кв;

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент перехода от цен Московской области к ценам Свердловской области (приложение 17 к приказу Минстроя РФ от 28.08.2014г. № 506/ПР);

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент для учета регионально-климатических особенностей (п. 59 приложения 1 к «Методическим рекомендациям по применению НЦС»);

K_n – индекс изменения стоимости строительства, определённой в базисном уровне цен 2014 г, в текущий уровень 2018 г. (поправка на инфляцию);

$K_{ндс}$ – коэффициент, учитывающий налог на добавленную стоимость;

$K_{стр}$ – коэффициент, учитывающий объёмно-планировочные особенности, а также стоимость строительства наружных инженерных сетей и благоустройства территории (частично определяется на основе НЦС-2014 «Жилые здания»).

$$K_{стр} = K_{вз} \times K_{сек} \times K_{отдел} \times K_{благ. терр} \times K_{н. сетей} ;$$

где:

$K_{вз}$ – поправочный коэффициент, учитывающий высоту этажа (в чистоте);

$K_{сек}$ – поправочный коэффициент на секционность здания;

$K_{отдел}$ – поправочный коэффициент, учитывающий характер отделки;

$K_{услов. стр.}$ – поправочный коэффициент, учитывающий стесненные (нестесненные) условия строительства;

$K_{благ. терр.}$ – поправочный коэффициент, учитывающий уровень благоустройства прилегающей территории;

$K_{н. сетей}$ – поправочный коэффициент стоимости прокладки наружных инженерных сетей.

В дальнейших расчетах приняты $K_{стр} = 1,08$; $K_{тр} = 0,95$; $K_{пер} = 1,09$; $K_n = 1,15$; $K_{ндс} = 1,18$ при $F_{об кв} = 21777 \text{ м}^2$, $P_{ж} = 32930 \text{ руб./м}^2 \text{ об.кв.}$,

$$C_{стр}^{\text{ж}} = 21777 \times 32930 \times 1,08 \times 0,95 \times 1,09 \times 1,15 \times 1,18 = 1\,087\,534\,653,45 \text{ руб.}$$

Стоимость строительства одного квадратного метра общей площади квартир:

$$C_{стр}^{\text{ж} \text{ у}} = \frac{C_{стр}^{\text{ж}}}{F_{об кв}} = 49\,939,53 \text{ руб./м}^2 \text{ об.пл.кв.}$$

Стоимость строительства одной квартиры в среднем:

$$C_{стр}^{\text{ж} \text{ у}} = \frac{C_{стр}^{\text{ж}}}{n} = 3\,842\,878,63 \text{ руб./1 кв.}$$

Ориентировочная стоимость строительства нежилой части здания ($C_{стр}^{\text{нж}}$) в текущем уровне цен определяется по формуле:

$$C_{\text{стр}}^{\text{нж}} = [(F_{\text{пол}} \times P^{\text{нж}}) + (F_{\text{пол}}^{\text{п}} \times P^{\text{п}})] \times K_{\text{стр}} \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{п}} \times K_{\text{идс}} ;$$

где:

$F_{\text{пол}}$ – полезная площадь нежилой части здания, м² ;

$P^{\text{нж}}$ – укрупнённый показатель стоимости нежилой части в базисном уровне цен, руб./м² пол. пл.;

$P^{\text{нж}} = P^{\text{ж}}/1,21$. 1,21 – коэффициент перехода от стоимости 1 м² общей площади квартиры к стоимости 1 м² общей площади жилого здания для монолитного домостроения.

$F_{\text{п}}^{\text{п}}$ – общая площадь встроенного подземного паркинга, м² ;

$P^{\text{п}}$ – укрупнённый показатель стоимости подземного паркинга руб./м² об. пл. парк. (в расчете принят 13800 руб./м² пл. парк.)

$$C_{\text{стр}}^{\text{нж}} = [(47976120) + (56993170)] \times 1,08 \times 0,95 \times 1,09 \times 1,15 \times 1,18 = 159\,189\,710,2 \text{ руб.}$$

Ориентировочная стоимость строительства здания определяется по формуле:

$$C_{\text{стр}} = C_{\text{стр}}^{\text{ж}} + C_{\text{стр}}^{\text{нж}} + C_{\text{зем}} ;$$

где:

$C_{\text{стр}}^{\text{ж}}$ – стоимость строительства жилой части здания в текущем уровне цен, руб.;

$C_{\text{стр}}^{\text{нж}}$ – стоимость строительства нежилой части здания;

$C_{\text{зем}}$ – кадастровая стоимость земельного участка (на основе «Публичной карты кадастрового зонирования») $C_{\text{зем}} = 45\,134\,166,4$ руб.).

$$C_{\text{стр}} = 1\,087\,534\,653,4 + 159\,189\,710,2 + 45\,134\,166,4 = 1\,291\,858\,530 \text{ руб.}$$

Стоимость строительства одного квадратного метра общей площади здания:

$$C_{\text{стр}}^{\text{у}} = \frac{C_{\text{стр}}}{F_{\text{обзд}}} = 41\,627,2 \text{ руб./м}^2 \text{ об.пл. зд.}$$

3.3.7. Расчет ориентировочных эксплуатационных расходов

Общая величина годовых эксплуатационных расходов ($C_{\text{э}}$) по жилой части здания определяется по формуле:

$$C_{\text{э}} = C_{\text{кр}} + C_{\text{л}} + C_{\text{м}} + C_{\text{пз}} + C_{\text{моп}} + C_{\text{пт}} + C_{\text{ау}} + C_{\text{с-т.с}} + C_{\text{от}} ;$$

где:

$C_{\text{кр}}$ – отчисления на капитальный ремонт;

$C_{от}$ – расходы на отопление;

$C_{с-т.с}$ – затраты на содержание внутренних санитарно-технических систем;

$C_{л}$ – затраты на содержание лифтов;

$C_{м}$ – затраты на обслуживание мусоропроводов;

$C_{пз}$ – затраты на эксплуатацию систем противопожарной защиты (для зданий повышенной этажности – 9 и более этажей);

$C_{моп}$ – затраты на содержание мест общего пользования;

$C_{пт}$ – затраты на содержание придомовых территорий;

$C_{ау}$ – затраты на административно-управленческий аппарат.

Эксплуатационные затраты рассчитываются в полном составе или частично в зависимости от влияния проектных решений на те или иные элементы затрат.

Эксплуатационные затраты на отопление характеризуют теплотехническую эффективность зданий. Эти расходы рассчитываются по теплотерям зданий за отопительный период и стоимости 1 млн ккал тепла. Эксплуатационные расходы на водоснабжение, содержание внутренних санитарно-технических систем и лифтов, обслуживание мусоропроводов, эксплуатацию систем противопожарной защиты, содержание мест общего пользования и придомовых территорий, а также затраты на административно-управленческий аппарат можно определять по тарифам на услуги ЖКХ, показатели которых в примере рассчитаны применительно к условиям г. Екатеринбурга по состоянию цен на 01.01.2014 г.

Составлению расчета общей величины годовых эксплуатационных расходов предшествует подготовка исходных данных, включающих следующие сведения:

– стоимость строительства жилой части здания в текущем уровне цен **без НДС и без $K_{стр}$** :

$$C_{стр}^{ж} = 853\,369\,941,5 \text{ руб.};$$

– стоимость строительства внутренних санитарно-технических систем в **текущем уровне цен**:

$$C_{стр}^{с-т.с} = 0,05 * C_{стр}^{ж} = 42\,668\,497,07 \text{ руб.}$$

Расчет теплотер здания (Q) осуществляется по формуле:

$$Q = m \cdot Q_0;$$

где:

m – переводной коэффициент, учитывающий продолжительность отопительного периода, разность расчетных температур внутреннего и наружного воздуха за отопительный период (по прил. 27);

Q_0 – расчетное количество тепла (в ккал), теряемое зданием за 1 час на 1° расчетной температурной разницы воздуха (внутри здания и наружного воздуха). Q_0 вычисляют по формуле:

$$Q_0 = AF_c + BF_{np} + CF_{дв} + DF_{кр} ;$$

где:

A, B, C, D – коэффициенты, которые определяются, исходя из типа здания, его этажности и расчетной температуры наружного воздуха (тн) по прил. 27.

$$\text{При } t_n = -35^\circ\text{C: } A = 1,20; B = 2,77; C = 50,53; D = 0,99.$$

Величины площадей:

$F_c = 16\,221,7 \text{ м}^2$; $F_{np} = 11\,294,4 \text{ м}^2$; $F_{дв} = 68,7 \text{ м}^2$; $F_{кр} = 2012,74 \text{ м}^2$
(см. п. 2.3.2).

$$\begin{aligned} \text{Определяем } Q_0 &= 19\,466,12 + 31\,285,62 + 3\,472,42 + 1\,992,61 = \\ &= 56\,216,7 \text{ ккал/1 час} \cdot 1^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

При $m = 0,147$ теплотери здания составляют $Q = m \cdot Q_0 = 8263,86$ млн ккал.

Используя расчетные данные, тарифы и нормативы для определения величины отдельных статей эксплуатационных затрат (приведённые в таблице), определяем C ,

Таблица 11

Расчет годовых эксплуатационных расходов по жилой части здания

Статьи C_3	Тариф (норматив) для определения величины отдельных статей C_3 в соответствующих единицах измерения	База для определения величины отдельных статей C_3		Величина отдельных статей C_3 , руб./год
		Единица измерения	Количество	
1	2	3	4	5
Отчисления на: капремонт ($C_{кр}$)	98,4 руб./м ² об. пл. кв. в год		21777	2 142 859, 7
Содержание и текущий ремонт в т.ч.:				
<i>содержание лифтов ($C_л$)</i>	39,6 руб./м ² об. пл. кв. в год	м ² об. пл. кв.	21777	862 370,3
<i>обслуживание мусоропроводов ($C_м$)</i>	22,32 руб./м ² об. пл. кв. в год	м ² об. пл. кв.	21777	486 063,3
<i>содержание систем противопожарной защиты ($C_{пз}$)</i>	8,28 руб./м ² об. пл. кв. в год	м ² об. пл. кв.	21777	180 313,8
<i>содержание мест общего пользования ($C_{моп}$)</i>	43,92 руб./м ² об. пл. кв. в год	м ² об. пл. кв.	21777	956 447,1
<i>содержание придомовых территорий ($C_{пт}$)</i>	39,36 руб./м ² об. пл. кв. в год	м ² об. пл. кв.	21777	857 143,9
<i>административно-управленческий аппарат ($C_{ав}$)</i>	142,68 руб./м ² об. пл. кв. в год	м ² об. пл. кв.	21777	3 107 146,6
<i>содержание внутренних санитарно-технических систем ($C_{с-т.с}$)</i>	7% от $C_{стр}^{с-т.с}$	руб.	42 668 497	2 986 794
Расходы на: отопление ($C_{от}$)	1486,9 руб./1 млн. ккал	млн. ккал	8263, 86	12 287 533, 4
Итого C_3 в текущем уровне цен с НДС ($K_{ндс} = 1,18$, $K_{и} = 1,15$)				33 513 582,9

Удельные годовые эксплуатационные расходы (C_3^y) на один квадратный метр общей площади квартир:

$$C_3^y = \frac{C_3}{F_{\text{об кв}}} = 1538,9 \text{ руб./м}^2 \text{ об. пл. кв. в год.}$$

Расчет годовых эксплуатационных затрат по нежилой части здания осуществляется с использованием удельных показателей, определенных в уровне 2000 года и приведенных в прил. 28 данного пособия.

Таблица 12

Расчет годовых эксплуатационных затрат по нежилой части здания

№ п/п	Наименование помещений	Ед. изм.	Кол-во единиц	Удельные показатели годовых эксплуатационных затрат, руб./м ² пол. пл.в год	Годовые эксплуатационные затраты, руб. в год
1	Торговые помещения	м ²	831,9	645	536 627,1
2	Офисные помещения	пол.	931,2	700	651 840
3	Паркинг	пл.	4129,9	355	1 466 128,7
Итого в базисном уровне цен					2 654 595,8
Итого в текущем уровне цен ($K_n = 7,9$)					20 971 306,8
Итого в текущем уровне цен с НДС ($K_{ндс} = 1,18$)					24 746 142

3.3.8 Расчет приведенных затрат по жилой части здания

Приведенные затраты по жилой части здания вычисляются по формуле:

$$П = C_{\text{стр}}^{\text{ж}} \cdot y + \frac{C_3^y}{E},$$

где:

$C_{\text{стр}}^{\text{ж}} \cdot y$ – удельная стоимость строительства жилой части здания, руб./м² об. пл. кв.;

C_3^y – удельные годовые эксплуатационные затраты по жилой части здания, руб./ м² об. пл. кв. в год;

E – коэффициент сравнительной экономической эффективности (принимается на основе ключевой ставки ЦБ РФ).

Расчетный удельный показатель стоимости строительства одного квадратного метра общей площади квартир ($C_{\text{стр}}^{\text{ж}} \cdot y$) составляет –

49 939,5 руб./м²об. пл.кв. Удельный показатель годовых эксплуатационных затрат (C_3) составляет – 1538,9 руб./м² об. пл. кв. Е принят равным – 0,1.

Отсюда $\Pi = 49\,939,53 + (1\,538,94 / 0,1) = 65\,328,93$ руб./ м² об. пл. кв.

3.3.9 Показатели коммерческой эффективности проекта

В учебно-методических целях для имитации денежных потоков и расчета показателей коммерческой эффективности проекта принята базовая инвестиционная модель архитектурного проекта со следующими условиями:

- продолжительность инвестиционного цикла – 3 года (1-й год – предпроектные изыскания, приобретение и государственная регистрация прав на земельный участок под строительство, 2-й год – строительное производство, 3-й год – ввод объекта в эксплуатацию и продажа объекта на рынке недвижимости);
- освоение инвестиций осуществляется равномерно в течение 2 лет (1 год – 50% от суммы инвестиций, 2-й год – 50% от суммы инвестиций);
- инвестор-застройщик планирует продажу коммерческих площадей и квартир в течение одного года после сдачи объекта в эксплуатацию.

Расчет выручки от продажи объекта на рынке недвижимости приведен в таблице 13.

Таблица 13

Расчет выручки от продажи объекта

№ п/п	Наименование помещений	Единица измерения	Кол-во единиц	Цена ед., тыс. руб. *	Выручка, тыс. руб.
1	Квартиры	м ² об. пл.кв	21777,03	99,06	2 157 232, 59
2	Торговые помещения	м ² пол. пл.	831,98;	85	70 718, 3
3	Офисные помещения	м ² пол. пл.	931,2	80	74 496
4	Подземный паркинг	1 м/место	165	700 000	115 500
	ИТОГО				2 417 946, 89

*Примечание. Показатели среднерыночной цены жилых и коммерческих помещений по рассматриваемому инвестиционно-строительному проекту приняты по данным официального сайта Уральской палаты недвижимости (www.urpl.ru, раздел «Аналитика») для 1 ценового пояса г. Екатеринбурга.

Объем инвестиций (стоимость строительства жилого здания $C_{стр}$) равен **1 291 858, 53** тыс.руб.

Валовая прибыль равна разности между выручкой от реализации объекта и стоимостью строительства здания – **1 126 088, 36** тыс. руб.

Налоги и платежи инвестора – всего **399 681,61** тыс.руб.,

в том числе:

- налог на прибыль (20% от 6.4) – 225 217, 67 тыс.руб.;
- проценты по кредиту (сумма кредита 25% от $C_{стр}$ и процентная ставка по кредиту принята 15% годовых) – 145 334, 08 тыс.руб.;
- эксплуатационные затраты (50% от суммы годовых эксплуатационных расходов по жилой и нежилой части здания) – 29 129, 86 тыс. руб.

Чистый доход инвестора-застройщика (NV) определен разностью между валовой прибылью и налогами и платежами:

726 406, 75 тыс.руб.

Рентабельность проекта (ROI) равна отношению чистого дохода ко всем вложенным средствам в проект (полный объем затрат проекта, включая налоги и затраты по финансированию): **0,43** (43%).

Чистый дисконтированный доход (NPV) (превышение интегральных результатов по проекту над интегральными затратами) определяется с использованием следующей формулы:

$$NPV = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \times a_t ;$$

где:

t – номер шага (года) расчета;

T – горизонт расчета (жизненный цикл проекта);

a_t – коэффициент дисконтирования на t -ом году, $a_t = 1 / (1+i)^t$,

i – ставка дисконтирования (в данных расчетах равна 0,0975, т.к. ключевая ставка, установленная ЦБ РФ, равна 9,75%);

P_t – результаты, достигнутые на t -ом году (выручка от реализации объекта);

Z_t – затраты на t -ом году с учетом капитальных вложений (стоимости строительства здания $C_{стр}$).

Для принятых условий:

$$NPV = (0 - 645\,929,26503) \times a_1 + (0 - 645\,929,26503) \times a_2 + (2\,417\,946,89 - 399\,681,61) \times a_3 ;$$

$$a_1 = 1 / (1 + 0,0975)^1 = 0,91; \quad a_2 = 1 / (1 + 0,0975)^2 = 0,83;$$

$$a_3 = 1 / (1 + 0,0975)^3 = 0,75.$$

Отсюда $NPV = - 587\,795,63 + (- 536\,121,28) + 1\,513\,698,96 = 389\,782,05$ тыс. руб.

Индекс доходности дисконтированных инвестиций (PI) (отношение чистого дисконтированного дохода **NPV** и дисконтированных инвестиций в строительство) определяется по формуле:

$$PI = 1 + \frac{NPV}{C_{стр}^{\delta}} = 1,34 ;$$

где $C_{стр}^{\delta}$ – дисконтированные инвестиции в строительство;

$$C_{стр}^{\delta} = (581\,336,33) + (529\,661,99) = 1\,123\,916,91 \text{ тыс.руб.}$$

Таблица 14

Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величины показателей проекта	Величины показателей проекта-аналога*
1	Площадь участка	м ²	9497,49	1219,27
2	в том числе: Площадь застройки	м ²	2354,11	1077,91
3	Площадь благоустройства и озеленения	м ²	7143,38	141,36
4	Коэффициент застройки	–	0,25	0,88
4.1.	Коэффициент плотности застройки		3,27	17,88
5	Этажность	эт.	12-17-21-24	26
6	Высота этажей	м	3	2,7
7	Общая площадь здания	м ²	31033,96	21805,6
8	Общая площадь квартир	м ²	21777,03	14764,01
9	Площадь внеквартирных помещений	м ²	3363,81	6495,72
10	Площадь наружных ограждающих конструкций	м ²	27516,22	–

11	Полезная площадь встроенных и встроено- пристроенных помещений всего в том числе: – торговые помещения, – офисные помещения Площадь паркинга (вмести- мость)	м ² пол. пл. м ² пол. пл. м ² пол. пл. м ² (1м/ место)	5893,12 831,98 931,2 4129,94 (165 м/ мест)	545,87 (без парк.) 92,54 453,33 16059,45 (362 м/мест)
12	Строительный объём в том числе: – надземной части, – подземной части	м ³ м ³ м ³	151143,93 135739,26 15404,67	74169,55 70534,85 3634,70
13	Число квартир, в том числе: однокомнатных двухкомнатных трехкомнатных четырёхкомнатных	квартира	283 145 47 69 22	288 216 48 24 0
14	Количество секций	секция	4	1
15	Общая площадь квартир на одну квартиру в среднем	м ² об.пл. кв / 1 кв.	76,95	51,26
16	Общая площадь квартир, приходящаяся на один лестнично-лифтовой узел (секцию) в среднем	м ² об.пл. кв / 1ллу.	5444,26	7382
17	Планировочные коэффициенты: – планировочный коэффициент (K ₁) – объемный коэффициент (K ₂) – коэффициент компактности плана (K ₃) – коэффициент внеквартир- ных помещений (K ₄)	– – – –	0,70 / 0,47 4,87 0,88 0,15	0,67 / 0,46 3,4 – 0,29
18	Стоимость строительства: всего, на один м ² об. пл. кв., на один м ³ здания, на одну квартиру в среднем	тыс. руб. руб./м ² об.пл.кв руб./м ³ руб./1 кв	1 291 858,53 59322,07 8547,20 3 842 878,63	684 000 46328,87 9222,11 2 375 000

19	Годовые эксплуатационные затраты: всего, на один м ² об. пл. кв	тыс. руб. в год руб./м ² об.пл.кв. в год	58 259 724,53 1 538,94	29 769 330 (без парк.) 2016,34
20	Приведенные (суммарные) затраты на один м ² об.пл. кв	руб./м ² об.пл.кв	65 328, 93	66 491,4
21	Выручка от реализации по проекту	тыс. руб.	2 417 946, 89	1 315 786, 29
22	Валовая прибыль по проекту	тыс. руб.	1 126 088, 36	631 786,29
23	Чистый доход инвестора-застройщика (NV): всего, на один м ² об. пл. зд.	тыс. руб. руб./м ² об.пл.зд.	726 406, 75 23 406,83	425 024,3 19 491,52
24	Рентабельность проекта	%	43	52
25	Чистый дисконтированный доход по проекту (NPV)	тыс. руб.	389 782,05	236 688,28
26	Индекс доходности дисконтированных инвестиций (PI)	–	1,34	1,39

**Примечание.* Проект-аналог: жилой комплекс «Московский квартал», г. Екатеринбург, ул. Волгоградская-Московская.

4. ЭКОНОМИКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

4.1. Общая методика экономической оценки проектов общественных зданий

Наибольшая экономическая эффективность проектного решения в строительстве в целом достигается в результате повышения целесообразности всех принимаемых в составе этого проекта решений. С этой целью при проектировании общественных зданий необходимо применять вариантное проектирование с выявлением того варианта, при котором в заданных условиях достигается минимум затрат, необходимых для получения намеченного социально-экономического результата или извлечения коммерческой эффективности. Поиск оптимальных проектных решений общественных зданий опирается на многофакторный технико-экономический анализ и оценку проекта, которые проводят с использованием соответствующей системы технико-экономических показателей (ТЭП).

В этой связи большая часть архитектурных проектов общественных зданий, финансируемых за счет инвестора (владельца капитала), является по своему экономическому содержанию инвестиционными проектами. Однако необходимо учитывать тот факт, что функционально-технологическое разнообразие общественных зданий, а также их градостроительное значение обуславливают не только разнообразие архитектурно-строительных решений, но и различия в экономических задачах, которые решаются в процессе проектирования, строительства и эксплуатации. Таким образом, не каждый проект общественного здания следует считать инвестиционным. К примеру, при разработке и реализации проектов общественных зданий социального и коммунально-бытового назначения (дошкольные образовательные учреждения, общеобразовательные учреждения, школы-интернаты, поликлиники, амбулатории, дома-интернаты, территориальные центры социального обслуживания, культовые здания, социальные гостиницы и т.д.) перед архитекторами и строителями не должна стоять задача максимальной отдачи от капитальных вложений и коммерческой эффективности проекта. В данном случае прежде всего должны решаться вопросы экономичности и социально-экономической эффективности проектных решений.

Выбор наиболее экономичного и экономически эффективного проектного решения – задача сложная, так как не существует единого критерия, рассчитав который, можно сделать быстрый и верный вывод о качестве проекта.

Аналогично методике ТЭО проектов жилых зданий при сравнении вариантов различных проектных решений общественных зданий в качестве критерия экономичности используют целую систему технико-экономических показателей (ТЭП), которые подразделяются, с одной стороны, на эксплуатационные и строительные, а с другой (как те, так и другие) – на основные и дополнительные.

По методу выражения ТЭП подразделяются на:

- стоимостные – основные ТЭП (являются обобщающими показателями качественного и количественного расхода натуральных ресурсов);

- натуральные – дополнительные ТЭП (расход материалов, трудоемкость, энергоемкость, продолжительность строительства и т.д.) свидетельствуют о структуре затрат или об условиях, предопределяющих эти затраты;

- относительные – дополнительные ТЭП (объемно-планировочные коэффициенты и др.) характеризуют экономичность проекта косвенным путём.

Основные ТЭП характеризуют экономику проекта общественного здания в целом, а дополнительные ТЭП описывают эффективность отдельных сторон проектного решения.

Оценку экономичности проектного решения общественного здания начинают с расчета *дополнительных ТЭП* (натуральных и относительных). Для их расчета используются планы этажей, необходимые разрезы и фасады с указанием на чертежах всех размеров и площадей помещений. Приводятся общая объемно-планировочная и конструктивная характеристики здания и систем инженерного оборудования.

При выполнении технико-экономической оценки на основе архитектурного проекта делается выборка и расчет следующих параметров, характеризующих объемно-планировочное решение общественного здания: вместимость или пропускная способность, площадь застройки, число этажей, строительный объем здания (с выделением объема неотапливаемых и подвальных помещений), общая площадь, полезная площадь, расчетная (рабочая) площадь, высота этажей (от пола до пола), ширина и длина корпуса здания, конструктивная площадь, пло-

щадь горизонтальных и вертикальных коммуникаций здания, площадь наружных ограждающих конструкций.

Правила определения площадей и строительного объёма общественных зданий приведены в приложениях 2,3.

Определение относительных ТЭП проекта общественного здания включает в себя расчет: общей площади, приходящейся на расчетную единицу вместимости; полезной площади, приходящейся на расчетную единицу вместимости; расчетной (рабочей) площади, приходящейся на расчетную единицу вместимости; строительного объёма, приходящегося на расчетную единицу вместимости, а также определяется отношение расчетной площади к полезной площади здания (планировочный коэффициент K_1), отношение строительного объёма к полезной или к расчетной (рабочей) площади здания (объёмный коэффициент K_2), отношение площади наружных ограждающих конструкций и площади покрытий к полезной площади здания (коэффициент компактности K_3), отношение площади, занятой вертикальными конструкциями в плане (конструктивной площади), к площади застройки (конструктивный коэффициент K_4), отношение площади горизонтальных и вертикальных коммуникаций здания к расчетной площади (коэффициент коммуникаций K_5). Для многофункциональных объектов возможно определять отношение площади функциональных групп помещений к расчетной площади комплекса в целом (K_6).

Конструктивная характеристика должна содержать следующие данные: строительно-конструктивный тип здания (монолитное, каркасное, крупнопанельное, легкометаллическая система, кирпичное, комбинированный тип и др.); конструктивную схему здания (с несущим каркасом, с поперечными или продольными несущими стенами и др.) с указанием шагов и пролётов основных несущих конструкций; материал основных несущих и ограждающих конструкций; вид наружной и внутренней отделки; конструкции кровли (скатная с чердачным помещением, совмещённая, плоская и др.); материал заполнения оконных и других светопрозрачных конструкций; типы полов.

Характеристика инженерного оборудования должна содержать типы санитарно-технических и отопительных систем, источники теплоснабжения, источники электроснабжения, типы вентиляционных устройств и установок для кондиционирования воздуха, наличие лифтов (пассажирских и грузовых, их число и грузоподъемность), системы

противопожарной защиты; характеристику других инженерных систем здания.

Расчет основных ТЭП включает в себя определение следующих показателей:

1. *Стоимость строительства общественного здания.* В связи с большой трудоемкостью составления локальных и объектных сметных расчетов, стоимость строительства многофункциональных общественных зданий в учебных проектах может определяться на основе сводного расчета стоимости строительства (форма расчета приведена в табл. 15). При этом могут быть использованы укрупнённые стоимостные показатели ранее построенных объектов-аналогов, либо нормативы цены строительства 2014, 2017 гг., (укрупненные стоимостные показатели в базисном уровне цен на 01.01.2001 г., приведённые в прил. 15–19 настоящего пособия.)

Переход от базисного уровня цен к ценам момента строительства осуществляется с помощью индексов, разрабатываемых региональными центрами ценообразования в строительстве.

Стоимость специализированных общественных зданий упрощенно (без включения работ и затрат, включаемых в сводный расчет стоимости строительства) определяется несколькими способами с использованием укрупнённых стоимостных показателей ранее построенных объектов-аналогов или нормативов цены строительства.

Формулы для расчета:

$$C_{\text{стр}} = B \times P \times K_{\text{ндс}} \times K_{\text{и}} ;$$

или

$$C_{\text{стр}} = F_{\text{п}} \times P \times K_{\text{ндс}} \times K_{\text{и}} ;$$

или

$$C_{\text{стр}} = V \times P \times K_{\text{ндс}} \times K_{\text{и}} ;$$

где

$C_{\text{стр}}$ – стоимость строительства здания, руб.;

$B, F_{\text{п}}, V$ – количество расчетных единиц, полезная площадь, строительный объем здания соответственно;

P – укрупнённый показатель в базисном уровне цен, руб./расч.ед.;

$K_{\text{ндс}}$ – коэффициент, учитывающий налог на добавленную стоимость;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент пересчёта стоимости, определённой в базовом уровне цен в текущий уровень.

Форма ориентировочного расчета стоимости строительства

Наименование глав, объектов, работ и затрат	Ед. измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
			единицы измерения	общая
1. Подготовка территории строительства	%	2–5		
Итого глав 2 и 3				
2. Основные объекты строительства 2.1. 2.2. и т.д.				
Итого по главе 2. 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	%	3–4	Итого главы 2	
Итого по главам 2 и 3. 4. Объекты энергетического хозяйства	%	0,5–1	Итого глав 2 и 3	
6. Наружные сети водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	%	5–7	Итого глав 2 и 3	
7. Благоустройство и озеленение территории	%	4–8	Итого глав 2 и 3	
Итого по главам 1–7				
8. Временные здания и сооружения	%	1,1–1,8	Итого глав 1–7	
Итого по главам 1–8				
9. Прочие работы и затраты	%	15–20	Итого глав 1–8	
Итого по главам 1–9				
10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль	%	1,1–1,3	Итого глав 1–9	
12. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор	%	3–10	Итого глав 1–9	
Итого по главам 1–12				
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	%	10	Итого глав 1–12	

Всего по расчету в ценах на _____				
Всего по расчету в текущих ценах (индекс _____)				
Сумма средств по уплате НДС		18	Расчетная стоимость в текущих ценах	
Всего по расчету стоимости с НДС				$C_{см}$

Укрупненными показателями стоимости строительства не учтены а, при необходимости могут учитываться дополнительно затраты, не относящиеся к строительно-монтажным работам, такие как плата за землю и земельный налог в период строительства, плата за подключение к внешним сетям, компенсационные выплаты, связанные с подготовкой территории строительства и сносом ранее существующих зданий и т.д.;

Показатель стоимости строительства используют при оценке экономичности и экономической эффективности проектного решения общественного здания, при этом необходимо определять удельные показатели стоимости строительства на расчетную единицу вместимости (пропускной способности), на 1 м^2 расчетной площади, на 1 м^2 полезной площади, на 1 м^3 строительного объема здания. Стоимость строительства на расчетную единицу ($C_{стр}^y$) определяется по формуле:

$$C_{стр}^y = \frac{C_{стр}}{B}.$$

Стоимость строительства на 1 м^3 строительного объема здания, на 1 м^2 расчетной (рабочей) и на 1 м^2 полезной площади здания определяется по формулам:

$$C_{стр}^y = \frac{C_{стр}}{V};$$

$$C_{стр}^y = \frac{C_{стр}}{F_p};$$

$$C_{\text{стр}}^y = \frac{C_{\text{стр}}}{F_{\text{н}}};$$

Методический пример по определению показателей стоимости строительства по общественным зданиям приведен в п. 4.4. настоящего пособия.

2. *Годовые эксплуатационные расходы* являются одним из важнейших показателей, т.к. составляют значительную сумму в сравнении с капитальными вложениями (инвестициями) в строительство.

При технико-экономической оценке проектных решений общественных зданий (с целью облегчения расчетов по выявлению оптимальных решений) годовые эксплуатационные расходы рекомендуется объединять в несколько групп (независимо от функционально-типологических особенностей зданий):

1 группа – затраты производственного назначения, включающие заработную плату основного персонала, осуществляющего функционирование объекта, а также затраты, связанные с выполнением основного технологического процесса, протекаемого в здании;

2 группа – затраты на восстановление и ремонт зданий, включающие амортизационные отчисления на реновацию (восстановление) здания, отчисления на капитальный ремонт здания, затраты на текущий ремонт здания;

3 группа – затраты на эксплуатацию систем инженерного оборудования, включающие расходы на отопление, водоснабжение и канализацию, вентиляцию и кондиционирование воздуха, электроосвещение, эксплуатацию лифтов, систему противопожарной защиты и дымоудаление;

4 группа – затраты на санитарно-гигиенические работы, включающие расходы на уборку снега с кровли, уборку помещений, протирку стекол окон и витражей;

5 группа – административно-управленческие затраты включающие заработную плату административно-управленческого персонала управляющих эксплуатационных организаций, обязательные платежи и отчисления (кроме амортизационных) и другие управленческие расходы;

6 группа – условно-постоянные затраты, а также арендная плата за земельный участок, налог на недвижимость, прочие условно-постоянные расходы.

Общий показатель годовых эксплуатационных расходов получается как сумма всех перечисленных затрат. Этот показатель также используют при оценке экономичности проектного решения общественного

здания, при этом необходимо определять *удельные показатели годовых эксплуатационных расходов* на расчетную единицу вместимости (пропускной способности), на 1 м² расчетной площади, на 1 м² полезной площади, на 1 м³ строительного объема здания.

В каждом случае сравнения вариантов нужно осмысленно подходить к перечню тех эксплуатационных затрат, которые могут зависеть от проектных решений и которые, следовательно, необходимо учитывать при сопоставлении. Сравнивая варианты проектов монофункциональных зданий одинакового типа и мощности (вместимости или пропускной способности), учитывают только те эксплуатационные расходы, на которые влияют объемно-планировочные решения и конструктивные решения (расходы на текущий ремонт, отопление, содержание вентиляционных систем, уборку снега с кровли, протирку стекол окон и витражей, содержание лифтов, содержание систем противопожарной защиты).

Общая величина годовых эксплуатационных расходов (C_3) по общественным зданиям определяется по формуле:

$$C_3 = C_{пр} + C_p + C_{кр} + C_{тр} + C_{от} + C_{с-т.с} + C_{эл} + C_{л} + C_{сн} + C_{пом} + C_{ост},$$

где

$C_{пр}$ – годовые эксплуатационные затраты производственного назначения;

C_p – амортизационные отчисления на реновацию;

$C_{кр}$ – отчисления на капитальный ремонт;

$C_{тр}$ – отчисления на текущий ремонт;

$C_{от}$ – расходы на отопление;

$C_{с-т.с}$ – затраты на содержание внутренних санитарно-технических систем;

$C_{эл}$ – расходы на электроосвещение;

$C_{л}$ – затраты на эксплуатацию и содержание лифтов;

$C_{сн}$ – расходы на уборку снега с кровли;

$C_{пом}$ – эксплуатационные расходы по уборке помещений;

$C_{ост}$ – расходы на протирку остекления.

Эксплуатационные затраты рассчитываются в полном составе или частично в зависимости от влияния проектных решений на те или иные элементы затрат.

Расходы по текущему ремонту и размер амортизационных отчислений на капитальный ремонт и реновацию определяются по нормам в

процентах от сметной стоимости общественных зданий в зависимости от их капитальности. Эти нормы приведены в приложении 4.

Эксплуатационные затраты на отопление характеризуют теплотехническую эффективность зданий. Эти расходы рассчитываются по теплотерям зданий за отопительный период и стоимости 1 млн ккал тепла.

Теплопотери здания (Q) рассчитываются по формулам приведенным в п. 3.3.7.

Эксплуатационные расходы на водоснабжение, содержание внутренних санитарно-технических систем и лифтов, обслуживание мусоропроводов, эксплуатацию систем противопожарной защиты, содержание мест общего пользования и придомовых территорий, а также затраты на административно-управленческий аппарат можно определять по приведённым нормативам, показатели которых рассчитаны применительно к условиям г. Екатеринбургa.

Расчет ориентировочных эксплуатационных затрат удобно проводить в табличной форме. При этом используются исходные данные, а также нормативы для определения величины отдельных статей. Образец формы приведён в таблице 16.

Исходные данные для расчета отдельных статей C_5 :

- капитальность общественного здания;
- стоимость строительства здания в базисном уровне цен ($C_{стр}^б = F_n \times P$ или $C_{стр} = V \times P$);
- стоимость внутренних санитарно-технических систем в базисном уровне цен ($C_{стр}^{с-т.с.}$). В расчетной работе $C_{стр}^{с-т.с.}$ можно принять равной 5% от стоимости строительства здания в базисном уровне ($C_{стр}^б$).
- годовой режим работы электроосвещения, часов;
- вид остекления (одинарное; смешанное; двойное);
- высота помещений, м;
- тип покрытия (плоское; односкатное; двускатное; криволинейного очертания);
- расстояние перемещения снега по кровле, м.

Таблица 16

Расчет годовых эксплуатационных затрат (C_3)

Статьи C_3	Норматив для определения величины отдельных статей C_3 в соответствующих единицах измерения	База для определения величины отдельных статей C_3		Величина отдельных статей C_3 , руб./год
		Единица измерения	Количество	
1	2	3	4	5
Затраты производственного назначения ($C_{пр}$)	руб. на расч. ед.	расч.ед	В	
Отчисления на: реновацию (C_p)	% от $C_{стр}^6$	руб.	$C_{стр}^6$	
капремонт ($C_{кр}$)	% от $C_{стр}^6$	руб.	$C_{стр}^6$	
текущий ремонт ($C_{тр}$)	% от $C_{стр}^6$	руб.	$C_{стр}^6$	
Расходы на: отопление ($C_{от}$)	руб./млн. ккал	млн ккал	Q	
электроосвещение ($C_{эл}$)	руб./ч•м ²	ч•м ²	ч•F _п	
содержание внутренних санитарно-технических систем ($C_{с-т.с}$)	% от $C_{стр}^{с-т.с}$	руб.	$C_{стр}^{с-т.с}$	
эксплуатацию лифтов ($C_л$)	руб. на 1 лифт		Количество лифтов	
уборку снега с кровли ($C_{сн}$)	руб./год	м ²	F _{вн}	
уборку помещений ($C_{пом}$)	руб./м ² в год.	м ²	F _{об}	
протирку остекления окон ($C_{ост}$)	руб./м ² остекления	м ² остекления	F _{пр}	
Итого C_3 , в базисном уровне цен				
Итого C_3 , в текущем уровне цен ($K_n =$)				
Итого C_3 , в текущем уровне цен с НДС ($K_{ндс} =$)				

При расчете эксплуатационных затрат по некоторым видам специализированных функций в составе многофункционального общественного здания рекомендуется пользоваться прил. 28.

Удельные годовые эксплуатационные расходы (C_3^y) на расчетную единицу определяются по формуле:

$$C_3^y = \frac{C_3}{B}.$$

Удельные годовые эксплуатационные расходы на 1 м³ строительного объема здания определяются по формуле:

$$C_3^y = \frac{C_3}{V}.$$

Удельные годовые эксплуатационные расходы на 1 м² расчетной (рабочей) площади здания определяются по формуле:

$$C_3^y = \frac{C_3}{F_p}.$$

Удельные годовые эксплуатационные расходы на 1 м² полезной площади здания определяются по формуле:

$$C_3^y = \frac{C_3}{F_n}.$$

Приведенные затраты по проекту общественного здания (Π) вычисляются по формуле:

$$\Pi = C_{\text{стр}}^y + \frac{C_3^y}{E};$$

где

$C_{\text{стр}}^y$ – удельная стоимость строительства здания (руб./расч. ед., руб./м³, руб./м² раб.пл., руб./м² пол.пл.);

C_3^y – удельные годовые эксплуатационные затраты (руб./год. расч. ед., руб./м³ в год, руб./м² раб.пл. в год, руб./м² пол.пл. в год);

E – коэффициент приведения, равный ключевой ставке ЦБ.

При этом необходимым условием оценки экономичности проекта является определение именно *удельных приведенных затрат* на расчетную единицу вместимости (пропускной способности), на 1 м² рас-

четной площади, на 1 м² полезной площади, на 1 м³ строительного объема здания.

Необходимо отметить, что в качестве наиболее экономичного проектного решения общественного здания принимается вариант, обеспечивающий минимальное значение приведенных затрат.

Экономическая эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников.

Различаются следующие показатели для оценки эффективности инвестиционного проекта общественного здания:

- *Показатели коммерческой (финансовой) эффективности* учитывают финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников. Коммерческая эффективность может рассчитываться как для проекта в целом, так и для отдельных участников.

Оценку и сравнение различных инвестиционных проектов общественных зданий (или вариантов проекта) и выбор лучшего из них рекомендуется производить с использованием показателей коммерческой эффективности перечисленных в таблице 8 и в п 4.4. настоящего пособия:

Ни один из показателей сам по себе не является достаточным для принятия решения. Решение об инвестировании средств в проект должно приниматься с учетом значений всех перечисленных критериев и интересов всех участников инвестиционного проекта.

- *Показатели бюджетной эффективности* отражают финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета.

- *Показатели социально-экономической эффективности*, учитывают затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускающие стоимостное измерение. Для крупномасштабных градостроительных комплексов (существенно затрагивающих интересы города, региона или всей России) проектов рекомендуется обязательно оценивать социально-экономическую эффективность.

Технико-экономическая оценка проекта общественного здания производится путём сопоставления показателей рассматриваемого проекта и проекта, принятого за аналог (эталон). Эталон проекта (проект-аналог) с перечнем технико-экономических показателей студент может подобрать в проектных институтах (бюро, мастерских) или использовать ТЭП аналогичных учебных проектов общественных зданий.

При сравнительном анализе ТЭП проектов важнейшим условием является их сопоставимость. При сопоставлении проектов общественных зданий следует учитывать схожие показатели их качественной характеристики: функционально-типологическая идентичность; специализированный (монофункциональный) или многофункциональный характер использования здания; вместимость (пропускная способность, мощность); состав помещений, определяемый режимом работы (к примеру, клуб со спортзалом или без него, кинотеатр однозальный или многозальный); объем неотапливаемых помещений; этажность; площадь застройки, зависящая от площади участка, выделенного под строительство.

При вариантах зданий, различающихся по вместимости, количеству и составу помещений, режиму работы, оценка должна производиться сопоставлением показателей зданий с одинаковыми конструктивными решениями, а при вариантах, различающихся объемно-планировочными и конструктивными характеристиками – сопоставлением показателей зданий, одинаковых по вместимости, числу залов, составу помещений, режиму работы и т.д.

В заключении не требуется доказывать любыми средствами, что ТЭП разработанного проекта лучше показателей аналогичных проектных решений. Часто ограничения в исходных данных и задании не дают возможность разработать более эффективный проект, по сравнению с уже применяемым в данном районе строительства. Архитектору необходимо сформировать максимально объективное мнение о качественных характеристиках разработанного проекта, о влиянии на экономичность и эффективность проектных решений полученных на ранних этапах проектирования, предварительных технико-экономических показателей.

4.2. Условия и факторы экономичности архитектурных решений общественных зданий различных типов

Как было отмечено ранее, экономичность проекта – это категория, отражающая идею экономии по всем видам ресурсов, связанных с созданием и эксплуатацией зданий, сооружений и их комплексов. Однако это совсем не означает, что чем меньше финансов вложено в архитектурную среду, тем выше её экономичность. Архитектор практически всегда работает в условиях инвестиционно-финансовых ограниче-

ний, которые определяет заказчик (инвестор). Достижение экономичности по проекту означает комплексное решение ряда частных задач (инженерно-технических, конструктивных, объемно-планировочных, технологических и организационно-экономических) при условии обоснованного израсходования средств в пределах бюджета проекта.

Критерием экономичности проектных решений общественных зданий являются ранее упомянутые стоимостные технико-экономические показатели. Прежде всего, это удельные приведенные затраты по проекту, которые складываются из *удельных показателей стоимости строительства* и *удельных эксплуатационных затрат*. Эти показатели находятся в зависимости от следующих факторов:

1. Мощность здания (вместимость, пропускная способность).

При определении проектной вместимости общественных зданий необходимо учитывать соответствующие расчетные единицы измерения, зависящие от типологии объектов (табл. 17).

Таблица 17

Основные расчетные единицы измерения для исчисления технико-экономических показателей по специализированным общественным зданиям

Здания и сооружения	Расчетная единица измерения
Дошкольные образовательные учреждения	1 место
Общеобразовательные учреждения	1 место
Детские школы искусств, школы эстетического образования	1 место
Пассажирские вокзалы, аэропорты	пассажиров/час
Гостиницы	1 место
Предприятия торговли	1 м ² торговой площади
Предприятия общественного питания (столовые, кафе)	1 посад. место
Амбулаторно-поликлинические учреждения	1 посещение в смену
Больничные учреждения	1 койко-место
Кинотеатры, концертные залы	1 место

Профессиональные театры	1 зрительское место
Офисы	1 м ² общей площади
Цирки	1 зрительское место
Выставочные залы	1 м ² экспозиционной площади
Учреждения культуры клубного типа	1 место
Предприятия бытовых услуг	1 рабочее место
Плавательные бассейны	1 м ² зеркала воды
Универсальные спортивно-зрелищные залы, стадионы	1 место на трибунах
Спортивные залы	1 м ² площади пола
И.т.п.	—

За счет *увеличения вместимости или пропускной способности* общественных зданий достигается значительное снижение удельных строительных и эксплуатационных затрат. Следует отметить, что наибольший эффект получается при укрупнении мелких учреждений и предприятий, в которых удельный вес площади обслуживающих помещений относительно высок. Например, при увеличении вместимости дошкольных образовательных учреждений с 140 до 280 мест строительная стоимость одного места уменьшается на 8–14%. Однако получаемая экономия при увеличении вместимости свыше 280 мест невелика. Объясняется это тем, что при увеличении вместимости свыше 280 мест появляется необходимость в новых дополнительных помещениях (второй зал, изоляторы для заболевших детей, комнаты персонала и т. д.), что дает резкое увеличение удельной стоимости строительства. Вместе с тем увеличение вместимости детских учреждений усложняет работу персонала и ухудшает санитарно-гигиенические условия. Большое скопление детей может привести к быстрейшему распространению инфекционных заболеваний. Рост вместимости также ограничивается нормативом радиуса обслуживания. Для соблюдения этого норматива необходимо при повышении вместимости иметь соответствующую плотность населения.

При укрупнении зданий школ с 320 до 640 учащихся стоимость строительства в расчете на 1 место снижается на 28–30%; увеличение мест в общеобразовательных школах с 640 до 1280 учащихся приводит

к снижению удельных капитальных вложений на 20 %, а при укрупнении школ с 960 до 1280 учащихся всего на 6%.

При укрупнении экономический эффект достигается не только по строительным затратам, но и по эксплуатационным расходам. Например, годовые эксплуатационные расходы в школах на 1280 и 1600 учащихся в расчете на одно учебное место на 6–8% меньше, чем в школе на 960 учащихся. При указанном увеличении вместимости зданий дошкольных образовательных учреждений, снижение удельных эксплуатационных расходов происходит на 1,5–2%. При укрупнении зданий общественных центров с 6 до 9 тыс. жителей годовые эксплуатационные расходы в расчете на одного жителя уменьшаются на 3–5%. Издержки производства и обращения в столовых или кафе на 100 посадочных мест из расчета на 1 место снижаются на 13% по сравнению с аналогичными затратами в столовых на 50 мест.

Вместимость, или количество зрительских мест, в кинотеатрах оказывает большое влияние на основные ТЭП данного типа общественных зданий. Стоимость строительства в расчете на 1 место с увеличением вместимости кинотеатра снижается. Это связано с тем, что площадь некоторых помещений остается одинаковой независимо от вместимости зрительного зала (кинопроекционная, помещения администрации, рекламная мастерская, трансформаторные и т. д.). Рациональные границы вместимости кинотеатров, по данным отечественных и зарубежных исследований, лежат в пределах 500–1500 мест. Поэтому строительство кинотеатров до 400 мест в городах нерентабельно для инвестора, а кинотеатры вместимостью более 1500 мест могут быть рентабельными только в крупнейших городах. Оптимальной вместимостью кинотеатров массового типа можно считать 660–1000 мест. По структурному построению кинотеатры бывают однозальные и многозальные (чаще всего двухзальные). Идея массового распространения в современных условиях многозальных кинотеатров (мультиплексов) заключается, во-первых, в возможности уменьшения интервалов между началами сеансов с целью улучшения обслуживания населения и, во-вторых, в сокращении строительного объема зданий за счет экономии площадей фойе и различных подсобных помещений, рассчитываемых так же, как на 1 зал меньшей вместимости. В двухзальных кинотеатрах вдвое увеличиваются затраты на проекционное оборудование; увеличиваются и эксплуатационные расходы в связи с содержанием удвоенного штата киномехаников, дополнительной электроэнергией для кинопроекторов

и др. Стоимость строительства 1 места в двухзальном кинотеатре, так же как и в однозальном, снижается с увеличением вместимости. В настоящее время признано более рациональным строительство многозальных кинотеатров с залами разной вместимости при соотношении числа мест от 1:2 до 1:4. Этим обеспечивается повышение заполняемости залов и, как следствие, сокращается срок окупаемости инвестиций в строительство.

Увеличение вместимости зданий ведет также к сокращению расходов на технологическое оборудование, мебель и инвентарь. К примеру, в учреждения культуры клубного типа на 700 мест они на 15% ниже, чем в клубах на 300 мест; в кинотеатрах на 1200 мест они на 20–25% меньше, чем в кинотеатрах на 200 мест; в столовых на 1000 мест они на 30% меньше, чем в столовых на 50 мест. Экономический эффект при укрупнении учреждений и предприятий культурно-бытового назначения достигается в основном за счет сокращения подсобной площади, а также за счет универсального использования основных помещений.

При определении мощности некоторых типов общественных зданий следует учитывать *региональные градостроительные нормативы* (см. НГПСО 1-2009.66), которые устанавливают ограничения по вместимости. Так, вместимость вновь строящихся общеобразовательных школ в городских населенных пунктах не должна превышать 1000 учащихся, а вместимость вновь строящихся дошкольных образовательных учреждений не должна превышать 350 мест; вместимость дошкольных образовательных учреждений, пристроенных к торцам жилых домов и встроенных в жилые дома, – не более 150 мест.

Следует отметить, что привязка объекта без учета градостроительных требований может привести к экономическому ущербу. Например, в условиях крупнейшего города для микрорайона на 10000 жителей по градостроительным нормам требуется торговых объектов на 300 тыс. м² торговой площади. Если же в таком микрорайоне построить торговый центр на 500 или 600 тыс. м² торговой площади, то, несмотря на снижение единовременных затрат на 1 м² торговой площади, в целом такое решение окажется нерациональным, поскольку резко снижается рентабельность инвестиций в строительство для компании-инвестора. Кроме того, увеличение вместимости общественных зданий неразрывно связано с увеличением радиуса обслуживания ими населения. Ограничениями укрупнения общественных зданий являются плотность населения и максимально допустимый радиус обслуживания.

Укрупнение общественных зданий может происходить как за счет простого увеличения их вместимости, так и путем кооперирования различных учреждений и предприятий в одном здании.

2. Кооперирование и укрупнение общественных зданий (формирование многофункциональных комплексов).

Кооперирование общественных зданий имеет важное значение для повышения эффективности капитальных вложений (инвестиций) в строительство.

В основе кооперирования общественных зданий, обусловленного их функциональной совместимостью, должна находиться задача территориальной концентрации услуг с целью повышения их социально-экономической эффективности.

Экономичность проектных решений кооперированных зданий определяется экономической эффективностью объединения отдельных учреждений. При кооперировании последних в одно здание сокращается общая площадь за счет объединения таких помещений, как кассовые вестибюли, фойе, служебно-хозяйственные помещения и т. п. В таких зданиях представляется возможность взаимного использования помещений основного назначения, например трансформируемого зала для клуба и кинотеатра, а также административно-бытовых помещений (контор, гардеробов, санузлов), вестибюлей, залов ожидания и т.п. Одновременно уменьшаются площади коридоров, тамбуров, технических помещений и, кроме того, затраты на инвентарь и технологическое оборудование.

Кооперирование учреждений досуга может быть в виде: объединения однородных по составу услуг учреждений в специализированные комплексы (многозальные кинотеатры, спортивные корпуса и т. п.), а также объединения различных по составу услуг (культурно-просветительные и зрелищные и др.). Первый вид объединения представляет собой, как правило, комплекс с единой социальной и финансово-экономической программой, второй – с различным сочетанием как архитектурно-строительных решений (одно или несколько зданий, расположенных вблизи друг от друга), так и финансово-эксплуатационной деятельности (платные и бесплатные услуги, самокупаемые или с частичной окупаемостью затрат).

Наибольшая эффективность кооперирования достигается при объединении учреждений и предприятий, родственных по своему назначению и режиму работы. В этом случае эффективность достигается как

за счет объединения вспомогательных и некоторых основных помещений, так и за счет установленного рационального режима работы, при котором увеличивается пропускная способность комплекса, а в платных учреждениях – доход и, следовательно, эффективность использования затрат. К примеру, объединение в культурно-просветительном центре жилого района зальных помещений клуба и кинотеатра позволяет снизить стоимость строительства на 20–25%.

При кооперировании разнородных учреждений (зрелищные учреждения, клубные помещения, кафе и т. д.) экономический эффект резко снижается. Сокращение затрат в данном случае происходит лишь за счет объединения административно-хозяйственных и обслуживающих помещений, а также повышения общего дохода по отдельным функциям объекта. В том и другом случаях уменьшается площадь наружных стен, за счет чего снижаются строительные и эксплуатационные затраты.

Элементарной формой кооперирования предприятий и учреждений обслуживания населения является сосредоточение отдельных зданий на одной площадке, что дает незначительные экономические преимущества в затратах на строительство и эксплуатацию наружного благоустройства и инженерных сетей. Более эффективно блокирование отдельных зданий в общем комплексе.

Оценка экономической эффективности кооперирования осуществляется путем сравнения технико-экономических показателей проектов кооперированных зданий с показателями действующих типовых проектов предприятий и учреждений, размещенных в отдельных зданиях. При этом необходимо учитывать сопоставимость сравниваемых проектов, как по вместимости, так и по уровню обслуживания.

Соизмерение полученных результатов различных вариантов проектных решений (или сравнение с набором аналогичных отдельно стоящих зданий) позволяет определять эффективность кооперирования, которая выше в том варианте, в котором полученный результат больше.

В случае, если вместимость отдельных учреждений не совпадает с вместимостью аналогичных учреждений, входящих в состав кооперированного комплекса, должна быть выполнена корректировка показателей отдельных проектов по вместимости, а также по составу помещений для приведения к сопоставимому виду.

При объединении в кооперированном здании коммерческих учреждений и учреждений, не рассчитанных на окупаемость затрат, экономическая эффективность комплекса \mathcal{E}_k тем выше, чем больше разница

между суммарными доходами от всех платных учреждений и эксплуатационными затратами кооперированного здания в целом:

$$\mathcal{E}_k = \sum D - \sum C, > 0,$$

где $\sum D$ – валовая прибыль (доход) коммерческих (полных или частичных) учреждений, входящих в состав кооперированного здания, руб/год; $\sum C$, – эксплуатационные затраты всех учреждений, входящих в состав кооперированного здания, руб/год.

Расчетные показатели рентабельности некоторых коммерческих учреждений, кооперированных с учреждениями досуга, могут быть приняты по таблице 18.

Таблица 18

Показатели по кооперированному зданию	Показатели по зрелищным учреждениям (кинотеатр, концертный зал и т.п.)	Показатели по зданиям торговли и общественного питания (магазины, кафе, ресторан и пр.)
Валовой сбор	Валовой сбор от продажи билетов	Валовой товарооборот
Валовой доход	Валовой сбор за вычетом налогов	Разница между продажной и покупной ценой товаров
Издержки обращения	Эксплуатационные затраты	Расходы, связанные с продвижением товаров в сфере товарооборота
Чистая прибыль	Разница между валовым доходом и эксплуатационными затратами	Разница между валовым доходом и издержками обращения
Уровень рентабельности	Чистый доход в процентах к валовому сбору	Чистый доход в процентах к валовому сбору
Индекс рентабельности	Отношение чистого дохода к инвестиционным издержкам	Отношение чистого дохода к инвестиционным издержкам

Показатель рентабельности хотя и учитывает многие основные факторы, характерные для кооперированных зданий, он не позволяет оптимизировать проектное решение: если следовать только принципу повышения прибыли объекта, сопоставимыми окажутся все учреждения независимо от их назначения и уровня обслуживания населения. Это может привести к ориентации на объекты, худшие по своим техническим качествам.

Наиболее обобщающим показателем эффективности следует считать показатель, учитывающий соотношение рентабельности и приведенных затрат. Последние, в свою очередь, отражают разнообразие вариантов вместимостей, соотношения зрительных залов, объемно-планировочных и конструктивных решений, но не учитывают прибыль (см. п. 5.5).

Экономичность проектного решения кооперированного здания предопределяется многими факторами. К числу основных следует отнести: выбор прогрессивных типов зданий и сооружений, оптимальное сочетание по функциональным и финансово-эксплуатационным признакам учреждений, компактное объемно-планировочное и рациональное конструктивное решение. Одной из основных задач технико-экономической оценки проектных решений кооперированных зданий является соизмерение затрат и эффекта (результата), который может быть достигнут в результате внедрения проектного решения.

Особенностью технико-экономической оценки проектов кооперированных зданий является то, что как объектно-планировочные и стоимостные показатели, так и показатели эксплуатационных затрат, доходов и режима работы должны рассматриваться по группам однотипных учреждений (зрелищных, культурно-просветительных, торгово-бытовых и т. п.).

Социально-экономический эффект кооперированного комплекса или центра досуга достигается путем: увеличения пропускной способности отдельных учреждений, входящих в состав комплекса, по сравнению с отдельными учреждениями аналогичного назначения, не объединенными в комплекс; рационального использования свободного времени населения при соответствующем режиме работы учреждений, входящих в состав комплекса; снижения количества обслуживающего персонала, главным образом административно-управленческого. Принципиальная схема распределения социально-экономического эффекта при выборе типа здания с различными вариантами состава учреждений и раз-

работке проектного решения с разными архитектурно-строительными решениями может быть принята в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19

Схема распределения социально-экономического эффекта при выборе типа здания

Проектное решение	Эффект	
	социальный	экономический
Совершенствование функционирования объекта		
Универсальность зрительного зала	Увеличивается средне-годовая наполняемость зрительного зала	Повышается валовая прибыль
Универсальность клубных помещений	Увеличивается интенсивность использования помещений	Повышается валовая прибыль
Универсальность спортивного зала	Увеличивается число занимающихся, повышается пропускная способность	Повышается число посетителей, занимающихся физкультурой и спортом
Многозальность зрелищной части объекта	Увеличивается общая пропускная способность, повышается нагрузка на одно зрительское место	Формируется дополнительный доход
Совершенствование объемно-планировочных решений		
Увеличение вместимости объекта	Повышаются условия комфорта	Снижаются удельные показатели стоимости строительства и эксплуатации объекта
Сокращение участка под застройку	—	Снижаются удельные показатели стоимости строительства и эксплуатации объекта
Уменьшение общей площади	Совмещение функций персонала в клубных и спортивных учреждениях	Снижаются удельные показатели стоимости строительства и эксплуатации объекта

<i>Совершенствование организации управления комплексом</i>		
Дополнительные услуги при работе залов в разное время года	Привлечение дополнительных посетителей	Снижение текущих эксплуатационных расходов
Централизация управления	Уменьшение числа административно-управленческого персонала	Уменьшение числа административно-управленческого персонала
Объединение коммерческих и некоммерческих (не рассчитанных на рентабельность) учреждений	–	Возможное ускорение окупаемости затрат по проекту
<i>Совершенствование методов строительства</i>		
Рациональное производство строительно-монтажных работ	–	Сокращение сроков и трудозатрат по строительству

К объективным условиям кооперирования, с которыми необходимо считаться независимо от тех или иных преимуществ, следует отнести обусловленность кооперирования радиусом обслуживания населения, необходимость более полного удовлетворения населения услугами сферы досуга, градостроительные условия, а также нормативную согласованность различных видов учреждений общественного назначения.

Экономическое значение формирования многофункциональных общественных комплексов рассмотрено подробнее в разделе 4.

3. Объемно-планировочные решения (компактность плана здания, его этажность).

От «архитектурной» геометрии здания, объемно-планировочного решения, этажности, конфигурации здания в плане зависят не только функциональные удобства и художественная выразительность объекта проектирования, но и в решающей мере – его технико-экономические параметры (расход строительных материалов, трудоемкость и продолжительность возведения здания, стоимость строительства, а также эксплуатационные затраты). При проектировании современных общественных зданий геометрические формы, как правило, усложняются, но вместе с тем расширяется диапазон зависимости ТЭП между собой, появляются возможности добиваться наиболее экономичных вариан-

тов проектов путем различных сочетаний архитектурно-строительных решений.

Экономичность проекта общественного здания, зависящая от его *геометрического построения*, должна быть, прежде всего, обусловлена экономической целесообразностью объемно-планировочного решения проекта, выбранного для реализации из нескольких вариантов, равных по полезной площади и строительному объему (проектируемых по одному заданию), но различающихся конфигурацией здания в плане, величиной и соотношением сторон периметра его основания, средней высотой здания и отдельных его элементов, числом этажей.

При технико-экономическом анализе проектов следует иметь в виду, что объемно-планировочные характеристики здания по-разному влияют на параметры экономичности проекта: конфигурация здания в плане – на расход строительного материала наружных стен, покрытий, перекрытий, фундаментов, полов и соответственно на стоимость этих элементов, трудозатраты на их возведение, теплопотери через наружные ограждающие поверхности; число этажей – на затраты, связанные с освоением территории строительства, расход строительных материалов, стоимость строительства, трудозатраты на возведение здания, продолжительность строительства, эксплуатационные расходы.

Как уже выше было отмечено, объемно-планировочное решение общественных зданий характеризуется целой системой натуральных параметров (различных площадей и объемов), а также целым рядом относительных ТЭП. В частности, если рассматривать планировочный коэффициент K_1 (определяемый отношением расчетной площади к полезной площади здания), то экономичным следует считать проектное решение, в котором при прочих равных условиях коэффициент K_1 больше (стремится к единице). Это означает, что увеличение площади основного назначения в составе полезной площади здания обеспечивает лучшее функциональное использование здания. К примеру, при наиболее рациональных объемно-планировочных решениях проектов культурно-досуговых зданий отношение рабочей площади к полезной составляет 0,93–0,95, а в некоторых случаях доходит до 0,97–0,98. В то же время в большинстве типовых проектов отношение рабочей площади к общей составляет 0,86–0,88, а иногда меньше, что связано с конфигурацией здания, соотношением сторон основания, этажностью и другими характеристиками проекта. Это значит, что при одинаковой рабочей площади и прочих равных условиях стои-

мость основной рабочей единицы (например, одного зрительского места) в таких зданиях будет выше, чем по проектам с коэффициентом $K_1 = 0,94$. В связи с тем, что стоимость основных функциональных помещений, как правило, выше, чем подсобных, с увеличением удельного веса первых в составе общей площади, удельная стоимость здания должна возрастать. Поэтому при технико-экономической оценке проектов (особенно многофункциональных зданий) необходимо проводить анализ не только по усредненным данным по проекту в целом, но и по группам функциональных помещений и анализировать структуру групп помещений по соотношению объемно-планировочных и стоимостных показателей.

Дополнительными коэффициентами, характеризующими объемно-планировочное решение здания, следует считать следующие соотношения: площади застройки к строительному объему здания; площади застройки к полезной площади здания. Этими соотношениями характеризуется экономичность вариантов проектного решения здания в зависимости от этажности и конфигурации, что отражается главным образом на показателях стоимости строительства.

Рациональность объемно-планировочного решения также характеризуется объемным коэффициентом K_2 (отношение строительного объема к полезной площади здания). Величина K_2 зависит от принятой высоты помещения, от соотношения рабочей и полезной площади (коэффициента K_1), а также от того, какой объем занимают конструкции и лестницы в общем объеме здания. В свою очередь, необоснованное увеличение высоты этажа приводит к увеличению общей площади вертикальных конструкций (стен, колон, перегородок), увеличению площади отделки помещений и длины санитарно-технических систем, из-за чего увеличивается удельная стоимость строительства и эксплуатационных расходов. К примеру, величина K_2 колеблется от 4–4,3 в зданиях библиотек до 11,1–11,6 в широкоформатных кинотеатрах и универсальных спортивных корпусах.

В связи с тем, что влияние указанных причин может носить противоречивый характер (например, из-за различной толщины наружных стен из кирпича и газозолобетонных блоков), коэффициенты K_2 , как и K_1 , для оценки проектных решений должны быть использованы в виде ориентировочного показателя.

При технико-экономической оценке проектов общественных зданий (комплексов) с разновысокими объемами анализ коэффициента K_2 производится по каждому из таких объемов отдельно.

В качестве дополнительных показателей, отражающих объемные характеристики проекта, следует применять отношения: строительного объема здания к площади застройки; отношение строительного объема к расчетной (рабочей) площади здания, стоимости наружных стен к строительному объему и другие (табл.20) .

Таблица 20

Примерное соотношение (диапазон) усредненных
объемно-планировочных показателей

Отношения	Клуб		Кинотеатр (одnozальный)		Спортивный корпус		Бассейн	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Расчетной (рабочей) площади к полезной	0,6–0,9		0,7–0,8		0,7–0,8		0,5–0,8	
Площади застройки к строительному объему	0,08–0,13		0,07–0,17		0,07–0,1		0,07–0,2	
Строительного объема к полезной площади	4,9–6,8		5–9		6,4–6,8		4,6–8,1	
Строительного объема к рабочей площади	6,5–9,2		6,9–11,1		7,7–8,1		6,9–11,7	

Примечание. Примерное соотношение (диапазон) усредненных объемно-планировочных показателей приведен по типовым проектам при соотношении сторон основания зданий от 1:1 до 1:3 (4).

Технико-экономическую характеристику объемно-планировочного решения здания можно получить с помощью коэффициента компактности K_3 (отношение площади наружных ограждающих конструкций и площади вертикальных и горизонтальных покрытий к полезной площади здания). Весьма существенный экономический эффект обеспечивает выбор наиболее простых и компактных форм зданий. Сложные формы зданий приводят к увеличению периметра фундаментов и стен, усложняют конструктивные решения, а также организацию производства строительно-монтажных работ. Недостаточно компактное решение плана здания, например его чрезмерная вытянутость, ухудшает не только технико-экономические показатели единовременных затрат на строительстве, но и показатели эксплуатационных затрат.

Коэффициент компактности находится в тесной зависимости от этажности здания, его длины и ширины. К примеру, в различных проектных решениях культурно-досуговых зданий коэффициент K_3 колеблется в широких пределах и составляет по отдельным типовым проектам от 0,7 до 2,9. Выбор оптимальной этажности и конфигурации позволяет добиться уменьшения коэффициента компактности, а, следовательно, сократить стоимость строительно-монтажных работ по зданию. Ориентировочный диапазон коэффициентов K_2 и K_3 по некоторым типам общественных зданий приведен в таблице 21.

Показатель степени компактности в отдельных случаях находится в противоречии с показателем расхода общей и полезной площади, приходящейся на основную расчетную единицу измерения. В более крупных зданиях коэффициент компактности относительно уменьшается. Вместе с тем в таких зданиях усложняется решение связей между отдельными группами помещений и компоновка помещений, появляются дополнительные коммуникации, что ведет к увеличению общей и полезной площади здания.

Оптимальным по технико-экономическим показателям является такое объемно-планировочное решение здания, при котором достигается наибольшая степень его компактности без увеличения показателя полезной площади, приходящейся на расчетную единицу измерения.

Особенности объемно-пространственного решения проекта с точки зрения характера формы сооружения более полно могут быть отражены дополнительным коэффициентом K'_3 (отношением площади наружных ограждающих конструкций и площади вертикальных и горизонтальных покрытий к строительному объему здания).

Анализ изменения параметров здания при изменении его конфигурации в плане (квадрат, прямоугольник, окружность), а также анализ влияния этих изменений на стоимость возведения наружных стен и расход материала на них (с учетом различных видов оконных проемов), на теплопотери через ограждающие конструкции, а также на величину площади застройки позволяют:

– оперативно оценивать проектные варианты с различными объемно-планировочными решениями, разработанными на основе единого задания на проектирование;

– «компоновать» сложные по конфигурации в плане и количеству этажей кооперированные, многофункциональные и т. п. здания.

Таблица 21

Ориентировочный диапазон коэффициентов K_2 и K_3
по некоторым типам общественных зданий

Наименование объектов	Объёмный коэффициент K_2 , отношение строительного объёма к полезной или к расчетной (рабочей) площади здания	Коэффициент компактности K_3
Кинотеатры: – однозальные; – многозальные	6,8–11,1 8,0–9,0	1,1–2,3 1,6–1,9
Клубные учреждения: – клубы; – дома культуры	6,9–8,0 7,3–7,8	1,2–2,5 0,9–1,0
Библиотеки: – общие; – детские	4,3–6,1 4,0–4,1	0,82–1,6 0,94–1,8
Спортивные сооружения: – спортивные корпуса однозальные; – спортивные корпуса универсальные; – плавательные бассейны	6,5–8,6 9,0–11,6 5,1–12,6	1,4–2,5 0,7–2,9 0,9–2,3
Объекты образования: – детские дошкольные учреждения; – школы общеобразовательные; – школы специализированные; – техникумы, колледжи; – высшие учебные заведения	3,4–4,3 5,2–6,4 5,2–6,6 4,8–6,2 5,8–6,9	0,9–1,6 1,3–2,6 1,4–2,7 1,1–1,9 1,8–3,2
Объекты торговли и питания: – магазины продовольственные; – супермаркеты; – магазины промтоварные; – рестораны	3,8–4,2 4,2–5,6 3,8–4,3 4,2–5,1	1,1–1,8 1,8–2,4 1,8–2,4 1,7–2,6

Учреждения здравоохранения: – поликлиники; – отдельные корпуса; на территории больниц	4,4–6,7 4,8–6,8	1,4–2,6 1,4–2,8
Учреждения финансов, юстиции, управления: – банки; – офисы	4,6–6,6 3,2–5,1	1,6–2,6 1,2–2,6
Объекты коммунального хозяйства: – многоэтажные паркинги; – станции техобслуживания автомобилей; – пожарные депо	4,0–4,4 4,2–4,6 5,2–6,8	1,2–2,7 1,3–2,6 1,3–2,7

Наибольшее распространение в практике типового проектирования общественных зданий имеет прямоугольная в плане схема (или сочетание разновеликих прямоугольников). Поэтому для экономического сравнения современных проектов по геометрическим решениям, в качестве единицы отсчета (модуля) следует принять квадрат (а не окружность, хотя она и имеет наименьшую длину из всех плоских фигур с одинаковой площадью). Известно, что самая «экономичная» фигура с квадратной конфигурацией плана – это куб, имеющий также сравнительно высокую степень симметрии.

В таблице 22 показана зависимость показателей прямоугольных в плане зданий при одинаковой общей площади и строительном объеме, но меняющихся длине, ширине, высоте здания и количестве этажей, а также показателей примыкающих к ним одноэтажных прямоугольных в плане зданий с одинаковой общей площадью и строительным объемом, но меняющимися длиной и шириной основания. Семь первых вариантов – основные пространственные решения проекта, три последних – примыкающая к нему часть здания. В таблице видно изменение показателей периметра здания, площади застройки, площади ограждающих конструкций (вертикальных и горизонтальных), от которых, в свою очередь, будут зависеть показатели стоимости строительства, трудоемкости возведения здания, расхода строительных материалов и т. п.

Зависимость показателей прямоугольных в плане зданий

Вариант по заданию на проектирование	Общая площадь, м ²	Строительный объем, м ³	Ширина здания, м	Длина здания, м	Число этажей	Высота здания, м	Периметр застройки, м	Площадь ограждающих конструкций, м ²	
								вертикальных	общих
1	2304	9216	16	48	3	12	128	1536	2304
2	2304	9216	14	54,8	3	12	137,6	1651,2	2419,2
3	2304	9216	18	64	2	8	164	1312	2464
4	2304	9216	15	76,8	2	8	183,6	1498,8	2620,8
5	2304	9216	24	96	1	4	240	960	3264
6	2304	9216	18	128	1	4	292	1168	3472
7	2304	9216	12	192	1	4	408	1632	3936
8	144	576	12	12	1	4	48	192	336
9	144	576	9	16	1	4	50	200	344
10	144	576	6	24	1	4	60	240	384

Пользуясь данным методом, который может быть распространен на любые типы общественных зданий, следует производить технико-экономический анализ различных геометрических построений проектов, разработанных по единому заданию на проектирование, т. е. с постоянными показателями общей (или полезной) площади и строительного объема.

Исходя из того, что отдельные группы помещений многофункциональных общественных зданий имеют различную стоимость строительства, при технико-экономической оценке проектов следует учитывать коэффициент $K'1$ – отношение площади функциональных групп помещений к расчетной (рабочей) площади здания. Увеличение (уменьшение) доли отдельных групп помещений в структуре рабочей площади здания свидетельствует о соответствующей доле затрат по данной группе помещений в структуре стоимости, рассчитанной на рабочую площадь здания.

Отношение площади горизонтальных и вертикальных коммуникаций здания к расчетной площади (коэффициент коммуникаций K_k) также прямо связано с экономичностью объемно-планировочного решения и свидетельствует о его качестве, поскольку затраты на коммуникации в известной степени можно считать дополнительными расходами сооружения; их площадь в значительной мере меняется в зависимости от варианта решения

Для большинства проектов общественных зданий коэффициент K_k изменяется в пределах 0,1–0,4. Превышение этого показателя по проекту свидетельствует о снижении объемно-планировочной эффективности проекта и его экономичности.

Этажность здания является одним из основных факторов, влияющих на экономичность строительства и эксплуатацию общественных зданий. Повышение этажности, с одной стороны, ведет к снижению удельных строительных и эксплуатационных затрат, т.к. наблюдается экономия территории (уменьшение площади земельного участка, необходимого под строительство общественного объекта), сокращается удельная протяженность внешних инженерных сетей, коммуникаций и дорожных покрытий, также происходит уменьшение удельных затрат на устройство кровель и фундаментов. Однако в зданиях повышенной этажности появляются дополнительные затраты, что ведет к увеличению стоимости. Так, при повышении этажности происходит усложнение архитектурно-планировочной структуры здания. В частности, необходимость включения лифта в планировочное решение вызывает увеличение площади вертикальных коммуникаций, что, в свою очередь, приводит к сокращению полезной площади здания.

Повышение этажности влечет за собой усложнение конструктивно-го решения в связи с необходимостью усиления вертикальных несущих конструкций нижних этажей и фундаментов. Увеличение вертикальных и ветровых нагрузок на несущие конструкции ведет к увеличению толщины ограждающих конструкций по теплотехническим и звукоизоляционным параметрам, повышению классов бетона и увеличению расхода материалов в связи с этим. С ростом этажности общественных зданий происходит усложнение внутренних санитарно-технических устройств (установки повышения напора воды, дополнительных противопожарных устройств). В результате этого происходит увеличение стоимости несущих конструкций и инженерного оборудования

Кроме того, повышение этажности вызывает действие факторов, обусловленных усложнением технологии и организации строительства при строительном производстве. К ним относятся:

- удорожание вертикального транспорта при строительстве и необходимость использования специализированного строительного оборудования;

- снижение производительности труда при монтаже в связи с труднодоступностью рабочих мест;

- усложнение организации строительства;

- увеличение количества субподрядных организаций.

Повышение этажности зданий допускается при строительстве административно-офисных зданий, гостиниц, научно-исследовательских и проектных институтов, больниц и иногда высших учебных заведений. При строительстве дошкольных образовательных учреждений, общеобразовательных учреждений, детских школ искусств т.п. наблюдается стремление к снижению этажности.

К примеру, на экономических показателях школьных зданий также отражаются объемно-планировочные решения. При одинаковой высоте помещений показатели зависят от композиционной схемы здания, формы классных помещений и помещений для отдыха, этажности и т. д. С повышением этажности происходит уменьшение сметной стоимости 1 м² полезной площади. Если принять за исходную сметную стоимость 1 м² полезной площади 4-этажной школы, для 3-этажных школ она будет выше на 8%, для 2-этажных – на 23% и 1-этажных – на 54%. Повышение этажности школьных зданий (свыше 4 этажей) признается нецелесообразным, так как появляется необходимость в устройстве лифтов, что значительно увеличивает строительные и эксплуатационные затраты.

В достижении экономичности кинотеатра также играет важную роль планировочное решение зрительного зала, размеры и форма которого ограничиваются оптическими и акустическими требованиями. Рекомендуется избегать прямоугольной формы плана, так как при размещении зрительских мест с учетом обеспечения хорошей видимости и слышимости часть площади не используется. Проходы, безусловно, увеличивают размеры зала. Поскольку все же продольные проходы неизбежны для распределения зрителей по рядам, рекомендуется избегать устройства поперечных проходов, соответственно решая схему входов и выходов. Для обеспечения хорошей видимости в кинотеатрах со зрительными за-

лами вместимостью свыше 1000 мест могут устраиваться балконы, которые, однако, усложняют конструктивное решение здания.

4. Организация технологического процесса. Сокращение затрат по некоторым общественным зданиям достигается за счет *улучшения организации технологического процесса*. В предприятиях общественного питания и торговли, например, в столовых и магазинах, где принято самообслуживание, более высокая пропускная способность, что ведет к сокращению потребности в этих объектах. Переход на систему самообслуживания в продовольственных магазинах сокращает общую потребность в зданиях для них на 20–30%, введение этой системы в предприятиях общепита ведет к сокращению капитальных вложений на их строительство примерно на 10–20%. Внедрение системы самообслуживания позволяет снизить расходы по содержанию предприятий торговли и общественного питания, а также получить значительную экономию затрат времени населения на посещение этих предприятий. За счет улучшения организации сети лечебных учреждений и лечебно-процесса может быть достигнуто сокращение продолжительности пребывания больного в стационаре, а сокращение этого срока уменьшает потребность в строительстве зданий больниц.

5. Принятые в проекте *конструктивные решения*, а также *уровень инженерного оборудования и отделки* оказывают существенное влияние на экономичность проекта.

Снижение стоимости основных конструкций зданий следует производить за счет применения более экономичных и теплоэффективных наружных ограждающих конструкций.

При строительстве общественных зданий часто экономически эффективными являются не сборные железобетонные конструкции, а монолитные. Монолитный железобетон позволяет проектировать и выполнять любые сложные формы. Транспортировка сложных сборных железобетонных конструкций вызывает значительные затраты, которые отсутствуют при возведении монолитных конструкций. Каркасные здания открывают возможности для достижения гибкой планировки и преодоления функционального старения зданий путем перестройки технологического процесса, т. е. реконцепции устаревшей функции в здании с минимальными затратами, что очень важно для компаний девелоперов, которые не только проектируют и строят объект, но и осуществляют его коммерческую эксплуатацию. При проектировании каркасных общественных зданий следует применять укрупненную сетку

колонн, которая наряду с улучшением планировочных решений зданий позволяет снизить трудоемкость их возведения. Кроме того, в каркасных зданиях легче организовать естественное освещение помещений и их связь с внешним пространством, в них меньше площадь, занятая конструкциями, особенно при крупной сетке колонн, и, наконец, эти здания имеют лучшие удельные показатели веса конструкций, трудоемкости и стоимости.

В общественных зданиях может применяться как железобетонный, так и металлический каркас, однако в результате анализа установлено, при строительстве административных и общественных зданий повышенной этажности целесообразно применять железобетонный каркас.

В ряде общественных зданий: в кафе и ресторанах, спортивных павильонах и спортивных туристических базах – с успехом могут применяться деревянные конструкции, которые по сравнению с железобетонными позволяют снизить вес зданий, расход металла и цемента.

Для таких зданий, как крытые рынки, выставочные павильоны наибольший эффект дают конструктивные решения без внутренних опор в виде сводов оболочек и других большепролетных покрытий.

На стоимость общественных зданий оказывает влияние *уровень санитарно-технического оборудования и отделки здания*.

Санитарно-техническое и электротехническое оборудование общественных зданий должно соответствовать уровню достижений современной техники. Такое же требование предъявляется и к отделке зданий. Удельный вес санитарно-технических работ в общественных зданиях очень велик за счет высокой стоимости инженерного оборудования. К примеру, установки для пылеудаления и кондиционирования воздуха значительно улучшают эксплуатационные качества зданий, повышают степень их комфорта, но их применение ведет к удорожанию зданий.

Применение комплексов оборудования для диспетчеризации управления лифтами, автоматики санитарно-технических устройств значительно увеличивает стоимость электромонтажных работ, но все же является необходимым.

Современные общественные здания требуют увеличенных затрат на отделочные работы, мебель и т. д. В решении отделки здания нельзя рекомендовать какие-либо определенные рецепты для достижения высокого художественного качества при относительно небольших затратах. Это составляет творческую задачу архитекторов, работающих в этой области проектирования.

4.3. Экономическое значение формирования многофункциональных общественных комплексов

Частные вопросы кооперирования общественных зданий были рассмотрены выше. Если исследовать этот вопрос подробнее, необходимо отметить, что в связи с большим разнообразием функционально-типологических групп зданий и помещений общественного назначения большинство современных проектов общественных зданий должны быть ориентированы на наиболее востребованные сегменты рынка недвижимости. Следовательно, все более перспективными инвестиционно-строительными решениями является разработка проектов крупноформатных многофункциональных общественных комплексов.

К многофункциональным общественным комплексам принято относить объекты, в которых есть *три или более* самостоятельных функции (эксплуатационных назначения), которые приносят сопоставимый доход. Размещаться функции могут по горизонтальному принципу (в одном или нескольких объектах, объединенных единой концепцией и архитектурными решениями) или вертикальному (в одном, как правило, высотном здании). Выбор принципа размещения функции в составе проекта определяется на стадии разработки маркетинговой, а затем архитектурной концепции с учетом таких факторов, как особенности ландшафта, физические параметры земельного участка, градостроительные обременения или ограничения особенностей ближайшего окружения, других факторов.

В основе кооперирования отдельных видов деятельности учреждений или предприятий в проекте многофункционального комплекса (МФК) должен лежать принцип функциональной совместимости. При этом необходимо четко выделять профилирующую функцию объекта. В зависимости от основного назначения объекта одна или несколько функций являются основными, а остальные «*функциями-сателлитами*». В то же время концепция проекта МФК может предполагать нейтральное сочетание нескольких функций. По профилирующей функции можно выделить:

1. *Торгово-офисные центры*, представляющие из себя общественные здания, в которых основная функция торговая, однако часть этажей занимают офисы. По мнению экспертов рынка недвижимости, в торговом центре можно обустроить не более трех экономически эффективно

работающих этажей (в плане посещения покупателями). При этом 1 этаж будет работать на 100%, 2 – на 50%, 3 – на 25%. Однако в условиях высокой стоимости земли (особенно в центральных планировочных районах крупных и крупнейших городов) застройщики (инвесторы) стремятся строить здания повышенной этажности, чтобы максимально эффективно использовать земельный участок. Строительство объекта с несколькими функциями может позволить построить здание большей этажности (следовательно, большей полезной площади) при той же площади застройки. В итоге, на первых этажах проектом предусматривается торговый центр, а остальные используют под другие функции, например, под офисные.

Сочетание торговли и офисов – нейтральное. Две эти функции не помогают, но и не мешают друг другу. Обычно ретейлерам (собственникам торгового бизнеса) не нужны офисы в торговых центрах. Поэтому чаще всего арендаторы торговых площадей и офисных помещений в многофункциональном торгово-офисном центре никак не связаны.

При создании торгово-офисных центров особенно важно уделить максимальное внимание архитектурно-планировочной концепции здания предполагающей четкую изоляцию офисной и торговой зон отдельными входами, звуконепроницаемыми перегородками и парковками.

2. *Офисно-торговые центры*, представляющие из себя бизнес-центры любого класса, на первом этаже которых проектом предусмотрена торговая функция. В проектах бизнес-центров классов «А» и «В+» целесообразно закладывать бутиковые зоны по продаже бизнес-сувениров, парфюмерии, ювелирных изделий, кроме того, салоны красоты, центры банковских услуг, рестораны и т.п., которые, учитывая высокую градостроительную значимость таких бизнес-центров, должны обеспечить высокую экономическую эффективность использования торговых площадей. В случае с бизнес-центрами высокого класса, офисные и торговые функции необходимо четко разделять.

Другой вариант офисно-торговой функции – в бизнес-центрах классов «В» и «С», а также в офисных центрах, не входящих в классификацию. В данном случае действует другой принцип – арендаторы бизнес-центра являются основными потребителями услуг небольших торговых зон, занимающих первый этаж бизнес-центра. Здесь очень важно обеспечить доступ арендаторов бизнес-центра в эти зоны. Специализация таких магазинов: магазины импульсивных покупок, коммунально-бытовые услуги и т.д.

Таким образом, торговля в данном случае является сопутствующей функцией при офисах, создавая или помогая формированию потока покупателей.

3. *Гостинично-торговые комплексы*, являющиеся достаточно пространственным сочетанием функций. Если профилирующая функция гостиничная, то на первом этаже создаются магазины сувениров и импульсивных покупок. Специализация торговых зон такая же, как в бизнес-центрах высоких классов, при этом размещаемые здесь магазины ориентированы на туристов.

4. *Торгово-гостиничные комплексы* представляют более редкое сочетание. Здесь зачастую возможен «конфликт функций», в котором, как правило, уступает гостиничная функция, т.к. наличие торговой зоны снижает доходность гостиницы от продажи сопутствующих товаров и услуг. В свою очередь, торговый центр скорее выигрывает от наличия гостиничной функции, которая формирует ему некоторый поток состоятельных покупателей. Такие сочетания возникают из-за особенностей участка, обременений со стороны города и так далее.

5. *Торгово-развлекательные центры*. Учитывая высокую конкуренцию в сегменте торговой недвижимости, торговые центры вынуждены пересматривать свою концепцию и предоставлять посетителям все больше дополнительных услуг. Одним из способов привлечения посетителей в торговый комплекс является создание развлекательной или досуговой инфраструктуры. Этот вид сочетания функции считается наиболее удачным, причем преимущества получают оба направления. Если местоположение и размер проектируемого комплекса позволяет выделить в нем развлекательную функцию, это необходимо сделать обязательно, так как это повысит конкурентоспособность комплекса и позволит обеим функциям поддерживать потоки посетителей за счет друг друга. Развлекательная функция обычно выносится на более высокие этажи. Таким образом, первые два или три этажа оказываются заняты форматом торговли, а последние отдаются под кинотеатр, спортивные развлечения, рестораны и так далее. За счет того, что посетители зоны развлечений поднимаются на более высокие этажи, обеспечиваются потоки покупателей ко 2-му и 3-му торговым этажам.

Одна из наиболее популярных и востребованных развлекательных услуг – многозальные кинотеатры (мультиплексы). Большинство мультиплексов созданы как кинотеатры для семейного просмотра, что определяет их репертуар и спектр дополнительных услуг. Мультиплекс считается одним из наиболее крупных якорей (стратегических арен-

даторов) торгового комплекса, привлекающих большой поток посетителей. В современных условиях успешность и доходность торгового комплекса тесно связана с расположением в нем кинотеатра. Эффективным якорем для торгового центра считаются также боулинг, ночные и фитнес-клубы. Развлекательная функция помогает сформировать «привыкаемость» посетителей к торговому центру. На этапе обострения конкуренции для торгового комплекса досуговая составляющая является важным конкурентным преимуществом, потому что позволяет сформировать пласт лояльных посетителей, обеспечивающих высокую доходность проекта торгового центра.

При сочетании различных функций очень важна грамотная концепция. При выборе формата, сочетаемости и долей различных функций инвестору (девелоперу) следует опираться на маркетинговые исследования рынка недвижимости и советы консультантов. Высокая доходность проекта многофункционального комплекса (МФК) возможна лишь при грамотной разработке стратегического плана продвижения объекта уже на стадии проектирования и строительства.

В каждом отдельном случае решение задачи повышения социально-экономической эффективности по сравнению с альтернативными вариантами на различном уровне создания и совершенствования зданий, комплексов или системы МФК, как правило, не бывает однозначным, и факторы, влияющие на повышение эффективности, сопровождаются факторами, снижающими ее. Например, кооперирование зданий (формирование МФК) определяет ряд преимуществ для заказчика, строителей и населения. Для заказчика преимущества выражаются в форме снижения затрат на строительство и эксплуатацию, экономии материальных ресурсов, сокращения территории строительства, возможности долевого участия в строительстве и поэтапного строительства, повышения градостроительной значимости объекта; для строителей – в форме более эффективного применения индустриального строительства, сокращения трудозатрат при возведении здания, концентрации трудовых и материальных ресурсов; для населения — в возможности внедрения перспективных форм обслуживания, а также в виде большего объема услуг и возможности их выбора без дополнительных затрат времени, что обуславливает повышение доходов организаций и учреждений размещаемых в МФК. Преимущества и недостатки кооперирования общественных зданий в формате многофункциональных комплексов представлены на схемах 2, 3.

ПРЕИМУЩЕСТВА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Для заказчика (инвестора девелопера)

- максимально эффективное использование земельного участка под застройку за счет сокращения территории строительства;
- возможность трансформации (перепрофилирования) отдельных функций здания;
- экономичность в строительстве;
- экономичность в эксплуатации;
- экономия инвестиционных ресурсов;
- большие возможности для привлечения инвестиций за счет долевого участия в проекте;
- возможность организации поэтапного ввода объекта и финансирование последующих очередей за счет уже построенной части;
- диверсификация рисков за счет одновременного инвестирования в разные виды функционального использования здания;
- повышение инвестиционной привлекательности и градостроительного значения проекта;
- синергетический эффект (взаимодополняемость потоков посетителей);
- повышение рентабельности бизнеса размещаемых в общественном комплексе организаций и учреждений

Для строительных организаций

- сокращение удельной трудоемкости строительства;
- концентрация трудовых и материальных ресурсов;
- повышение эффективности использования основных фондов;
- возможность применения эффективных технологий строительства.

Для потребителей Услуг (населения)

- возможность внедрения перспективных форм обслуживания;
- большой объем услуг и возможности их выбора без дополнительных временных затрат

Схема 2. Социально-экономические результаты проектирования и строительства многофункциональных общественных зданий и комплексов. Преимущества МФК

Многофункциональные (кооперированные) общественные комплексы

НЕДОСТАТКИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

- трудности при создании концепции и проектировании комплекса, т.е. сочетание требований для различных сегментов недвижимости, их пространственное и инженерное разделение
- сложность при реализации проекта в планировании, зонировании, исполнении (проектирование, строительство и инженерные сети);
- плохая концепция и зонирование могут привести к тому, что функции будут мешать друг другу;
- высокая стоимость эксплуатации в связи со сложными инженерными системами и спецификой функционирования разных составляющих комплекса в целом;
- сложности управления ввиду существенных различий в технологии управления для различных составляющих комплекса;
- сложности в поддержании «классности» здания;
- «логистические сложности»: конкуренция между функциями за парковочные места;
- многоэтапность реализации и большой срок окупаемости;
- реализация проекта требует большого объема инвестиций и большей общей продолжительности строительства

Схема 3. Социально-экономические результаты проектирования и строительства многофункциональных общественных зданий и комплексов. Недостатки МФК

4.4. Методический пример расчета технико-экономических показателей и экономической оценки на этапе эскизного проектирования общественного здания

В учебном курсовом, а также дипломном проектировании рекомендуется осуществлять расчеты технико-экономических показателей с целью экономических обоснований инвестиций в проект общественного здания в последовательности, приведённой ниже.

В качестве примера рассмотрена технико-экономическая оценка учебного проекта многофункционального городского центра «Екатеринбург-Сити» в г. Екатеринбург.

4.4.1 ТЭП генплана участка

- площадь участка ($F_{уч}$) – 72560,4 м²;
- площадь застройки ($F_з$) – 62000,1 м²;
- площадь благоустройства и озеленения ($F_{б.о}$) – 10560,3 м²;
- коэффициент застройки ($K_{застр}$ – отношение площади застройки к площади участка) – 0,85;
- коэффициент плотности застройки ($K_{пл.застр}$ – отношение общей площади зданий к площади участка) – 8,83.

Первые технико-экономические данные о объемно-планировочных решениях можно получить в процессе эскизного проектирования, используя метод баланса площадей общественного здания или комплекса зданий.

Таблица 23

Ориентировочный проектный баланс площадей зданий комплекса

Наименование	Общая площадь ($F_{об}$), м ²	Полезная площадь ($F_{п}$), м ²	Расчетная (рабочая) площадь ($F_{р}$), м ²	Строительный объем (V), м ³
Подземный 2 уровневый паркинг 3520 м/м	136 400	129 360	—	534 600
Башни апарт-отелей (2 объекта)	110 440	102 060	96 560	360 360
Офисные башни (всего), в т.ч:	248 130	178 560	166 860	881 910
Башня А	101 790	71 910	66 870	355 230
Башня В	81 630	59 490	56 160	293 940

Башня С	64 710	47 160	43 830	232 740
Ритейл	85 140	46 530	—	232 320
Концертный зал на 2000 мест	16 000	—	—	109 200
Лестнично-лифтовые узлы (всего), в т.ч.:	1 940	—	—	18 900
Офисные башни	1 220	—	—	212 700
Башни апартаментов	720	—	—	50 400
Итого	641 026	456 510	263 420	2 137 290

4.4.2 Объёмно-планировочные параметры:

- Проектная вместимость (В):
 - концертный зал на 2000 мест;
 - офисные здания на 10000 рабочих мест;
 - апартаменты 1300 шт.;
 - подземный паркинг на 3200 м/мест.
- Этажность:
 - башни апартаментов – 21 эт.;
 - офисные башни – 38 эт., 48 эт., 58 эт.;
 - ритейл – 4 эт.;
 - концертный зал – 4 эт.;
 - подземный паркинг – 2 эт.
- Высота этажей:
 - башен апартаментов 3,3 м;
 - офисные башни 3,5 м;
 - концертный зал 4 м;
 - подземный паркинг 3,3 м.
- Площадь наружных ограждающих конструкций ($F_{н.с.}$) – 132 400 м².
- Площадь, занятая конструкциями в плане ($F_{к.}$):
 - офисные башни – 2 220 м²;
 - башни апартаментов – 1120 м².
- Отношение расчетной площади к общей площади здания (планировочный коэффициент $K_1 = F_p / F_{об.}$):
 - апартаменты – 0,87;
 - офисные башни – 0,67;
- Отношение строительного объёма к полезной площади здания (объёмный коэффициент $K_2 = V / F_{п.}$):

- башни апартamentов – 3,53;
- офисные башни – 4,93;
- ритейл + торговый молл = 5.
- Отношение площади наружных ограждающих конструкций к полезной площади здания (коэффициент компактности $K_3 = F_{н.с.} / F_{п.}$):
 - апартamentы – 0,44;
 - офисы – 0,4.

4.4.3 Расчет ориентировочной стоимости строительства (объема необходимых инвестиций)

Ориентировочная стоимость строительства определяется с использованием укрупнённых стоимостных показателей ранее построенных объектов-аналогов или укрупненных нормативов стоимости строительства (в данном примере использованы УПСС-2000 и УПБС-2001).

Таблица 24

Наименование глав, объектов, работ и затрат	Единица измерения	Количество единиц измерения	Стоимость, руб.	
			единицы измерения	общая (тыс. руб.)
1	2	3	4	5
1. Подготовка территории строительства (верг. планировка и инж. подготовка)	%	3% от 2 гл.	21 100 509	633 018,45
1.1. Аренда участка на период строительства	м ² уч.	72 500	23 500	1 703 750
Итого по главе 1				2 336 768,45
2. Основные объекты строительства				
2.1 Башни апартamentов	м ² полезной пл.	102 060	57 580 (с учетом $K_{н.} = 7,2$)	5 876 615
2.2. Офисная башня А	1 м ² общ. пл.	101 790	23 800 (с учетом $K_{н.} = 7,2$)	2 422 602
2.3. Офисная башня В	1 м ² общ. пл.	81 630	23 800 (с учетом $K_{н.} = 7,2$)	1 942 794

2.4. Офисная башня С	1 м ² общ. пл.	64 710	23 800 (с учетом К _и = 7,2)	1 540 098
2.5 Ритейл + торговый молл	1 м ² общ. пл.	85 140	75 000 (с учетом К _и = 7,2)	6 385 500
2.6 Концертный зал на 2000 чел	1 место	2 000	500 000 (с учетом К _и = 7,2)	1 000 000
2.7 Подземный паркинг	1 м/ место	3 520	580 400 (с учетом К _и = 7,2)	1 857 000
Итого по главе 2				21 100 509
3. Объекты энергетического хозяйства и транспорта (кабельные сети, слаботочные устройства, трансформаторная подстанция и т. д.)	%	4,2 от 2 гл.	21 100 615	886 225,83
4. Наружные сети водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	%	3,8 от 2 гл.	21 100 615	801 823,37
5. Благоустройство и озеленение территории	%	8 от 2 гл.	21 100 615	1 688 049.2
Итого по главам 1–5				26 737 475,85
Сумма средств по уплате НДС (18%)				4 666 904.3
Всего по расчету стоимости с НДС В текущем уровне цен (на 01.01.2017)				31 550 220,65

Средняя стоимость строительства на 1 м³ строительного объема комплекса определяется по формуле:

$$C_{\text{стр}} = C_{\text{стр}} / V = 31\,550\,220,65 / 2\,137\,290 = 14\,762 \text{ руб/м}^3.$$

Средняя стоимость строительства на 1 м² расчетной (рабочей) площади комплекса определяется по формуле:

$$C_{\text{стр}} = C_{\text{стр}} / F_p = 31\,550\,220,65 / 263\,420 = 119\,771 \text{ руб/ м}^2.$$

Средняя стоимость строительства на 1 м² общей площади комплекса определяется по формуле:

$$C_{\text{ср}} = C_{\text{ср}} / F_{\text{об}} = 31\,550\,220,65 / 641\,026 = 49\,218 \text{ руб/м}^2.$$

4.4.4. Оценка коммерческой эффективности проекта

В учебно-методических целях для имитации денежных потоков и расчета показателей коммерческой эффективности проекта принята базовая инвестиционная модель архитектурного проекта со следующими условиями:

- планируемый жизненный цикл реализации проекта составит 7 лет, в том числе: инвестиционной фазы 7 лет (1–2 год – предпроектные изыскания, приобретение и регистрация прав на земельный участок под строительство, инженерная подготовка территории; 1–7 год – проектирование и строительное производство; 5–7 год – ввод объекта в эксплуатацию и продажа объекта на рынке недвижимости);

- освоение инвестиций осуществляется в течение 7 лет (1–2 – годы затраты приняты равномерно распределенными, 1–7 годы – затраты на проектирование и строительное производство условно приняты равномерно распределенными на весь период реализации проекта);

- планируемый срок продажи коммерческих площадей в течение 3-х лет с момента сдачи в эксплуатацию первой очереди комплекса (возможно построение альтернативной модели с вариантом сдачи помещений комплекса в аренду).

График развития проекта

Жизненный цикл реализации проекта	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Предпроектный этап							
Проектирование							
Инженерная подготовка территории							
Строительно-монтажные работы							
Благоустройство территории							
Продажи							

Расчет доходов от продажи объекта на рынке недвижимости рекомендуется осуществлять по форме приведенной в таблице 25.

Таблица 25

Расчет доходов от продажи коммерческих помещений*

№ п/п	Наименование помещений	Единица измерения	Кол-во единиц	Цена ед., тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.
1	Торговые помещения	м ² пол. пл.	46 530	200	9 306 000
2	Офисные помещения	м ² пол. пл.	178 560	130	23 212 800
3	Апартаменты	м ² пол. пл.	102 060	230	23 473 800
4	Подземный паркинг	1 м/место	3 520	800	2816000
	ИТОГО				58 808 598

*Примечание: Показатели среднерыночной цены коммерческих помещений по рассматриваемому инвестиционно-строительному проекту приняты по данным официального сайта Уральской палаты недвижимости (www.urp.ru, раздел «Аналитика») для 1 ценового пояса г. Екатеринбурга.

Валовая прибыль (равна разности между выручкой от реализации объекта и объемом инвестиций по проекту)

$$58\,808\,600 - 31\,550\,220,65 = 27\,258\,379,4 \text{ тыс. руб.}$$

Налоги и платежи инвестора:

– налог на прибыль (20% от валовой прибыли) = **5 451 675,88** тыс. руб.

– плата за кредит. В инв. модели сумма кредита условно принимается в объёме 30% от стоимости строительства, процентная ставка по кредиту – 17% годовых:

$$31\,550\,220,65 \times 0,3 \times 0,17 = 1\,609\,061 \text{ тыс. руб.} \times 3 \text{ года} = 4\,827\,183 \text{ тыс. руб.}$$

– эксплуатационные затраты (10 % от стоимости строительства) = **3 155 022** тыс. руб.;

Чистый доход (NV) равен разности между валовой прибылью, налогами и платежами инвестора.

$$27\,258\,379,4 - 5\,451\,675,88 - 4\,827\,183 - 3\,155\,022 = 13\,824\,498,5 \text{ тыс. руб.}$$

Рентабельность проекта (ROI) равна отношению чистого дохода ко всем вложенным средствам в проект (полный объем затрат проекта, включая налоги и затраты по финансированию):

$$13\,824\,498,5 / 44\,984\,100 = 0,3$$

Расчет денежных потоков по проекту

Таблица 26

132

№	Наименование показателей	Номер шага расчета (годы реализации проекта)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Инвестиционная деятельность (затраты на строительство тыс.руб.)*									
1	Подготовка территории строительства (приобретение прав аренды на земельный участок)	-778923	-778923	-778923	0	0	0	0	0
2	Проектирование, инженерная подготовка территории, строительномонтажные работы и благоустройство	0	-3496673	-3496673	-3496673	-3496673	-3496673	-3496673	-3496673
3	Плата по кредиту	0	0	0	0	0	-1609061	-1609061	-1609061
4	Налоговые платежи	0	0	0	0	0	0	-1752653	-5004533
5	Эксплуатационные расходы	0	0	0	0	0	-1833376	-1833376	-1833376
6	Итого оттоки	-778923	-4275596	-4275596	-3496673	-3496673	-6939110	-8691763	-11943643
Операционная деятельность (результаты по проекту тыс.руб.)									
7	Доходы от продажи апартаментов	0	0	0	0	0	+7824600	+7824600	+7824600
8	Доходы от продажи парковочных мест	0	0	0	0	0	+938666	+938666	+938666
9	Доходы от продажи торговых помещений	0	0	0	0	0	0	+4653000	+4653000

10	Доходы от продажи офисных помещений	0	0	0	0	0	0	+11606400	+11606400
11	Итого притоки	0	0	0	0	0	+8763266	+25022666	+25022666
12	Сальдо денежного потока (стр.6 – стр.11)	-778923	-4275596	-4275596	-3496673	-3496673	+1824156	+16330903	+13079023
13	Сальдо накопленного денежного потока (NV)	-778923	-5054519	-9330115	-12826788	-16323461	-14499305	+1831598	+14910621
14	Коэффициент дисконтирования (при ставке дисконтирования – 10%)	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,620	0,564	0,513
15	Дисконтированные оттоки (стр.6 – стр.14)	-778923	-3886516,8	-3531642,3	-2626001,4	-2388227,7	-4302248,2	-4902154,3	-6127088,9
16	Накопленные дисконтированные оттоки	-778923	-4665439,8	-8197082,1	-10823084	-13211312	-17513560	-22415714	-28542803
17	Дисконтированные притоки (стр.11 – стр.14)	0	0	0	0	0	+5433225	+14112783,6	+12836627,7
18	Накопленные дисконтированные притоки	0	0	0	0	0	+5433225	+19546008,6	+32382636,3
19	Сальдо дисконтированного денежного потока (стр.15 – стр.17)	-778923	-3886516,8	-3531642,3	-2626001,4	-2388227,7	+1130976,8	+9210629,3	+6709538,8
20	Сальдо накопленного дисконтированного потока (NPV)	-778923	-4665439,8	-8197082,1	-10823084	-13211312	-12080335	-2869705,7	+3839833,1

*Примечание: Показатели по инвестиционной деятельности (затраты на строительство) приняты в расчет без НДС

Таблица 27

Итоговые показатели коммерческой эффективности проекта

№	Показатели	Значение
1	Стоимость строительства (инвестиции по проекту)	31550220,65 тыс. руб.
2	Всего затраты (оттоки)	41560121 тыс. руб.
3	Общая сумма доходов (притоки)	58808598 тыс. руб.
4	Ставка дисконтирования	10%
5	Чистый доход (NV)	13824498,5 тыс. руб.
6	Чистый дисконтированный доход (NPV)	3839833,1 тыс. руб.
7	Рентабельность проекта (ROI)	0,3
8	Индекс доходности дисконтированных инвестиций (PI)	1,13
9	Срок окупаемости инвестиций	5 лет
10	Срок окупаемости дисконтированных инвестиций (PBP)	6 лет
11	Внутренняя норма доходности (IRR)	16,9 %

Таблица 28

Сводная таблица технико-экономических показателей проекта

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величины показателей проекта
<i>I. ТЭП генплана</i>			
1	Площадь участка	м ²	72560,4
2	В том числе: площадь застройки	м ²	62000,1
3	Площадь благоустройства и озеленения	м ²	10560,3
4	Коэффициент застройки	–	0,85
5	Коэффициент плотности застройки	–	8,83
<i>II. Объемно-планировочные ТЭП</i>			
6	Этажность	эт.	4–58
7	Высота этажей	м	3,3–4

8	Количество расчетных единиц (вместимость): – концертный зал; – офисные здания; – апартаменты; – подземный паркинг	мест раб.мест шт. м/мест	2000 10000 1300 3520
9	Общая площадь всех помещений комплекса	м ²	641026
10	Полезная площадь всех помещений комплекса	м ²	456510
11	Рабочая (расчетная) площадь всех помещений комплекса	м ²	263420
12	Площадь коммуникаций (ллу, коридоры, переходы и т.д.)	м ²	160000
13	Площадь наружных ограждающих конструкций	м ²	132400
	Площадь паркинга (вместимость)	м ² (м/место)	136400(3200)
14	Строительный объём зданий комплекса, в том числе: – надземной части; – подземной части	м ³	2137290 1602690 534600
15	Планировочные коэффициенты: – планировочный коэффициент (отношение расчетной площади к общей); – объемный коэффициент (отношение строительного объема к полезной площади); – коэффициент компактности плана (отношение площади наружных ограждающих конструкций к полезной площади); – коэффициент коммуникаций (отношение площади коммуникаций к общей площади)		см. п.4.4.2. 0,25
III. Стоимостные показатели			
16	Стоимость строительства: всего; на один м ³ (в среднем); на один м ² раб. пл. (в среднем); на один м ² пол. пл. (в среднем)	тыс. руб. руб./м ³ руб./м ² раб.пл руб./м ² пол.пл.	31550220,65 14762 119771 49218

<i>IV. Показатели коммерческой эффективности</i>			
17	Чистый доход (NV)	тыс. руб.	13824498,5
18	Чистый дисконтированный доход (NPV)	тыс. руб.	3839833,1
19	Рентабельность проекта (ROI)		0,3
20	Индекс доходности дисконтированных инвестиций (PI)		1,13
21	Срок окупаемости инвестиций	лет	5 лет
22	Срок окупаемости дисконтированных инвестиций (PBP)	лет	6 лет
23	Внутренняя норма доходности (IRR)		16,9 %

5. ЭКОНОМИКА ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ЖИЛОГО МИКРОРАЙОНА

5.1. Влияние градостроительных решений на стоимость строительства и эксплуатации жилого микрорайона (квартала)

В соответствии с местными нормативами градостроительного проектирования городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург»:

Жилой микрорайон – элемент планировочной структуры, не расчлененный магистральными улицами в пределах своей территории, границами которого являются оси магистральных улиц общегородского или районного значения, линии железных дорог и естественные рубежи (реки, леса и др.). Размер территории микрорайона, как правило, составляет от 5 до 80 га. Кроме жилой застройки, в границах микрорайона размещаются объекты социального и коммунально-бытового назначения.

Жилой квартал – элемент планировочной структуры, не расчленённый магистральными и жилыми улицами в пределах своей территории. Границами квартала являются красные линии, линии железных дорог и естественные рубежи (реки, леса и др.). Размер территории квартала, как правило, составляет от 1 до 10 га.

Проектирование микрорайона (квартала) связано с учетом целого комплекса требований: архитектурно-художественных, функциональных, инженерно-строительных, санитарно-гигиенических, противопожарных и других, с необходимостью создания в результате проектирования благоприятной экологической обстановки и рациональных социально-экономических условий проживания населения. Все эти требования должны быть удовлетворены при максимальном сбережении материальных и финансовых ресурсов. Это означает, что при проектировании жилого микрорайона следует добиваться оптимального комплексного решения архитектурных, функциональных и экономических задач.

В области градостроительного проектирования экономические вопросы имеют огромное значение, т.к. правильный подход к решению планировочных задач может дать значительную экономию инвестиционных ресурсов по строительству и эксплуатации градостроительных объектов.

Поиск оптимальных градостроительных решений планировки и застройки жилого микрорайона опирается на многофакторный технико-

экономический анализ и оценку проекта, которые проводят с использованием соответствующей системы технико-экономических показателей (ТЭП).

Технико-экономическая оценка эффективности градостроительных решений проектов планировки и застройки жилого микрорайона (жилого квартала) выполняется с целью выявления соответствия показателей проекта нормативным требованиям и определения экономико-градостроительных преимуществ (недостатков) данного проектного решения по сравнению с проектами-аналогами.

При разработке проектов планировки и застройки жилых микрорайонов перед архитектором-градостроителем ставится сложная задача: достичь максимально возможного уровня выполнения заданных архитектурно-планировочных и социальных требований при условии не превышения нормативной или заданной иным способом величины капитальных вложений (ограниченных инвестиционных ресурсов). В этой связи важным является достижение *экономичного проектного решения микрорайона* (жилого квартала), при этом необходимо учитывать требования эксплуатационной эффективности будущего градостроительного комплекса.

При формировании планировочной организации микрорайона и объемно-пространственной композиции застройки учитывают градостроительные условия и экономические факторы, группируемые по характеру влияния.

К «внешним» условиям относят:

– принятый для данной территории, согласно генеральному плану города и ПЗЗ (правилам землепользования и застройки), вид разрешенного использования и тип строительного зонирования по этажности застройки;

– организацию связей с общественными центрами и предприятиями культурно-бытового обслуживания районного и городского уровня;

– организацию связей с линиями и остановками общественного транспорта, станциями метрополитена;

– организацию связей с местами отдыха – парками, спортивными комплексами и др.

К «внутренним» условиям относят:

– экономические показатели ценности застраиваемой территории (к примеру, кадастровая стоимость земельного участка);

- привлекательность будущего микрорайона для проживания, т.е. «рейтинг» территорий, влияющий на соотношение «социального» и «коммерческого» жилья формируемой застройки;
- рельеф территории застройки, влияющий на ее планировочную организацию и размещение застройки;
- инженерно-геологические условия, определяющие возможности использования наземного и подземного пространства;
- ландшафтные условия (наличие водоемов, зеленых насаждений и др.).

Основными факторами, влияющими на стоимость строительства и эксплуатации жилых микрорайонов (жилых комплексов), являются:

- *учет требований, предъявляемых к выбору территории* под будущее строительство микрорайона (компактность формы земельного участка и в то же время достаточные размеры для всех видов строительства с учетом перспектив развития; благоприятные инженерно-геологические условия; удобство присоединения к инженерным коммуникациям);

- *целесообразное использование территории*, что означает строжайшую экономию в расходовании городских земель, стоимость которых тем значительнее, чем больше город. Более рационально можно использовать территорию за счет повышения плотности застройки и плотности жилищного фонда, что находится в прямой зависимости от характера выбранных для застройки жилых домов – их этажности, конфигурации планов, планировки квартир. Увеличение плотности жилого фонда приводит к уменьшению затрат по освоению территорий, уменьшению расходов на строительство инженерных сетей, дорог, благоустройство территории, озеленение и, как следствие, к снижению затрат по городскому транспорту и эксплуатационных расходов по содержанию городского хозяйства;

- *сбалансированность территории*, т.е. правильное взаимоувязанное размещение всех функциональных элементов территории с соблюдением градостроительных норм потребности в площади территорий для размещения жилых зданий, объектов социального и коммунально-бытового назначения, элементов благоустройства;

- *правильный выбор зданий для застройки* и распределение жилищного строительства по типам жилья с учетом сложившейся структуры квартирного фонда, предъявляемых требований к уровню комфорта,

прогнозируемой социально-демографической ситуации и доходов населения;

– *комплексность застройки.*

Таким образом, целесообразное и сбалансированное использование территории жилых комплексов предполагает правильно найденное соотношение площадей, отводимых под застройку зданиями и используемых под озеленение, спортивные площадки и т.п., при максимальной концентрации (плотности) застройки в пределах норм.

Перечисленные факторы взаимосвязаны, поэтому рассматривать их в отдельности можно только условно.

Для оптимизации затрат на строительство и эксплуатацию микрорайона в проектных решениях также принято использовать следующие приемы:

– формирование кратчайших и простейших по начертанию транспортных и пешеходных связей с привязкой к системе зеленых насаждений и рельефу;

– укрупнение предприятий культурно-бытового обслуживания, их комбинирование и кооперирование (при соблюдении радиусов пешеходной доступности);

– применение встроенных и встроенно-пристроенных в жилые дома предприятий культурно-бытового обслуживания;

– размещение ряда предприятий обслуживания в подземном или полуподземном исполнении (гаражи, автостоянки, приемные пункты прачечных, химчистки, ремонтные мастерские и др.).

5.2. Система технико-экономических показателей оценки градостроительных решений в проектах планировки эскиза застройки микрорайона (квартала)

Поиск оптимальных градостроительных решений в проектах планировки и застройки микрорайона (квартала) опирается на многофакторный технико-экономический анализ и оценку, которые проводят с использованием соответствующей системы технико-экономических показателей (ТЭП).

Содержание технико-экономических обоснований и оценка градостроительных решений определяется видом документов территориального планирования. Так, решения по планировке и застройке отдельных районов являются частными по отношению к генеральному плану поселения, который, в свою очередь, может базироваться на решениях

схемы территориального планирования муниципального района и т.д. Применительно к объекту оценки (городской округ, планировочный район, микрорайон, квартал, градостроительный комплекс и др.) установлена определенная номенклатура ТЭП.

Для технико-экономической оценки тех или иных сторон градостроительных решений и проекта в целом используются *натуральные, относительные и стоимостные* ТЭП. Первые выражены в физических единицах, вторые – в безразмерных величинах в виде коэффициентов, процентов, критериев, уровней, индикаторов, индексов, позволяющих судить о полезном результате градостроительных решений и факторах увеличения затрат ресурсов и инвестиций для его достижения. Относительные ТЭП отражают величину финансовых затрат при реализации градостроительных проектных решений.

Стоимостные ТЭП характеризуют конечный результат проекта в целом. К ним относятся: затраты на освоение и развитие территории, в частности, ориентировочная стоимость строительства по мероприятиям реализации проекта, удельные затраты на 1 жителя, удельная стоимость на 1 м² общей площади квартир жилых домов нового строительства и удельные затраты на 1 га проектируемой территории.

Натуральные и относительные ТЭП характеризуют отдельные стороны проектных решений: интенсивность использования городских территорий; рациональность планировочной организации и застройки; решения транспорта, инженерного оборудования, благоустройства и озеленения территории; очередность нового строительства, характер и последовательность реконструкции сложившейся застройки и т.п. Кроме того, учитываются показатели социальных удобств для населения, характеризующие систему культурно-бытового обслуживания и обеспеченность населения социальной инфраструктурой.

Технико-экономическая оценка, как правило, опирается на сравнительный анализ, прежде всего, натуральных и относительных ТЭП проектных решений и нормативных (базовых) значений ТЭП. В качестве последних могут быть использованы данные СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», требования системы *региональных или местных нормативов градостроительного проектирования* (к примеру, НГПСО 1-2009.66), а также показатели, достигнутые в прогрессивных проектах. В ряде случаев сравниваются между собой значения ТЭП вариантов проектного решения или ТЭП проектов-аналогов. Такое сопоставление по-

зволяет дать количественную характеристику градостроительного проекта, выявить резервы повышения его экономической эффективности и при необходимости, изменить первоначальное решение для более целесообразного использования территории и достижения по проекту лучших социально-экономических результатов.

С другой стороны, все ТЭП градостроительных решений можно подразделить на *основные* и *дополнительные*.

Основные ТЭП описывают функциональное зонирование территории, определяют характеристики динамики численности населения, структуры жилищного фонда, мощности объектов социальной, общественно-деловой инфраструктуры, а также транспорта, инженерного обеспечения и благоустройства. Кроме того, в ряду основных ТЭП выделены стоимостные показатели, характеризующие затраты на освоение и развитие территории. Вся номенклатура основных ТЭП применительно к «Проекту планировки и проекту застройки» определена в соответствующих приложениях СНиП 11-04-2003 (Инструкция о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации).

Дополнительные ТЭП, характеризующие отдельные стороны градостроительных решений, можно подразделить на следующие группы:

1. Показатели градостроительной оценки территории, выбранной под строительство городского поселения, планировочного района или микрорайона:

а) компактность территории – отношение периметра территории микрорайона (квартала) к его площади. Чем меньше это отношение, тем более компактна территория и вследствие этого более удобны и менее длинны транспортные связи, меньше протяженность инженерных сетей и т.д. Наименьшее значение уровня компактности территории по форме близкой к кругу;

б) удельный вес неудобных (непригодных) для застройки территорий (в %). К примеру, так называемые местные условия (рельеф, инженерно-геологические условия и т.д.), которые определяют степень пригодности территории для городского строительства. К неблагоприятным природным факторам, удорожающим стоимость строительства (расширения, реконструкции) и эксплуатации микрорайона, можно отнести значительные уклоны местности, территории с высоким уровнем грунтовых вод, низкой несущей способностью грунтов, карстовые участки, овражные, заболоченные и оползневые территории и пр.;

в) *удельные затраты по освоению вновь застраиваемых территорий* (в расчете на 1 га или на 1000 м² жилищного фонда). К ним относятся затраты по рубке леса, корчевке пней, мелиоративным работам, работам, связанным с понижением уровня грунтовых вод и т.д.

г) *удельные затраты на освоение застроенных территорий* в связи с изъятием сельскохозяйственных земель под застройку, потери земель лесного фонда, компенсационные затраты экологического характера, компенсация ликвидации частных домовладений, затраты по сносу и утилизации зданий и сооружений, затраты на расселение (в расчете на 1 га, на 1 жителя, на 1000 м² жилищного фонда). Зачастую эти затраты являются одним из экономических барьеров осуществления комплексной или локальной реконструкции городских территорий.

2. Показатели, характеризующие интенсивность использования территории:

а) *коэффициент застройки*. Измеряется отношением площади, занятой под зданиями и сооружениями, к площади участка (квартала). Размер этого показателя по экономическим соображениям должен быть возможно большим, но до определенного предела, связанного с необходимостью соблюдения противопожарных и санитарно-гигиенических требований;

б) *коэффициент плотности застройки* – отношение площади всех этажей зданий и сооружений к площади территории планировочного района, микрорайона или квартала. Для городских поселений плотность застройки участков территориальных зон следует принимать в соответствии с СП 42.13330.2016;

в) *коэффициент использования территории* (отношение площади всех видов застройки, дорожных покрытий и площадок к общей территории);

г) *плотность жилищного фонда (брутто)* – количество общей площади в жилых домах, приходящейся на 1 га проектируемой территории (м² общ. пл./га). Этот показатель нормируется и характеризует экономичность использования территории жилых планировочных элементов. Увеличение плотности жилищного фонда приводит к уменьшению стоимости строительства приходящихся на 1 м² жилищного фонда вследствие уменьшения затрат по освоению территорий, уменьшения расходов на строительство инженерных сетей, дорог, тротуаров, сооружений городского транспорта, благоустройства и озеленения террито-

рии. Данный показатель влияет также на эксплуатационные расходы и удобства для жителей.

Пределы увеличения плотности жилищного фонда – социальные и санитарно-гигиенические нормы. Нормы плотности жилищного фонда, которыми руководствуются при проектировании, не являются постоянными и изменяются с развитием градостроительной науки и практики. В современных условиях нормативная плотность жилищного фонда (на уровне микрорайона, квартала) может быть принята в соответствии с НГПСО 1-2009.66 или местными нормативами градостроительного проектирования.

В региональных, местных градостроительных нормативах и правилах землепользования и застройки муниципальных образований могут быть установлены дополнительные показатели, характеризующие предельно допустимый строительный объем зданий и сооружений по отношению к площади участка; число полных этажей и допустимую высоту зданий и сооружений в конкретных зонах, а также другие ограничения, учитывающие местные градостроительные особенности (облик поселения, историческая среда, ландшафт);

д) плотность населения – нормируемое количество жителей на 1 га жилой территории планировочного района квартала или микрорайона. Так же как и показатель плотности жилищного фонда, данный показатель должен быть в пределах санитарно-гигиенических требований. Минимальные расчетные показатели плотности населения планировочных районов и микрорайонов на территориях, подлежащих застройке домами секционного типа в средних, больших, крупных, крупнейших городских поселениях, следует принимать в зависимости от вида застройки, уровня комфорта жилых домов, типов жилых домов в соответствии с прил. 8–9 настоящего пособия;

е) территория приходящаяся на 1-го жителя ($\text{м}^2/\text{чел.}$, га/тыс. чел). Данный показатель является обратным плотности населения. Минимальные расчётные показатели обеспечения территориями различного функционального назначения и распределения таких территорий в пределах застроенных территорий населенных пунктов следует принимать в соответствии с региональными или местными нормативами градостроительного проектирования. Превышение нормативов, как правило, ведет к росту стоимости строительства в расчете на 1 чел;

ж) удельный вес жилой территории (в %). Определяется как отношение площади жилой территории (включает площадь застройки под

жилыми зданиями, территории, непосредственно примыкающие к жилым зданиям и функционально связанные с ними: внутренние проезды пешеходные дорожки, площадки для автомобилей, хозяйственные площадки, детские игровые площадки и озеленение общественных групп, к площади проектируемой территории.

Этот показатель характеризует экономичность использования территории жилых планировочных элементов для размещения жилья. Необходимо придерживаться разумной оптимизации величины этого показателя, т.к. его необоснованное увеличение приведет к росту стоимости 1 м² жилищного фонда или ухудшению социальных удобств для населения;

ж) степень озеленения (отношение площади зеленых насаждений к общей площади территории планировочного образования (в %)). Этот показатель также может измеряться площадью озеленения, приходящейся на 1 чел. или на 1000 м² жилищного фонда. Данный показатель должен быть в пределах, удовлетворяющих как обеспечение нормальных условий жизни для жителей планировочного образования, так и соблюдение экономии в затратах средств на создание и эксплуатацию зеленых насаждений. Чрезмерное увеличение площади озеленения приводит к неэффективному использованию территории.

Минимальные расчетные показатели площади озеленения объектов рекреационного назначения в пределах территорий общего пользования населенных пунктов следует принимать в соответствии с региональными или местными нормативами градостроительного проектирования. В частности, в соответствии с НГПСО 1-2009.66, удельный вес озелененных территорий объектов рекреационного назначения в пределах застройки населенных пунктов должен быть не менее 40%, а в границах территории планировочного района не менее 25%, включая общую площадь озелененной территории микрорайонов (кварталов);

з) удельная площадь сети дорожных покрытий (автомобильных дорог, проездов, тротуаров, пешеходных дорожек, площадок для стоянок для автомобилей), приходящаяся на 1 га или на 1000 м² жилищного фонда планировочного образования. Является показателем, необходимым для обеспечения экономичного подхода к решению дорожно-транспортной схемы планировочного образования.

3. Показатели распределения и использования территории городского поселения или планировочного района (баланс территории).

Для технико-экономической оценки функциональной организации микрорайона (квартала) составляется баланс территории с приведенной

экспликацией элементов территории и объектов. Цель составления баланса – выявление уровня обеспеченности населения необходимыми формами и средствами обслуживания, а также элементами благоустройства (форма баланса территории микрорайона приведена в п. 5.3.). Площадь территории микрорайона определяется в границах магистральных территорий, установленных красными линиями, за вычетом участков учреждений и предприятий районного и городского значения. В состав этой территории входят участки объектов социального, культурного и коммунально-бытового назначения повседневного пользования и жилого территория. В балансе территории для укрупненных расчетов размеров элементов территории микрорайона на одного жителя (в зависимости от типа жилых домов по уровню комфорта и принятой этажности застройки) рекомендуется использовать нормативные величины (прил.12).

В данном случае главным экономическим требованием в процессе градостроительного проектирования является правильное взаимоувязанное размещение всех функциональных зон с соблюдением технических, санитарных и противопожарных норм с учетом возможностей развития каждой зоны и обеспечением пешеходной доступности и удобных транспортных связей. Баланс территорий может разрабатываться как по современному состоянию, так и на перспективный (расчетный) срок.

4. Показатели, характеризующие качество жилой застройки:

а) удельный вес жилых домов различной этажности и секционности (в %) – определяется отношением жилищного фонда в жилых домах соответствующей этажности или секционности к общему жилому фонду городского поселения или планировочного образования. Эти показатели применяются для установления рационального соотношения в застройке домов различной этажности и секционности. Распределение жилищного строительства по типам жилья в населенных пунктах должно осуществляться с учетом сложившейся структуры квартирного фонда, прогнозируемой социально-демографической ситуации и доходов населения в соответствии с региональными или местными нормативами градостроительного проектирования;

б) показатели обеспеченности стоянками и местами постоянного хранения легковых автомобилей жителей городских поселений, проживающих в многоквартирных домах, за исключением жилых домов блокированной застройки (следует принимать в соответствии с региональными или местными нормативами градостроительного проектирования);

в) *средневзвешенная этажность застройки* – показатель, который необходим когда какие-либо ТЭП зависят от этажности. А так как большинство градостроительных нормативных параметров дифференцировано по этажности этот показатель и позволяет контролировать соответствие фактических показателей нормативным.

г) *удельный вес жилых домов по материалу и характеру основных конструкций* (деревянные, кирпичные, панельные, монолитные). Определяется процентным соотношением жилищного фонда домов определенной категории к общему жилому фонду планировочного образования. Этот показатель необходим для характеристики существующей жилищной застройки при технико-экономической оценке проектов градостроительной реконструкции (проектов освоения застроенных территорий).

д) *изношенность существующего жилищного фонда* (в % от первоначальной или восстановительной стоимости). Вопросами износа жилищного фонда занимаются местные бюро технической инвентаризации. Этот показатель имеет существенное значение при технико-экономической оценке проектов градостроительной реконструкции, а именно при обосновании экономически оправданного объема сноса или модернизации жилищного фонда.

5. Показатели обеспеченности населения планировочного образования учреждениями и объектами социальной и бытовой инфраструктуры, определяемые количеством единиц мощности этих объектов, приходящихся на 1000 жителей. Эти показатели должны быть в пределах установленных региональных или местных нормативов.

6. Показатели оснащенности территории инженерными сетями и инженерным оборудованием (на 1000 м² жилищного фонда, на 1 чел. и пр.), характеризующиеся протяженностью и обеспеченностью населения объектами водопровода, канализации, водостоков, электро-, газо- и теплоснабжения, связи, санитарной очистки городского поселения или отдельного планировочного района.

7. Показатели характеризующие удобство передвижения жителей:

а) *минимальные расчетные показатели плотности сети линий общественного пассажирского транспорта;*

б) *минимальные расчетные показатели протяженности пешеходных подходов до ближайших остановок общественного пассажирского транспорта;*

в) *минимальные расчетные показатели уровня автомобилизации;*

г) минимальные расчетные показатели транспортной и пешеходной доступности до объектов социального назначения;

д) минимальные расчетные показатели расстояний между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта.

Нормативные значения данной группы показателей установлены в НГПСО 1-2009.66 или местных нормативах градостроительного проектирования, дифференцированы в зависимости от видов территориальных зон, типа и этажности жилой застройки, видов общественного транспорта, видов населенных пунктов, уровней комфорта проживания, категорий улиц и дорог, этапов реализации документов территориального планирования и документации по планировке территорий, ожидаемого уровня автомобилизации, видов транспортных средств.

Технико-экономическая оценка осуществляется на основе проекта планировки и эскиза застройки жилого микрорайона (квартала), выполненного в масштабе 1:2000. На генплане должны быть выделены:

– жилые дома с указанием этажности;

– объекты социального, культурного и коммунально-бытового назначения (школы, дошкольные образовательные учреждения общего типа, объекты торговли, досуга и общественного питания, автостоянки для временного хранения индивидуального транспорта у объектов обслуживания и жилых домов, автостоянки для постоянного хранения индивидуального транспорта: одноэтажные и многоэтажные, встроенные, пристроенные);

– спортивные площадки и сооружения;

– площадки для игр и отдыха для взрослого населения;

– проезды, тротуары, хозяйственные площадки.

На плане микрорайона необходимо отметить жилые дома, часть объема которых предназначена для размещения учреждений общественного назначения.

Анализ технико-экономических показателей возможно осуществлять в следующем порядке:

1) По проектному предложению рассчитывается общий *жилищный фонд* микрорайона. При привязке типовых или повторно применяемых индивидуальных проектов жилищный фонд принимается на основе использованной проектной документации конкретных домов. В других случаях жилищный фонд рассчитывается в последовательности, представленной в примере п. 5.3.

Уточнив структуру жилищного фонда по этажности и конструктивному типу и определив величину общей площади жилых домов всех видов этажности, получают показатель общей площади жилищного фонда по микрорайону (кварталу).

2) Определяется проектная *плотность жилищного фонда* (брутто) как частное от деления жилищного фонда на площадь территории микрорайона. Проектная плотность жилищного фонда должна быть не менее нормативного значения этого показателя (прил. 10), что характеризует достаточную эффективность использования территории под жилую застройку. В обратном случае следует провести корректировку планировочного решения микрорайона (жилого комплекса). В качестве дополнительного показателя можно рассчитать *коэффициент плотности застройки* как отношение площади территории под жилыми и общественными зданиями (площади застройки) к площади территории микрорайона (квартала).

3) Рассчитывается (уточняется) *численность населения*, исходя из размеров жилищного фонда и принятого в проекте показателя *жилищной обеспеченности*, который зависит от типа жилых домов или уровня комфорта планируемой жилой застройки.

4) Определяется *плотность населения* как отношение общей численности населения микрорайона (квартала) к его территории. При проектировании расчетную плотность населения на территории микрорайона следует принимать в соответствии с региональными или местными нормативами градостроительного проектирования (прил. 8–9). В случае низкого или слишком высокого значения показателей плотности населения по сравнению с нормативными следует провести корректировку планировочного решения.

5) Рассчитывается средневзвешенная этажность застройки (порядок расчета приведен в п. 5.3). Определение данного показателя по проекту необходимо для выявления в каждом конкретном случае нормативных показателей.

Кроме этих общих показателей, могут быть приведены и некоторые дополнительные: компактность территории, степень озеленения, удельная площадь сети дорожных покрытий, показатели оснащенности территории инженерными сетями, затраты времени на трудовые и культурно-бытовые поездки и некоторые другие.

Стоимость строительства по проекту планировки и застройки микрорайона (квартала), как правило, определяется на основе сводно-

го расчета стоимости строительства, составленного по укрупненным показателям.

Стоимость подготовительных работ, стоимость строительства жилых зданий и объектов социального, культурного и коммунально-бытового назначения, а также стоимость строительства объектов транспорта, инженерных сетей, озеленения и благоустройства территории допускается определять с использованием укрупнённых стоимостных показателей ранее построенных объектов-аналогов, приведённых в прил. 14–26 на основе укрупненных нормативов цены строительства 01.01.2014 или 01.01.2017 (НЦС 81-02-2014 или НЦС-2017), а также в базисном уровне цен на 01.01.2000 (УПБС-2001 и УПСС-2000). Для перевода стоимости в текущие цены применяются индексы изменения стоимости строительства, разрабатываемые региональными центрами экономики и ценообразования в строительстве.

Сводный расчет стоимости содержит 12 глав, в которых систематизируются затраты на строительство по их назначению. В главах сводного сметного расчета стоимость каждого объекта, вида работ и затрат показывается отдельной строкой.

В дипломном или курсовом проекте сводный сметный расчет выполняется на основании расчетных показателей нового жилищного строительства, вместимости объектов социального, культурного и коммунально-бытового назначения, а также расчетных ТЭП транспорта, инженерных сетей, озеленения и благоустройства территории. Структура сводного расчета стоимости приводится ниже.

Глава 1. Подготовка территории строительства.

В эту главу входят затраты по освоению территории (снос строений, компенсация стоимости сносимых строений и насаждений), затраты на инженерную подготовку территории при неблагоприятных инженерно-геологических условиях; принимаются по приложению 21. В случае отсутствия данных возможно принимать данные затраты в размере 1,5–2,5% от затрат по главе 2.

Глава 2. Основные объекты строительства.

Стоимость строительства жилых домов в руб. на 1 м² общей площади приведена в приложении 14, укрупнённые показатели стоимости общественных зданий и других объектов даны в приложении 15–26.

Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения.

Сюда входят хозяйственные корпуса, проходные, теплицы в больших и научных городках, мусоросборники и др., а также здания и

сооружения культурно-бытового назначения, другие объекты. Их стоимость может приниматься также по приложению 22.

Глава 4. Объекты энергетического хозяйства (здания электростанций, трансформаторные подстанции, электроснабжение и т.д.). Стоимость строительства этих объектов принимается в размере 0,5–1% от суммы затрат по главам 2 и 3.

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи.

Сюда относятся автомобильные дороги, стоянки автомашин, дорожно-транспортные сооружения, гаражи, здания для размещения устройств связи (стоимости принимаются по приложению 20, 22).

Глава 6. Наружные сети и сооружения водопровода, канализации, теплоснабжение и газоснабжение.

Для расчета стоимости строительства инженерных сетей в жилой застройке определяют их протяжённость в погонных метрах или километрах и затем по удельной стоимости одного км подсчитывают общую стоимость их строительства (прил. 13, 23). При других видах застройки затраты на инженерные сети и сооружения можно принимать в размере 5–7% от суммы затрат по главам 2 и 3.

Глава 7. Благоустройство и озеленение территории.

К затратам по благоустройству территории относят:

1) стоимость работ по восстановлению нарушенных территорий, работ по вертикальной планировке; стоимость мероприятий по защите прибрежных территорий от затопления и размыва, затраты по обводнению территорий и устройству пляжей и т.д. (прил. 21);

2) стоимость устройства проездов, дорожек, тротуаров, хозяйственных и физкультурных площадок, а также устройства малых архитектурных форм (прил. 23).

Стоимость озеленения определяется по удельным показателям стоимости, приведённым также в приложении.

При отсутствии специальных (сложных) работ по благоустройству территории в жилой застройке затраты по главе 7 можно принимать в размере 4–8% от суммы затрат по главам 2 и 3.

Глава 8. Временные здания и сооружения.

Затраты на возведение и разборку временных зданий и сооружений, аренду существующих, их ремонт можно учитывать в размере 1,5–2% от суммы затрат по главам 1–7.

Глава 9. Прочие работы и затраты.

Здесь учитываются удорожание производства работ в зимнее время, расходы по очистке территории от строительного мусора и др. Затраты по главе 9 принимаются в размере 15–20% от суммы затрат по главам 1–8.

Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора).

Затраты по этой главе принимаются в размере до 12% от суммы затрат по главам 1–9.

Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров (для объектов капитального строительства непроизводственного назначения эту главу можно пропустить без изменения номера следующей главы).

Глава 12. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор.

Затраты по главе 12 принимаются в размере от 3 до 10% от суммы затрат по главам 1–9.

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – до 10% от суммы затрат по двенадцати главам сводного расчета.

Сумма средств по уплате НДС (18% от суммы затрат по двенадцати главам сводного расчета с учетом коэффициента пересчета в текущий уровень цен).

В итоговой строке сводного расчета подсчитывается суммарная **стоимость строительства** по проекту планировки и эскизу застройки территории микрорайона (квартала).

Показатель стоимости строительства используют при оценке экономичности градостроительных проектных решений. При этом важно определить *удельные показатели стоимости строительства* в расчете на 1 м² общей площади жилищного фонда, на одного жителя и на 1 га территории.

Для учебных целей сводный расчет стоимости строительства представлен в в форме, приведенной в п. 5.3.

Показатель сметной стоимости строительства используют при оценке экономичности проектного решения микрорайона (жилого комплекса), при этом необходимо определить *удельные показатели стоимости строительства* в расчете на 1 м² общей площади жилищного фонда, на одного жителя и на 1 га территории.

Подсчет **годовых эксплуатационных расходов** по микрорайону рекомендуется проводить по форме, представленной в п. 5.3. Величина годовых эксплуатационных затрат по жилым и общественным зданиям в зависимости от средневзвешенной этажности принимается по приложению 29.

Показатель годовых эксплуатационных расходов используют при оценке экономичности проектного решения микрорайона (квартала), при этом необходимо определить *удельные значения годовых эксплуатационных расходов* в расчете на 1 м² общей площади жилищного фонда, на одного жителя и на 1 га территории.

В завершении технико-экономической оценки проекта производится расчет величины *приведенных затрат*, рассчитанных на 1 м² общей площади жилищного фонда, на одного жителя и на 1 га территории. Формулы для расчетов также приведены в п. 5.3.

В завершении полученные данные по проекту (плотность жилищного фонда (брутто), плотность населения, удельные показатели стоимости строительства, годовых эксплуатационных расходов и приведенных затрат) сопоставляются с показателями, принятыми за эталон (аналог), и делается вывод о наиболее экономичном проектном решении микрорайона (квартала). При сравнении вариантов проектного решения с эталоном или аналогом необходимо соблюдать условия сопоставимости (приблизительно одинаковый уровень жилищной обеспеченности и тип жилых домов по уровню комфорта; близкие экономические показатели ценности застраиваемой территории). В противном случае можно допустить ошибки в определении путей повышения экономичности проектного решения.

5.3. Методический пример технико-экономической оценки предложений по проекту планировки и эскизу застройки жилого микрорайона

В учебном курсовом, а также дипломном проектировании рекомендуется осуществлять расчеты технико-экономических показателей с целью экономических обоснований инвестиций в проект планировки и застройки микрорайона (квартала) в последовательности, приведённой ниже.

5.3.1. Баланс территории

На основании генплана жилого микрорайона для выявления уровня обеспеченности населения необходимыми элементами благоустройства, формами и средствами обслуживания составлен баланс территории.

Баланс территории жилого микрорайона

№ п/п	Элементы территории	Площадь, м ²	Удельные размеры элементов территории, м ² /чел.	
			по проекту (N = 8 167 чел.)	по рекомендуемым нормам
1.	<i>Жилая территория</i> , в т.ч.:	235 704,37	28,85	26,3
	– площадь застройки (жилые здания) $F_{зж}$;	24 297,80	2,97	3
	– проезды, тротуары, хозяйственные площадки;	90 180,97	11,04	2,3
	– спортивные площадки;	2 104	0,25	7
	– площадки для игр и отдыха;	21 347,02	2,61	7
– площадь под озеленением	97 774,58	11,97	7	
2.	<i>Территория учреждений социального, обслуживающего и культурно-бытового назначения</i> , в т.ч.:	23 973,56	2,85	9,7
	– детских садов;	7 304,08	0,89	4
	– школ;	8 539,08	1,04	5
	– встроенные торговые галереи и учреждения бытового обслуживания (магазины, поликлиника и т.д.)	8 130,40	0,99	0,7
3.	Автостоянки для временного хранения автомобилей у объектов обслуживания и жилых зданий	8 149,46	0,99	3
4.	Автостоянки для постоянного хранения индивидуального транспорта	64 950	7,95	3
	Итого площадь территории F , м ² (га)	265 367,75 (26,54 га)	40,64	42

Сопоставление удельных размеров элементов территории проекта с рекомендуемыми нормативно обоснованными показателями указывает на то, что территория под застройку несбалансированная. В отдельных строках баланса проектные и нормативные показатели расходятся более чем в 2,5 раза.

5.3.2. Общие технико-экономические показатели

Жилищный фонд для зданий конкретной этажности определяется по следующей формуле:

$$A_n = F_3^{жс} \times \mathcal{E} \times (1 - K_n - K_k);$$

где

A_n – жилищный фонд для зданий конкретной этажности (A_1, \dots, A_n), м² общей площади квартир;

$F_3^{жс}$ – площадь застройки под жилыми зданиями, м²;

\mathcal{E} – этажность жилых зданий;

K_n, K_k – коэффициенты, учитывающие площади на плане здания (этажа), занятые соответственно лестнично-лифтовым узлом и конструкциями.

Расчет жилищного фонда (А) для рассматриваемого жилого микрорайона приведён в таблице 30. При этом значения K_n и K_k приняты равными:

$$K_{n1} = 0,15; K_{n2} = 0,2; K_k = 0,2.$$

Таблица 30

Расчет жилищного фонда жилого микрорайона

Конструктивный тип здания (секции)	Площадь застройки $F_3^{жс}$, м ²			Количество этажей, \mathcal{E}	$1 - K_n - K_k$	Жилищный фонд A_n , м ² об. пл. кв
	здания (секции)	количество зданий	всего			
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 9 эт.	336	14	4 704	9	$1 - 0,15 - 0,2 = 0,65$	27 518,40
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 9 эт.	644	4	2 576	9	$1 - 0,15 - 0,2 = 0,65$	15 069,60
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 9 эт.	355+378+466	3	1 199	9	$1 - 0,15 - 0,2 = 0,65$	7 014,15
Итого						49 602,15

Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 10 эт.	336	6	2 016	10	1–0,15 – 0,2 = 0,65	13 104
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 10 эт.	644	1	644	10	1–0,15 – 0,2 = 0,65	4 186
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 10 эт.	342,58	1	342,58	10	1–0,15 – 0,2 = 0,65	2 226,77
Итого						19 516,77
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 12 эт.	336	17	5 712	12	1–0,2 – 0,2 = 0,6	41 126,40
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 12 эт.	644	2	1 288	12	1–0,2 – 0,2 = 0,6	9 273,60
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 12 эт.	352+352	2	704	12	1–0,2 – 0,2 = 0,6	5 068,80
Итого						55 918,80
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом 15 эт.	644	2	1 288	15	1–0,2 – 0,2 = 0,6	11 592
Итого						11 592
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 16 эт.	366	9	3 294	16	1–0,2 – 0,2 = 0,6	31 622,40
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 16 эт.	644	1	644	16	1–0,2 – 0,2 = 0,6	6 182,40

Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 16 эт.	379,5+ +379,5 +697 +459	4	1 915	16	1 – 0,2 – 0,2 = 0,6	18 384
Итого						56 188,8
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом 21 эт.	644	5	3 220	21	1 – 0,2 – 0,2 = 0,6	40 572
Итого						40 572
Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом 25 эт.	774	1	774	25	1 – 0,2 – 0,2 = 0,6	11 610
Итого						11 610
Всего						245 000,52

Коэффициент застройки (отношение площади застройки под жилыми и общественными зданиями $F_3^{жс}$ и $F_3^{об}$, соответственно, к площади территории жилого микрорайона):

$$K_{застр} = \frac{F_3^{жс} + F_3^{об}}{F} = \frac{24\,297,80 + 5\,917,8}{265\,360} = 0,11;$$

где:

$$F_3^{об} = 23\,973,56 \text{ м}^2.$$

Плотность жилищного фонда ($A_{пл}$) определяется как частное от деления величины жилищного фонда на площадь территории жилого микрорайона:

$$A_{пл} = \frac{A}{F} = 9\,234,84 \text{ м}^2 \text{ об. пл. кв/ га.}$$

В проекте показатель уровня жилищной обеспеченности (H) принят равным 30 м² об.пл. кв/чел.

Численность населения (N) рассчитывается на основе величины жилищного фонда (A) и принятого уровня жилищной обеспеченности (H):

$$N = \frac{A}{H} = 8\,167 \text{ чел.}$$

Плотность населения ($N_{пл}$) определяется как отношение численности населения (N) к площади территории жилого микрорайона (F):

$$N_{пл} = \frac{A}{F} = 308 \text{ чел./га.}$$

Средневзвешенная этажность застройки (\mathcal{E}_{cp}) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{A}{A_1 + A_2/2 + \dots + A_n/n},$$

где:

A – общая площадь в жилых зданиях (жилищный фонд), м² об. пл.кв.;

A_1 – общая площадь одноэтажных жилых зданий, м² об. пл.кв.;

A_2 – общая площадь двухэтажных жилых зданий, м² об. пл.кв.;

A_n – общая площадь n-этажных жилых зданий.

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{245\,000,52}{18\,803,9} = 13.$$

\mathcal{E}_{cp} для рассматриваемого жилого микрорайона равна:

$$\mathcal{E}_{cp} = 13 \text{ эт.}$$

Выводы:

– сравнение проектной плотности населения ($N_{пл}$), равной **308 чел/га**, с предельной нормативно обоснованной **330 чел./га (МНГП г. Екатеринбург)** показывает, что территория жилого микрорайона используется **неэффективно (т.к плотность ниже нормативной)**;

– сравнение проектного значения коэффициента застройки ($K_{застр}$), равного **0,11**, с предельным **0,4** показывает, что территория жилого микрорайона используется **неэффективно (проектный показатель ниже нормативного значения)**;

– сравнение проектной плотности жилищного фонда ($A_{пл}$), равной **9 241,81 м² об. пл. кв./га**, с предельной нормативно обоснованной **7 200 – 14 400 м² общ. пл.кв./ га (НГПСО 1-2009.66)** показывает, что территория жилого микрорайона используется **эффективно** (показатель в границах нормативных значений), однако есть резерв повышения интенсивности застройки.

5.3.3. Стоимость строительства

Стоимость строительства (C_{cmp}) жилого микрорайона определена на основе сводного расчета стоимости строительства, составленного с использованием укрупнённых нормативов.

Пояснения к расчету:

Все укрупненные показатели стоимости строительства, приведенные в сводном расчете стоимости, определены для г. Екатеринбурга в текущем уровне цен (по состоянию на 01.01.2017 г). Пересчет в текущие цены выполнен с учетом коэффициентов $K_u = 7,9$ (из базисного уровня 2000 г. в уровень цен 2014 г.), $K_u = 1,19$ (из базисного уровня 2014 г. в текущий уровень цен на 01.01.2017).

Расчет ориентировочной протяженности инженерных сетей приведен в таблице 31.

Таблица 30

Расчет протяженности инженерных сетей

Виды инженерных сетей	Норматив для определения протяженности отдельных видов сетей, п.м/1000 м ² об. пл.	База для определения протяженности отдельных видов инженерных сетей		Протяженность отдельных видов инженерных сетей, п.м
		Единица измерения	Кол-во единиц измерения	
Водопровод	8,77	1000 м ² об. пл.кв.	245	2 148,65
Хозяйственно-бытовая канализация	28,27	1000 м ² об. пл.кв.	245	6 926,15
Ливневая канализация	2,70	1000 м ² об. пл.кв.	245	661,50
Теплоснабжение	17,55	1000 м ² об. пл.кв.	245	4 299,75
Электроснабжение	17,55	1000 м ² об. пл.кв.	245	4 299,75
Слаботочные сети (телефон, радио и пр.)	17,55	1000 м ² об. пл.кв.	245	4 299,75

Расчет ориентировочной стоимости строительства
жилого микрорайона

Таблица 32

Обоснование укрупнённых показателей	Наименование глав, работ и затрат	Единица измерения	Кол-во единиц измерения	Стоимость, тыс. руб.	
				Единицы измерения	Общая
1	2	3	4	5	6
Публичная кадастровая карта УПСС - 2000	1. Подготовка территории строительства:				
	1.1. Оформление земельного участка (оплата за землю)	м ² , тер.	265 360	11,7	3 104 712
	1.2. Снос зданий и сооружений (деревянные здания)	м ² , об.	30 000	0,3 (Ки=7,9)	71 100 15
	1.3. Вертикальная планировка и инженерная подготовка (спокойный рельеф с уклоном до 8%)	га, тер.	26,53	75 (Ки=7,9) 45	719,02 9
	1.4 Устройство дренажа	га, тер.	26,53	(Ки=7,9) 25	431,41 5
1.5 Водоотвод, устройство ливневой канализации	га, тер.	26,53	(Ки=7,9)	239,67	
	Итого по гл. 1				3 206 202,10
НПС 81-02-01-2014 Жилые здания	2. Основные объекты строительства:				
	2.1. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 9 эт.	м ²	27 518,40	37,05 (Ки=1,19)	1 257 361, 99
	2.2. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 9 эт.	об.пл. кв.	15 069,60	37,05 (Ки=1,19)	664 411,12
	2.3. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 9 эт.		7 014,15	37,05 (Ки=1,19)	309 250,36
					2 231 023,49

2.4. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 10 эт. 2.5. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 10 эт. 2.6. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 10 эт.	м ²	13 104	37,69 (Ки=1,19)	587 728,81	
	об.пл.	4 186 2	37,69 (Ки=1,19)	187 746,70	
	кв.	226,77	37,69 (Ки=1,19)	99 873,08	
					875 348,59
	2.7. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 12 эт. 2.8. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 12 эт. 2.9. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 12 эт.	м ²	41 126,40	36,99 (Ки=1,19)	1 810 305,98
		об.пл.	9 273,60 5	36,99 (Ки=1,19)	428 014,39
		кв.	068,80	36,99 (Ки=1,19)	223 118,94
					2 461 439,31
	2.10. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом 15эт.	м ²	11 592	36,99 (Ки=1,19)	510 257,81
об.пл. кв.					
				510 257,81	
2.11. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 1) 16 эт. 2.12. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 2) 16 эт. 2.13. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом (Тип 3 – углов.) 16 эт.	м ² об.пл. кв.	31 622,40	36,99 (Ки=1,19)	1 391 957,96	
		6 182,40	36,99 (Ки=1,19)	272 137,50	
		18 384	36,99 (Ки=1,19)	809 228,75	
				2 473 324,21	
2.14. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом 21эт.	м ² об.пл. кв.	40 572	31,34(Ки = 1,19)	1 513 116,51	

					1 513 116,51
	2.15. Дома из керамического кирпича с монолитным каркасом 25эт.	м ² об.пл. кв.	11 610	31,34 (Ки=1,19)	432 990,30
					432 990,30
Итого по гл. 2					10 497 500,22
НЦС 81-02-03-2014 Объекты народного образ.	3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения 3.1. ДОУ (детские сады) 3.2. МАОУ (школа) 3.3. Поликлиника	мест мест посещений в смену	400 860 150	662,63 (Ки=1,19) 339,28(Ки=1,19) 1 091,28 (Ки=1,19)	315 411,88 291 780,80 194 793,48
НЦС 81-02-04-2014 Объекты здравоохранения					
Итого по гл. 3					801 986,16
Итого по гл. 2 и 3					11 299 486,38
НЦС 81-02-12-2014	4. Объекты энергетического хозяйства 4.1. Электроснабжение 4.2. Трансформаторные подстанции	км %	4,3 1% ∑ 2 и 3 главы	1 344,0(Ки=1,19)	6 877,24 112 994,86
Итого по гл. 4					119 872,10

УПБС - 2001	5.Объекты транспортного хозяйства и связи: 5.1. Слаботочные сети 5.2. Автостоянки открытые охраняемые 5.3. Автостоянки для постоянного хранения: – многоэтажные	п.м маш.- мест маш.- мест	4 299,75 1 358 2600	0,086(Ки= 7,9) 8,75 (Ки= 7,9) 62,98 (Ки = 7,9)	2 921,25 1 427,12 1 293 609,2
Итого по гл.5					1 297 957,57
НЦС - 2014	6. Наружные сети водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения: 6.1. Водопровод 6.2. Хозяйственно-бытовая канализация 6.3. Ливневая канализация 6.4. Теплоснабжение	км	2,15 6,93 0,66 4,3	3 015,0(Ки = 1,19) 2 117,0 (Ки = 1,19) 1 163,0(Ки = 1,19) 18 163,0(Ки = 1,19)	7 713,87 17 458,26 913,42 92 940,07
Итого по гл. 6					119 025,62
Баланс террито-рии УПБС-2001	7. Благоустройство и озеленение территории: 7.1. Внутренние проезды, хозяйственные площадки 7.2. Пешеходные дорожки 7.3. Малые архитектурные формы и наружное освещение 7.4. Зеленые насаждения 7.5. Спортивные площадки	м ² м ² м ² терр. м ² м ²	32 757,62 57 423,35 17 500 80 274,58 2 104	0,167 (Ки = 7,9) 0,065 (Ки = 7,9) 0,004 (Ки = 7,9) 0,055 (Ки = 7,9) 0,150 (Ки = 7,9)	43 217,12 29 486,89 553 34 879,30 2 493,24
Итого по гл. 7					110 629,55
Итого по гл 1–7					16 153 173,32
Главы 8-12 учтены в НЦС					
Итого в текущем уровне цен					16 153 173,32
Сумма средств по уплате НДС		%	18	Итого в текущих ценах	2 907 571,19
Всего с НДС					19 060 744,51

Удельные показатели стоимости строительства C_{cmp}^y :

– на 1 м² жилищного фонда: $C_{cmp}^y = \frac{C_{cmp}}{A} = 71\,829,75$ руб./м² об. пл.кв.;

– на 1-го жителя: $C_{cmp}^y = \frac{C_{cmp}}{N} = 2\,333\,873,45$ руб./чел.;

– на 1 га территории: $C_{cmp}^y = \frac{C_{cmp}}{F} = 718\,460\,026,76$ руб./га.

5.3.4. Годовые эксплуатационные расходы

Расчет годовых эксплуатационных расходов C , жилого микрорайона представлен в таблице 32.

Таблица 32

Расчет годовых эксплуатационных расходов

№ п/п	Элементы территории жилого микрорайона	Единица измерения	Количество единиц измерения	Годовые эксплуатационные расходы, руб.	
				на ед. измер.	всего
1	Жилые здания (по средневзвешенной этажности)	м ² об. пл.кв.	245 000,52	223,5	54 757 616,22
2	Объекты подсобного и обслуживающего назначения	м ² об.пл. кв.	23 973,56	100	2 397 356
3	Наружные инженерные сети	%	7	Итог п. 4.1, п.5.1, гл. 6 (см. предыдущую табл.)	9 017 687,7
4	Внутренние проезды, площадки для стоянок автомобилей и хозяйственные	м ²	40 957,08	8	327 656,64
5	Спортивные площадки	м ²	2 104	6	12 624

6	Озеленение жилой территории	м ²	97 774,58	2,5	244 436,45
	Итого в базисном уровне цен на 01.01.2000				57 739 689,31 (без наружных инженерных сетей)
	Итого в текущем уровне цен на 01.05.2017 ($K_u = 7,9$)				465 161 233,25
	Сумма средств по уплате НДС	%	18		83 729 021,98
	Всего с НДС				548 890 255,23

Удельные показатели годовых эксплуатационных расходов C_3 :

– На 1 м² жилищного фонда: $C_3^y = \frac{C_3}{A} = 2\,240,36$ руб./год м² об. пл.кв.;

– На 1-го жителя: $C_3^y = \frac{C_3}{N} = 67\,208,30$ руб./год чел.;

– На 1 га территории: $C_3^y = \frac{C_3}{F} = 20\,689\,417,83$ руб./год га.

5.3.5. Приведенные (суммарные) затраты

Приведенные (суммарные) затраты по строительству и эксплуатации жилого микрорайона (Π) определяются по формуле:

$$\Pi = C_{стр}^y + \frac{C_3^y}{E},$$

где: $C_{стр}^y$ – удельная стоимость строительства (единовременные затраты), руб./м² об.пл.кв., руб./чел., или руб./га;

C_3^y – удельные показатели годовых эксплуатационных расходов, руб./год м² об. пл.кв. и т.п.

E – коэффициент приведения (E принят равным 0,15).

Используя удельные показатели стоимости строительства (см. п. 5.3.3) и годовых эксплуатационных расходов (см. п. 5.3.4.), определяем удельные приведенные затраты:

$$П_1 = 71\,829,75 + \frac{2\,240,36}{0,15} = 86\,765,48 \text{ руб./м}^2 \text{ об. пл.кв.};$$

$$П_2 = 2\,333\,873,45 + \frac{67\,208,30}{0,15} = 2\,781\,928,78 \text{ руб./чел.};$$

$$П_3 = 718\,460\,026,76 + \frac{2\,068\,941,83}{0,15} = 856\,389\,478,96 \text{ руб./га.}$$

5.3.5. Техничко-экономическая оценка

Техничко-экономическая оценка проекта жилого микрорайона осуществляется путем сопоставления технико-экономических показателей (ТЭП) проекта и проекта-аналога. ТЭП сравниваемых проектов приведены в таблице 33.

Таблица 33

ТЭП сравниваемых проектов

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Величины показателей проекта	Величины показателей проекта-аналога
1. Общие ТЭП				
1	Площадь территории всего в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • <i>жилая территория:</i> – площадь застройки (жилые здания); – проезды, тротуары, хозяйственные; • площадки: – спортивные площадки; – площадки для игр и отдыха; – площадь под озеленением; • <i>территория учреждений социального, обслуживающего и культурно-бытового назначения:</i> – детских садов; – школ; – культурно-бытовых учреждений; • автостоянки для временного хранения автомобилей у объектов; обслуживания и жилых зданий; • автостоянки для постоянного хранения индивидуального транспорта 	м ² (га)	265 360 (26,53)	232 000 (23,2)
		м ²	24 297,80	48 752,5
		м ²	90 180,97	81 617,8
		м ²	2 014	12 500
		м ²	21 347,02	17 845
		м ²	97 774,58	40 634,5
		м ²	7 304,08	7 217,65
		м ²	8 539,08	10 000,0
		м ²	8 130,40	4 687,5
		м ²	8 149,46 (1 358)	6 367 (686)
м ² (м мест)	64 950 (2 598)	64 953 (2730)		

2	Численность населения	чел.	8 167	9 155
3	Жилищный фонд	м ² об. пл.кв.	245 000,52	274 665,5
4	Уровень жилищной обеспеченности	м ² об. пл./чел.	30	30
5	Обеспеченность местами: • в детских учреждениях; • в школах; • в поликлинике (ФОК в аналоге)	мест	400	500
			860	300
			150	150
<i>II. Показатели интенсивности использования территории</i>				
6	Плотность населения	чел./га	308	395
7	Площадь территории на одного жителя	м ² /чел	32,5	25,3
8	Плотность жилого фонда	м ² об. пл.кв./ га	9 234,84	11 839
9	Коэффициент застройки		0,11	0,31
10	Этажность жилой застройки (средневзвешенная)	этажей	13	12
11	Коэффициент озеленения		0,36	0,17
<i>III. Стоимостные показатели</i>				
12	Общая стоимость строительства микрорайона (квартала), всего: Удельная стоимость строительства • на 1-го чел.; • на 1 м ² об. пл. кв.; • на 1 га территории	тыс. руб.	19 060 744,51	20 980 564,5
		руб.	2 333 873,45	2 291 705,5
		руб.	71 829,75	76 385,9
		руб.	718 460 026,76	904 334 677
13	Годовые эксплуатационные расходы: • всего; • на 1 м ² об.пл.кв.	руб./год	548 890 255,23	679 290 180
		руб./год	2 240,36	2 473,15
14	Приведенные затраты • всего; • на 1 м ² об.пл.кв.	руб.	859 258 173,22	1102 412 242,6
		руб.	86 765,48	92 873,5

ЛИТЕРАТУРА

1. Багрова, Н.В. Концепция развития критического мышления в программе профессиональной подготовки архитекторов / Н.В. Багрова // Инновации в архитектурном образовании: материалы междунар. науч.-метод. конф. (15–16 октября 2014 г.) – АзАСУ: Изд-во АзАСУ, 2014. – С. 51.
2. Баженова, Е.С. Не архитектурный стандарт / Е.С. Баженова // Архитектурный петербург. – 2015. – №6(37). – С. 6. – URL: <http://archpeter.ru/arkhiv/2015/06/ne-arkhitekturnyj-standart/>.
3. Барановская, Н.И. Формирование стоимости и определение эффективности инвестиций в комплексную жилую застройку с участием иностранного капитала / Н.И. Барановская, ГУ ФэйФэй, Чжань НаньНань. – СПб.: Питер, 2015. – 224 с.
4. Барановская Н.И. Анализ факторов удорожания жилищного строительства / Н.И. Барановская, И.В. Прозаровская // Российский рынок жилья: вчера, сегодня, завтра: сб. науч. труд. / сост.: А.Н. Ларионов, Ю. В. Иванова; СПбГАСУ. – СПб., 2007. – С. 25–26
5. Борисов, А.П. Экономика градостроительства: учеб. пособие для вузов / А.П. Борисов, Э.Я. Бубес, Н.Г. Ревунова. – Л.: Стройиздат, 1981. – 256 с.
6. Варезкин В.А. Экономика архитектурного проектирования и строительства: Учеб. для вузов / В.А. Варезкин, В.С. Гребенкин, Л.И. Кирюшечкина [и др.]; под ред. В.А. Варезкина. – М.: Стройиздат, 1990. – 272 с.
7. Викторова, Л.А. Высотные здания – плюсы и минусы строительства / Л.А Викторова // Архитектура и строительство России. 2012. – № 10. – URL: <http://www.asrmag.ru/arch/192/>
8. Давиденко, В.П. Экономика архитектурных решений и строительства: учебное пособие / В.П. Давиденко, Л.Т. Киселева; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 162 с.: ил.; – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256104>.
9. Давиденко, В.П. Экономика проектирования: учеб. пособие / В.П. Давиденко, Л.Т. Киселева, С.В. Мелихов. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. – 81 с. То же – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142907>.

10. Кирюшечкина, Л.И. Экономика для архитектора. Основы экономики архитектурных решений: учеб. пособие / Л.А. Солодилова, О.Э. Дружинина. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 152 с.
11. Кирюшечкина, Л.И. Выработка адаптивного экономического мышления в архитектурном образовании / Л.И. Кирюшечкина // Architecture and Modern Information Technologies (AMIT). – 2016. – № 3 (36). – URL: http://www.marhi.ru/AMIT/2016/3kvart16/kiriushechkina/AMIT_36_kiriushechkina.pdf
12. Коршунова Е.М. Техничко-экономические расчеты строительства новых и реконструкции зданий различного назначения (на стадии технико-экономического обоснования): учеб. пособие / Е.М. Коршунова, Н.А. Малинина, К.В. Малинина; СПбГАСУ. – СПб., 2011. – 104 с.
13. Кочкин, В. Эффективный девелопмент. – М.: Российский писатель, 2012. – 336 с.
14. Лавренко, П.И. Экономика архитектурного проектирования и строительства / П.И. Лавренко. – Минск: Вышэйшая школа, 1971.– 344 с.
15. Лисициан, М.В. Архитектурное проектирование жилых зданий / М.В. Лисициан, В.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др. – М.: Архитектура-С, 2014. – 488 с.
16. Лихобабин, В.К. Экономика и организация архитектурного проектирования и строительства: учеб. пособие / В.К. Лихобабин. – Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, 2015. – 229 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438917>.
17. Лукаев, Л.П. Экономика архитектурно-проектных решений: учеб. пособие / Л.П. Лукаев, Б.В. Рузин, А.Г. Воронина. – М.: Стройиздат, 1972. – 255 с.
18. Макаренко, П.А. Экономическая подготовка архитектора и эффективность проектной деятельности / П.А. Макаренко // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф. – М.: МАРХИ, 2014. – С. 46–47
19. Мальгинов, С.И. Техничко-экономическая оценка объектов архитектурного проектирования: учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург: Архитектон, 1999. – 59 с.
20. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) / В.В. Коссов, А.Г. Шахназаров [и др.] – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
21. Методические рекомендации по экономическому обоснованию применения конструктивных элементов и технологий, обеспечи-

- вающих повышение эффективности инвестиций за счёт снижения эксплуатационных затрат, повышения долговечности зданий и сооружений, сокращения продолжительности строительства и одновременном росте сметной стоимости. МРР-3.2.23-97. – М., 1997.
22. Пеньевский, И.М. Повышение качества градостроительных решений на основе применения методов оценки их экономической эффективности / И.М. Пеньевский // Управление развитием территорий. – 2011. – № 2. – С. 35–38.
 23. Пояснительная записка к профессиональному стандарту «Архитектор». – URL: http://nopriz.ru/upload/iblock/e60/02_pz-k-ps_arkhitektory.pdf.
 24. Рекомендации по технико-экономической оценке типов зданий и проектов культурно-просветительских, зрелищных, физкультурно-спортивных учреждений / ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева. – М.: Стройиздат, 1988. – 88 с.
 25. Справочник УПБС-2001. «Укрупнённые показатели базисной стоимости строительства по объектам-аналогам» / под общей редакцией П.В. Горячкина и В.С. Башкатова. – СПб, Координационный центр по ценообразованию и сметному нормированию в строительстве, Санкт-Петербургский региональный центр по ценообразованию в строительстве, 2005. – 332 с.
 26. Титаренко, Н.В. Анализ методических подходов к оценке экономической эффективности градостроительных решений / Н.В. Титаренко // Архитектон: известия вузов. – 2015. – № 50. – С. 4.
 27. Титаренко Н.В. Развитие экономических компетенций в подготовке и профессиональной конкурентоспособности архитекторов / Н.В. Титаренко // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 5–3 (45). – С. 143–147.
 28. Титаренко, Н.В. Актуальные проблемы в экономической подготовке специалистов архитектуры и градостроительства / Н.В. Титаренко // Уральская горная школа – регионам: сборник докладов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. – С. 810–811
 29. Титаренко, Н.В. Экономика проектных решений общественных зданий: метод. разраб. / Н.В. Титаренко. – Екатеринбург: Архитектон, 2012. – 83 с.
 30. Титаренко, Н.В. Техничко-экономическая оценка проектных решений планировки и застройки микрорайона (жилого комплекса): метод. указания / Н.В. Титаренко, В.Н. Шатун. – Екатеринбург: Архитектон, 2011. – 32 с.

31. Черняк, В.З. Уроки старых мастеров. Из истории экономики строительного дела. 3-е издание. – М.: Комкнига, 2010. – 238 с.
32. Что такое профессия Архитектор сегодня и завтра? Каким должно быть сегодня архитектурное образование? – URL: <http://www.sibdesign.ru/index.php?razdel=stat&text=1&textnew=20030615135633>.
33. Шатун, В.Н. Техничко-экономическая оценка инвестиционных проектов жилых зданий: метод. указания / В.Н. Шатун, Н.В. Титаренко. – Екатеринбург: Архитектон, 2011. – 45 с.
34. Шестернева, Н.Н. Некоторые вопросы развития системы градостроительного образования // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=14773>.
35. Шуплецов, В.Ж. Высотное здание: пособие по проектированию / В.Ж. Шуплецов, С.А. Дектерев. – Екатеринбург: УралГАХА, 2013 – 38 с.

Интернет-ресурсы:

36. Экономика от архитектуры.– URL: <http://www.architect4u.ru/articles/article26.html> (дата обращения 06.02.2017).
37. <http://www.forum-100.ru/pressroom/skolko-stoit-neboskreb-postroit/>.
38. <https://www.greenzoom.ru/> .
39. http://www.vlsu.ru/fileadmin/Kadry_dlja_regiona/14/14/14-2-3/14-2-3-01_2014__Uchebnoe__posobie.pdf.
40. http://www.allbeton.ru/upload/mediawiki/e7e/energoeffektivnost-proektiruemykh-zdaniy-oktyabrskiy_.pdf.
41. <http://classinform.ru/profstandarty/10.008-arhitektor.html>

Нормативные источники

- 1 Постановление Правительства РФ от 30.04.2013 N 382 (ред. от 12.05.2017) «О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием».
- 2 Постановление Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 г. № 1159 «О критериях экономической эффективности проектной документации».
- 3 СНиП 11.04.2003. Инструкции о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации: Утв. Постановлением Госстроя РФ от 29.10. 2002 № 150 // Российская газета. – 2003. 27 февраля.

- 4 СП 54.13330.2016 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные» (Приказ Минстроя России от 3 декабря 2016 г. № 883/пр).
- 5 СП 118.13330.2012 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения».
- 6 СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (Приказ Минстроя России от 30 декабря 2016 г. № 1034/пр).
- 7 СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные» (Приказ Минстроя России от 7 августа 2014 г. № 440/пр).
- 8 СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования» (Приказ Минстроя России от 30 декабря 2016 г. № 1032/пр).
- 9 СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.
- 10 Нормативы градостроительного проектирования Свердловской области НГПСО 1-2009.66 / УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН. – Екатеринбург, 2009.
- 11 МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).
- 12 МРР-3.2.23-97 «Экономическая эффективность проектных решений». – М., 1998.
- 13 Государственные сметные нормативы: Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС-2014.
- 14 Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС - 2017.
- 15 Нормативы градостроительного проектирования городского округа – муниципального образования «город Екатеринбург».

Правила определения площадей и строительного объёма жилых зданий

Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части, в том числе крыльца и террасы. Площадь под зданием, расположенным на опорах, а также проезды под ним включаются в площадь застройки.

Площадь здания (общая площадь жилого здания) определяется внутри строительного объёма здания как сумма площадей этажей.

Площадь этажа здания определяется внутри строительного объёма здания и измеряется между внутренними поверхностями ограждающих конструкций наружных стен (при отсутствии наружных стен – осей крайних колонн) на уровне пола без учета плинтусов.

В площадь этажа включаются площади балконов, лоджий, террас и веранд, а также лестничных площадок и ступеней с учетом их площади в уровне данного этажа.

В площадь этажа не включается площадь проемов для лифтовых и других шахт, учитываемая на нижнем этаже.

Площади подполья для проветривания здания, неэксплуатируемого чердака, технического подполья, технического чердака, внеквартирных инженерных коммуникаций с вертикальной (в каналах, шахтах) и горизонтальной (в межэтажном пространстве) разводкой, а также тамбуров, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов в площадь здания не включаются.

Эксплуатируемая кровля при подсчете общей площади здания приравнивается к площади террас.

Площадь комнат, помещений вспомогательного использования и других помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

Площадь неостекленных балконов, лоджий, а также террас следует определять по их размерам, измеряемым по внутреннему контуру (между стеной здания и ограждением) без учета площади, занятой ограждением.

Площадь размещаемых в объеме жилого здания помещений общественного назначения подсчитывается по СП 118.13330.2012.

При определении **этажности здания** учитываются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

При определении **числа этажей** учитываются все этажи, включая подземный, подвальный, цокольный, надземный, технический, мансардный и др.

Подполье под зданием независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство и технический чердак с высотой менее 1,8 м в число надземных этажей не включаются.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

При определении этажности здания для расчета числа лифтов технический этаж, расположенный над верхним этажом, не учитывается.

Строительный объем жилого здания определяется как сумма строительного объема выше отметки +0,000 (надземная часть) и ниже этой отметки – 0,000 (подземная часть).

Строительный объем определяется в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов.

Площадь квартир определяют как сумму площадей всех отапливаемых помещений (жилых комнат и помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения бытовых и иных нужд) без учета неотапливаемых помещений (лоджий, балконов, веранд, террас, холодных кладовых и тамбуров).

Площадь под маршем внутриквартирной лестницы на участке с высотой от пола до низа выступающих конструкций лестницы 1,6 м и менее не включается в площадь помещения, в котором размещена лестница.

При определении площади комнат или помещений, расположенных в мансардном этаже, рекомендуется применять понижающий коэффициент 0,7 для площади частей помещения с высотой потолка от 1,6 м –

при углах наклона потолка до 45° , а для площади частей помещения с высотой потолка от 1,9 м – от 45° и более. Площади частей помещения с высотой менее 1,6 и 1,9 м при соответствующих углах наклона потолка не учитываются. Высота помещения менее 2,5 м допускается не более чем на 50% площади такого помещения.

Общая площадь квартиры – сумма площадей ее отапливаемых комнат и помещений, встроенных шкафов, а также неотапливаемых помещений, подсчитываемых с понижающими коэффициентами, установленными правилами технической инвентаризации. Площади летних помещений жилой части здания следует определять с понижающими коэффициентами (для лоджий – 0,5, балконов и террас – 0,3, веранд и холодных кладовых – 1,0, для эксплуатируемой кровли – 0,3).

Жилая площадь квартиры – сумма площадей жилых комнат.

Подсобная площадь квартиры (помещения вспомогательного использования) – сумма площадей помещений квартиры, предназначенных для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд (кухня, туалет, ванная, кладовые и др.).

Площадь внеквартирных помещений определяется как сумма поэтажных площадей лестничных клеток, лестнично-лифтовых узлов, тамбуров, внеквартирных коридоров, галерей, вестибюлей, помещений колясочных и т.п.

Площадь наружных стен здания исчисляется как произведение их периметра, измеренного в осевых размерах, на общую высоту здания от планировочной отметки земли до верха утеплителя, чердачного перекрытия (совмещенной крыши) без вычета проёмов.

Площадь горизонтальных наружных ограждений (покрытия, чердачного и цокольного перекрытия) определяют как площадь этажа здания (в пределах внутренних поверхностей наружных стен).

Правила подсчета общей, полезной и расчетной площадей, строительного объема, площади застройки и этажности общественного здания

Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал). Площадь под зданием, расположенным на столбах, проезды под зданием, а также выступающие части здания, консольно выступающие за плоскость стены на высоте менее 4,5 м включаются в площадь застройки.

Дополнительно указывается площадь застройки подземной автостоянки, выходящая за абрис проекции здания.

Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая технический, мансардный, цокольный и подвальный).

В общую площадь здания включается площадь антресолей, галерей и балконов зрительных и других залов, веранд, наружных застекленных лоджий и галерей, а также переходов в другие здания.

В общей площади здания отдельно указывается площадь открытых неотапливаемых планировочных элементов здания (включая площадь эксплуатируемой кровли, открытых наружных галерей, открытых лоджий и т.п.).

Площадь многосветных помещений, а также пространство между лестничными маршами более ширины марша и проемы в перекрытиях более 36 следует включать в общую площадь здания в пределах только одного этажа.

Площадь этажа следует измерять на уровне пола в пределах внутренних поверхностей (с чистой отделкой) наружных стен.

Площадь этажа при наклонных наружных стенах измеряется на уровне пола.

Полезная площадь здания определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов.

Расчетная площадь здания определяется как сумма площадей входящих в него помещений, за исключением: коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, внутренних открытых лестниц и пандусов; лифтовых шахт; помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

В общую, полезную и расчетную площади здания не включаются площади подполья для проветривания здания на вечномерзлых грун-

тах, чердака, технического подполья (технического чердака) при высоте от пола до низа выступающих конструкций менее 1,8 м, а также наружных тамбуров, наружных балконов, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов.

Площадь помещений здания определяется по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов). Площадь помещения мансардного этажа учитывается с понижающим коэффициентом 0,7 на участке в пределах высоты наклонного потолка (стены) при наклоне 30° – до 1,5 м, при 45° – до 1,1 м, при 60° и более – до 0,5 м.

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки +0,000 (надземная часть) и ниже этой отметки –0,000 (подземная часть).

Строительный объем надземной и подземной частей здания определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей, куполов и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), а также проветриваемых подполий под зданиями на вечномерзлых грунтах и подпольных каналов.

При определении **этажности** здания в число надземных этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Антресоль, занимающую более 40% пространства, следует считать этажом.

Подполье под зданием, независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство и технический чердак с высотой менее 1,8 м в число надземных этажей не включаются.

При определении количества этажей учитываются все этажи, включая подземный, подвальный, цокольный, надземный, технический, мансардный и другие.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счет уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

Торговая площадь магазина определяется как сумма площадей торговых залов, помещений приема и выдачи заказов, зала кафетерия, площадей для дополнительных услуг покупателям.

**Правила определения площади, строительного объема,
площади застройки, этажности, высоты и заглубления
многофункциональных зданий**

Многофункциональное здание может включать в себя как жилые, так и общественные помещения, при этом для расчетов следует выделить жилую и общественную части здания. Жилая часть включает в себя квартиры для постоянного проживания, апартаменты квартирного типа, жилые помещения общежитий квартирного типа. Общественная часть – помещения общественного назначения. Их площади рассчитывают в соответствии с таблицами А.1 и А.2

По жилой части здания (жилым помещениям) расчеты площадей выполняют в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1

<i>Показатели</i>	<i>Порядок расчета</i>
Жилая площадь квартиры	Сумма площадей жилых комнат
Общая площадь квартиры	В соответствии с СП 54.13330.2016, кроме того, разъяснения приведены в СП 31-107-2004
Площадь квартиры или общая площадь жилого помещения	В соответствии с пунктом 5 Статьи 15 Жилищного кодекса РФ, а также СП 54.13330.2016
Площадь этажа	В соответствии СП 54.13330.2016
Общая площадь жилой части здания	Сумма площадей этажей жилой части здания (включая мансардный)

Площади летних помещений жилой части здания следует определять с понижающими коэффициентами (для лоджий – 0,5, балконов и террас – 0,3, веранд и холодных кладовых – 1,0, для эксплуатируемой кровли – 0,3).

По общественной части здания (общественным помещениям) расчеты площадей выполняют в соответствии с таблицей А.2.

Таблица А.2

<i>Показатели</i>	<i>Порядок расчета</i>
Полезная площадь	В соответствии с СП 118.13330.2012

Расчетная площадь	В соответствии с СП 118.13330.2012
Торговая площадь (при наличии)	В соответствии с СП 118.13330.2012
Площадь этажа	В соответствии с СП 118.13330.2012
Общая площадь общественной части здания	Сумма площадей этажей общественной части здания (включая технические, мансардный, цокольный и подземные)

Подсчет **площади этажа на предпроектной стадии** выполняют без вычета площади, занимаемой внутренними стенами.

Общую площадь многофункционального здания определяют как сумму общих площадей жилой и общественной частей.

При наличии переходов между зданиями комплекса или между жилой и общественной частями одного здания их площадь делят поровну между зданиями или частями здания, которые они соединяют.

В общей площади здания отдельно указывают площадь открытых неотапливаемых планировочных элементов здания (эксплуатируемой кровли, террас, открытых наружных галерей, открытых лоджий и т.п.).

Площадь застройки многофункционального здания определяют в соответствии с СП 54.13330.2016.

Строительный объем многофункционального здания определяют как сумму строительного объема выше отметки 0,000 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объем надземной и подземной частей здания определяют в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей, куполов и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учета выступающих архитектурных декоративных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте).

Этажность многофункционального здания рассчитывается отдельно для надземной и подземной частей здания.

Этажность надземной части здания определяют суммой всех надземных этажей, а также технических, цокольного, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Этажность подземной части здания определяют суммой всех подземных уровней. При этом их нумерация осуществляется сверху вниз.

При размещении здания на участке с интенсивным уклоном первым надземным следует считать этаж с отметкой пола помещений выше наиболее низкой планировочной отметки земли. Помещения, примыкающие к наружной стене, у которой планировочная отметка земли выше чистого пола, следует считать заглубленными. Они должны проектироваться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к цокольным или подземным этажам (в зависимости от степени их заглубления).

При делении здания на части (секции) и различном числе этажей в этих частях, а также при размещении здания на участке с уклоном, если за счет этого изменяется число этажей, этажность определяют отдельно для каждой части здания.

Высоту здания определяют высотой расположения верхнего этажа, не считая верхнего технического этажа, наибольшей разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене (или ограждений летних помещений).

При сплошном остеклении фасадов здания и отсутствии оконных и других открывающихся проемов в верхних этажах его высоту определяют как разность отметок пола последнего этажа и упомянутой выше поверхности проезда для пожарных машин.

Заглубление здания определяют разностью планировочной отметки земли (наиболее низко расположенной) и отметки чистого пола нижнего подземного этажа (техподполья).

Правила определения площади, строительного объема, площади застройки, этажности, высоты и заглубления высотных зданий

Расчет площадей помещений, общей площади, строительного объема высотных зданий определяют в соответствии с СП 160.1325800.2014.

Расчет площадей помещений, общей площади, строительного объема высотных зданий, включающих в себя только общественные или только жилые помещения, определяют по СП 118.13330.2012 или СП 54.13330.2016 соответственно.

Площадь застройки высотного здания определяют в соответствии с СП 54.13330.

Этажность высотного здания определяют в соответствии с СП 160.1325800.

При определении последнего верхнего этажа не учитывают выходы на кровлю, машинные помещения и вентиляционные камеры площадью менее 8 м² и высотой менее 2,5 м (в чистоте), крышные котельные контейнерного типа и т. п.

Отнесение высотных зданий к уникальным, а также назначение уровня ответственности и коэффициента надежности выполняют на основании архитектурно-технической высоты. Ее определяют от наиболее низкой планировочной отметки земли у наружных стен здания (или стилобата при его наличии) до наиболее высокой отметки верха перекрытия последнего этажа.

При этом не учитывают остекленные световые фонари, шатровые, купольные покрытия и т. п. высотой до 2,5 м (от верха перекрытия, на котором они установлены), суммарная площадь которых не превышает 25% площади кровли. В противном случае верхнюю отметку принимают на уровне наиболее высоко расположенной точки данного фонаря или покрытия.

Заглубление высотного здания определяют в соответствии с СП 160.1325800.

Нормативная плотность застройки микрорайона
м² общ. пл/га
(НГПСО 1-2009.66)

Типы жилых домов по уровню комфорта и этажность застройки							
Социальный			Массовый				
2 эт.	4 эт.	9 эт.	2 эт.	4 эт.	5 эт.	9 эт.	12 эт. и выше
4500– 5000	5400– 6000	7560– 8400	3240– 3600	4840– 6600	4800– 7200	6400– 9600	6800– 10200

Типы жилых домов по уровню комфорта и этажность застройки						
Повышенной комфортности					Высокого комфорта	
2 эт.	4 эт.	5 эт.	9 эт.	12 эт. эт. и выше	2 эт.	4 эт.
2400– 4800	3000– 6000	3600– 7200	6000– 12000	7200– 14400	2400	3000

Минимальные расчетные показатели жилищной обеспеченности
м² общ. пл/чел
(НГПСО 1-2009.66)

№ п/п	Тип жилого дома по уровню комфорта	Обеспеченность общей площадью квартиры, м ² /чел.	Обеспеченность жилыми комнатами, шт/чел.
1.	Социальный	18–20	Количество жилых комнат в квартире меньше на одну комнату или равно числу проживающих
2.	Массовый	21–29	Количество жилых комнат в квартире равно или больше на одну комнату числа проживающих
3.	Повышенной комфортности	30–59	Количество жилых комнат в квартире больше на одну, две комнаты числа проживающих
4.	Высококомфортный	60 и более	Количество жилых комнат в квартире больше на две и более комнаты числа проживающих

**Показатели плотности застройки участков территориальных зон
(СП 42.13330.2011)**

Территориальные зоны	Коэффициент застройки	Коэффициент плотности застройки
<i>Жилая</i>		
Застройка многоквартирными многоэтажными жилыми домами	0,4	1,2
То же – реконструируемая	0,6	1,6
Застройка многоквартирными жилыми домами малой и средней этажности	0,4	0,8
Застройка блокированными жилыми домами с приквартирными земельными участками	0,3	0,6
Застройка одно-, двухквартирными жилыми домами с приусадебными земельными участками	0,2	0,4
<i>Общественно-деловая</i>		
Многофункциональная застройка	1,0	3,0
Специализированная общественная застройка	0,8	2,4
<i>Производственная</i>		
<i>Промышленная</i>	0,8	2,4
<i>Научно-производственная*</i>	0,6	1,0
<i>Коммунально-складская</i>	0,6	1,8
<p>*Без учета опытных полей и полигонов, резервных территорий и санитарно-защитных зон.</p> <p>Примечания</p> <p>1 Для жилых, общественно-деловых зон коэффициенты застройки и коэффициенты плотности застройки приведены для территории квартала (брутто) с учетом необходимых по расчету учреждений и предприятий обслуживания, гаражей; стоянок для автомобилей, зеленых насаждений, площадок и других объектов благоустройства.</p> <p>2. При подсчете коэффициентов плотности застройки площадь этажей определяется по внешним размерам здания. Учитываются только надземные этажи, включая мансардные. Подземные этажи зданий и сооружений не учитываются. Подземное сооружение не учитывается, если поверхность земли (надземная территория) над ним используется под озеленение, организацию площадок, автостоянок и другие виды благоустройства.</p> <p>3. В условиях реконструкции существующей застройки плотность застройки допускается повышать, но не более чем на 30% при соблюдении санитарно-гигиенических и противопожарных норм.</p>		

Нормативная плотность населения

чел./га

(СНиП 2.07.01-89)

Зона различной степени градостроительной ценности территории	Плотность населения на территории микрорайона, чел./га, для климатических подрайонов		
	ИБ и часть подрайонов IA, IG, ID и IA севернее 58°с.ш.	ИБ, ИБ и ИВ севернее 58° с.ш. и часть подрайонов IA, IG, ID и IA южнее 58°с.ш.	Южнее 58°с.ш., кроме части подрайонов IA, IG, ID и IA, входящих в данную зону
Высокая	440	420	400
Средняя	370	350	330
Низкая	220	200	180
<p>Показатели плотности приведены при расчетной жилищной обеспеченности 18 м²/чел. При другой жилищной обеспеченности расчетную нормативную плотность Р, чел/га, следует определять по формуле</p> $P = \frac{P_{18} \times 18}{H},$ <p>где – показатель плотности при 18 м²/чел.; H – расчетная жилищная обеспеченность, м².</p>			

Расчетная (нормативная) плотность населения

на территории микрорайона

чел./га

(НГПСО 1-2009.66)

Тип жилого дома по уровню комфорта	Плотность населения на территории микрорайона (квартала), чел./га, на территориях, подлежащих застройке, не более					
	Жилые дома секционного типа с этажностью					
	2 эт.	4 эт.	5 эт.	7 эт.	9 эт.	12 эт. и выше
Социальный	250	300	320	370	420	420
Массовый	180	220	250	290	320	340
Повышенной комфортности	110	130	150	175	200	240
Высококомфортный	40	50	–	–	–	–
Специализированный	250	300	320	370	420	460

**Расчетные показатели плотности населения на территориях,
подлежащих застройке, чел./га
(МНГП г. Екатеринбург)**

Расчетные показатели плотности населения, чел./га, не более				
нормируемая планировочная единица	индивидуальные жилые дома	блокированные жилые дома	многоквартирные жилые дома	
			малозэтажные	среднеэтажные и многоэтажные
Жилой район	18 – 20	85	140	260
Жилой микрорайон	20 – 25	105	180	330
Жилой квартал	25 – 30	140	240	500

Примечание. Для целей расчета плотности населения и жилищного фонда применяются следующие уровни жилищной обеспеченности:
для многоквартирных жилых домов – 30 кв. м/чел.;
для блокированных жилых домов – 35–45 кв. м/чел.;
для индивидуальных жилых домов – 50–60 кв. м/чел.

**Расчетные показатели плотности жилищного фонда
на территориях, подлежащих застройке
м² общ. пл/га
(МНГП г. Екатеринбург)**

Расчетные показатели плотности жилищного фонда, м ² /га, не более				
нормируемая планировочная единица	индивидуальные жилые дома	блокированные жилые дома	многоквартирные жилые дома	
			малозэтажные	среднеэтажные и многоэтажные
Жилой район	900 – 1200	2975 – 3825	4200	7800
Жилой микрорайон	1000 – 1500	3675 – 4725	5400	9900
Жилой квартал	1250 – 1800	4900 – 6300	7200	15000

Примечание. В условиях развития застроенных территорий плотность застройки допускается повышать, но не более чем на 20% при соблюдении технических регламентов.

**Расчетные показатели минимальных размеров площадок
различного функционального назначения, размещаемых
на территориях микрорайонов, кварталов, м²/чел
(МНГП г. Екатеринбург)**

Наименование объекта	Показатели	
	удельный размер площадки, м ² /чел	размер одной площадки, не менее, м ²
Площадки для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста	1,0	30
Площадки для отдыха взрослого населения	0,2	15
Площадки для занятий физкультурой	1,0	100
Площадки для выгула собак	0,1 – 0,3	600

**Удельные размеры территории участков объектов и элементов благоустройства,
размещаемых в микрорайоне,
м² на чел. (НГПСО 1-2009.66)**

Наименование террито- рий, участков и объектов	Типы жилых домов по уровню комфорта и этажность застройки																	
	Социальный			Массовый					Повышенный					Высокого комфорта		Специального		
	2 эт.	4 эт.	9 эт.	2 эт.	4 эт.	5 эт.	9 эт.	12 эт. и выше	2 эт.	4 эт.	5 эт.	9 эт.	12 эт. и выше	2 эт.	4 эт.	2-4 эт.	5 эт.	9 эт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Школы	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	5	5	4	4
Дошкольные образовательные учреждения общего типа	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	6	5	3	3	3
Зеленые насаждения	6,5	6	5	10,5	9	7	5,7	5	17	17	14	7,6	7	25	12	5,5	5,5	5
Предприятия коммунально-бытового обслуживания	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,5	3,6	1	0,7	0,7	28	20	0,5	0,5	0,4
Спортивные площадки и сооружения	6	5	4	10	9	8	5	4,4	16	15	13,5	10	7	45,5	45,5	6	5	4
Площадки для игр	1,2	1	0,8	3	2	1,4	1	0,8	11	10	8,8	6,5	4	40	39	0,8	0,8	0,8

Площадки отдыха для взрослого населения	0,8	0,5	0,2	1,3	0,8	0,5	0,2	0,2	7	6	5	4,5	3	36	35	0,2	0,2	0,2
Автостоянки для временного хранения инд. транспорта у объектов обслуживания и жилых домов	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	3	3	3	3	3	6	4	0,8	1,7	1,3
Автостоянки для постоянного хранения инд. транспорта одноэтажные и многоэтажные встроенные, пристроенные	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	6	3	2	1
Проезды, тротуары	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	3	2	2	2
Хозяйственные площадки	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
Площадь застройки (жилые здания)	10	6	2	15	9	8	4	3,5	18	8	7	3,3	3	45	25	10	6	2

Примерная протяженность и стоимость прокладки инженерных сетей в жилых планировочных районах при различной этажности застройки
в погонных метрах на 1000 м² общей площади жилищного фонда

Инженерные сети	Проектная протяженность сетей, пог. м 1000 м ² общей площади жилищного фонда					Стоимость прокладки 1 км инж. сетей, тыс. руб.
	Этажность застройки					
	2	5	9	12	16	
Водоснабжение	46	29	17	17	16	НЦС 81-02-14-2014
Канализация	136	67	38	29	26	НЦС 81-02-14-2014
Теплоснабжение	91	46	27	24	21	НЦС 81-02-13-2014
Газоснабжение	136	64	38	30	23	НЦС. 81-02-15-2014
Ливневая канализация	18	10	8	7	7	НЦС 81-02-14-2014
Электроснабжение	60	35	40	41	35	НЦС 81-02-12-2014
Слаботочные сети	158	63,7	49	16,8	16,2	НЦС 81-02-11-2014

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-01-2014 Жилые здания) ***

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб.
1	2	3	4
1	Кирпичные малоэтажные жилые здания усадебного типа и таунхаусы		
	– 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из керамического кирпича;	1 м ² общей площади жилого дома	27,02
	– 2-этажный 4,6-квартирный таунхаус из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом;		29,38
	– 3-этажный 12-квартирный таунхаус из силикатного кирпича		28,46
2	Монолитные малоэтажные жилые здания усадебного типа		
	Жилое здание 2-этажное 1-квартирное усадебного типа из монолитного железобетона с окраской	1 м ² общей площади жилого дома	29,92
3	Деревянные из оцилиндрованных бревен малоэтажные жилые здания усадебного типа		
	– 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из оцилиндрованных бревен;	1 м ² общей площади жилого дома	28,85
	– 2-этажное 1-квартирное усадебного типа из оцилиндрованных бревен		30,60

4	Деревянные из оцилиндрованного бруса малоэтажные жилые здания усадебного типа		
	– 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из оцилиндрованного бруса с облицовкой лицевым керамическим кирпичом;	1 м ² общей площади	27,33
	– 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из оцилиндрованного бруса без облицовки кирпичом	жилого дома	24,70
5	Деревянные из сэндвич-панелей с деревянным каркасом малоэтажные жилые здания усадебного типа		
	Жилое здание 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из сэндвич-панелей с деревянным каркасом	1 м ² общей площади жилого дома	22,84
6	Блочные из легкобетонных блоков малоэтажные жилые здания усадебного типа и таунхаусы		
	– 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из пенополистиролбетонных блоков с оштукатуриванием;		17,86
	– 1-этажное 1-квартирное усадебного типа из пеноблоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом;	1 м ² общей площади	20,15
	– 2-этажное 1-квартирное усадебного типа из шлакоблоков с облицовкой лицевым керамическим кирпичом;	жилого дома	22,97
	– 2-этажный 2-квартирный таунхаус из шлакоблоков с облицовкой лицевым керамическим кирпичом		24,10
7	Жилые здания средней этажности (3–5 этажей) кирпичные, монолитные		
	– 3-х этажное из силикатного кирпича;	1 м ²	28,06
	– 5-ти этажное из керамического кирпича;	общей	34,76
	– 3-х этажное из монолитного железобетона с окраской	площади квартир	37,87

8	Жилые здания средней этажности (3–5 этажей) панельные		
	– 4-этажное панельное; – 5-этажное панельное	1 м ² общей площади квартир	28,23 28,09
9	Жилые здания многоэтажные (6–10 этажей) кирпичные		
	– 5–9-этажное из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом; – 9-этажное из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом; – 10-этажное из керамического кирпича	1 м ² общей площади квартир	32,88 33,33, 31,81
10	Жилые здания многоэтажные (6–10 этажей) монолитные		
	9-этажное из монолитного железобетона с окраской	1 м ² общей площади квартир	38,12
11	Жилые здания многоэтажные (6–10 этажей) кирпичные с монолитным каркасом		
	– 9-этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом; – 10-этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом	1 м ² общей площади квартир	37,05 37,69
12	Жилые здания многоэтажные (6–10 этажей) панельные с монолитным каркасом		
	– 9-этажное панельное с монолитным каркасом с окраской фасада	1 м ² общей площади квартир	33,70

13	Жилые здания многоэтажные (6–10 этажей) панельные		
	– 9-ти этажное панельное с окраской фасада; – 10-ти этажное панельное с окраской фасада	1 м ² общей площади квартир	27,76 27,12
14	Жилые здания повышенной этажности (11–16 этажей) из легкобетонных блоков с монолитным каркасом		
	– 16-этажное из монолитного железобетона с цветным оштукатуриванием наружных стен; – 11–16-этажное из монолитного железобето- на с кирпичными наружными стенами	1 м ² общей площади квартир	33,79 36,99
15	Жилые здания высотные (более 16 этажей) кирпичные с монолитным каркасом		
	– 12–13–14-этажное из силикатного кирпича; – 14-этажное из керамического кирпича с об- лицовкой лицевым керамическим кирпичом	1 м ² общей площади квартир	32,99 33,25
16	Жилые здания высотные (более 16 этажей) кирпичные с монолитным каркасом, монолитные		
	– 17-этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом; – 18-этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом; – 19-этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом; – 22-этажное из керамического кирпича с монолитным каркасом; – 19-этажное монолитное с облицовкой лицевым керамическим кирпичом; – 17-этажное монолитное с облицовкой лицевым керамическим кирпичом; – 14-16-18-этажное монолитное с устрой- ством вентилируемого фасада; – 18-этажное монолитное с облицовкой лицевым керамическим кирпичом	1 м ² общей площади квартир	31,90 32,81 30,80 31,34 33,20 32,46 33,28 32,99

17	Жилые здания высотные (более 16 этажей) панельные		
	– 14–17–17-этажное панельное с облицовкой клинкерной плиткой под кирпич; – 17-этажное панельное с окраской фасада; – 17-этажное панельное с утеплением фасадов с окраской	1 м ² общей площади квартир	30,17 26,57 29,59
18	Жилые здания высотные (более 16 этажей) панельные с монолитным каркасом		
	– 17-этажное панельное с монолитным каркасом с окраской фасада; – 24-этажное панельное с монолитным каркасом с окраской фасада	1 м ² общей площади квартир	32,45 30,98
19	Общежития из легкобетонных блоков		
	Общежитие 7-этажное из легкобетонных блоков Жилое здание 5-ти этажное специализированное для одиноких граждан пожилого возраста с комплексом служб социально-бытового назначения	1 м ² общей площади квартир	30,58 49,58

*Стоимость строительства наружных инженерных сетей и благоустройства территории должна учитываться дополнительно по соответствующим сборникам укрупненных нормативов цены строительства.

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городского поселения к показателям применяется коэффициент 1,08.

Показатели НЦС не учитывают стоимость строительства гаражей, затраты на возведение которых рассчитываются дополнительно. Для всех типов домов стоимость строительства гаражей принимается на 1 м² общей площади гаража, используя показатели, приведенные в таблице.

№ п/п	Характеристика	Единица измерения	Показатель стоимости (тыс.руб.)
1.	Подземный гараж	м ²	13,80
2.	Надземный гараж	м ²	12,95
3.	Кирпичный гараж (отдельно стоящий) на 1 автомобиль	м ²	14,45
4.	Гараж из легкобетонных блоков (отдельно стоящий) на 1 автомобиль	м ²	15,25

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-01-2017 Жилые здания)**

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2017 год, тыс. руб.
1	2	3	4
1	Жилые здания многоквартирные до 3-х этажей		
	Жилые здания со сборно-монолитным каркасом с заполнением легковесными блоками до 3-х этажей площадью на 1 200 м ² ;	1 м ² общей площади квартир	30,45
	Жилые здания панельные до 3-х этажей площадью на 1 700 м ²		30,56
2	Жилые здания многоквартирные 3–5 этажей		
	Жилые здания панельные со сборно-монолитным каркасом на 5100 м ²		30,38
	Жилые здания средней этажности из кирпича на 1200 м ²		44,73
	Жилые здания средней этажности из кирпича на 3 200 м ²		33,31
	Жилые здания средней этажности каркасные с заполнением легковесными блоками на 1700 м ²	1 м ² общей площади квартир	34,87
	Жилые здания средней этажности каркасные с заполнением легковесными блоками площадью на 2300 м ²		33,51
	Жилые здания средней этажности площадью на 1 700 м ² монолитные		30,75
	Жилые здания средней этажности панельные на 4 800 м ²		34,20
	Жилые здания средней этажности панельные на 5400 м ²		34,03
3	Жилые здания многоквартирные 6–10 этажей		
	Жилые здания многоэтажные панельные площадью на 7600 м ²		28,20
	Жилые здания многоэтажные каркасные с заполнением кирпичом площадью на 4 000 м ²		43,57
	Жилые здания многоэтажные монолитные площадью на 5000 м ²	1 м ² общей площади квартир	40,76
	Жилые здания многоэтажные газосиликатных блоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом площадью на 9600 м ²		37,73
	Жилые здания многоэтажные газосиликатных блоков с облицовкой лицевым силикатным кирпичом площадью на 14400 м ²		32,76

4	Жилые здания многоквартирные 11–16 этажей		
	<p>Жилые здания повышенной этажности из силикатного кирпича площадью на 18 235 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности из керамического кирпича с облицовкой лицевым керамическим кирпичом площадью на 18340 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности из керамического кирпича с монолитным каркасом площадью на 8700 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности из керамического кирпича с монолитным каркасом площадью на 18200 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности каркасные с заполнением легковесными блоками площадью на 7650 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности панельные площадью на 17300 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности панельные площадью на 20200 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности из ячеистобетонных блоков с монолитным каркасом и устройством вентилируемого фасада площадью на 17300 м²</p> <p>Жилые здания повышенной этажности из газобетонных блоков с монолитным каркасом и устройством вентилируемого фасада площадью на 23000 м²</p>	<p>1 м² общей площади квартир</p>	<p>39,97</p> <p>40,29</p> <p>45,01</p> <p>38,79</p> <p>26,95</p> <p>34,36</p> <p>32,69</p> <p>43,04</p> <p>43,71</p>
5	Жилые здания многоквартирные более 16 этажей		
	<p>Жилые здания высотные кирпичные с монолитным каркасом площадью на 5700 м²</p> <p>Жилые здания высотные кирпичные с монолитным каркасом площадью на 24500 м²</p> <p>Жилые здания высотные кирпичные с монолитным каркасом площадью на 27400 м²</p> <p>Жилые здания высотные с утеплением фасадов с окраской по система «Шуба-Глимс» площадью на 10640 м²</p> <p>Жилые здания высотные панельные с облицовкой клинкерной плиткой под кирпич площадью на 23000 м²</p> <p>Жилые здания высотные панельные с окраской площадью на 24500 м²</p>	<p>1 м² общей площади квартир</p>	<p>44,25</p> <p>38,65</p> <p>37,32</p> <p>35,85</p> <p>36,55</p> <p>32,19</p>

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-03-2014 Объекты народного образования) ***

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб.
1	2	3	4
1	Детские сады на 100–110 мест Детские сады на 120 мест Детские сады на 140 мест Детские сады на 160 мест Детские сады на 180–190 мест Детские сады на 200 мест Детские сады на 220 мест Детские сады на 240 мест Детские сады на 260 мест Детские сады на 280 мест Детские сады на 300 мест Детские сады на 140 мест с бассейном Детские сады на 175 мест с бассейном Детские сады на 240 мест с бассейном	1 место	667,00 664,12 662,63 659,32 650,67 640,55 624,41 606,83 579,65 560,79 549,85 755,05 744,30 693,24
2	Школы на 100 мест Школы на 150 мест Школы на 200 мест Школы на 250 мест Школы на 275 мест Школы на 300 мест Школы на 350 мест Школы на 400 мест Школы на 450 мест Школы на 500 мест Школы на 550 мест Школы на 600 мест Школы на 625 мест Школы на 700 мест Школы на 800 мест Школы на 825 мест Школы на 900 мест Школы на 1000 мест Школы свыше 1000 мест Школы с бассейном на 350 мест Школы с бассейном на 600 мест Школы с бассейном на 900 мест Школы с бассейном свыше 900 мест Музыкальные школы на 150 мест Школы искусств на 300 мест Школы искусств на 550 мест	1 место	1 045,07 874,79 776,02 680,06 649,43 614,83 534,59 502,47 452,15 435,10 431,13 425,65 416,00 385,71 347,46 346,87 339,28 332,0 328,7 687,85 519,30 400,76 399,34 758,48 497,97 502,33

3	Производственно-технические училища на 150 мест	1 место	804,69
	Производственно-технические училища на 300 мест		637,61
	Производственно-технические училища на 450 мест		498,49
	Производственно-технические училища на 500 мест		464,66
	Производственно-технические училища на 600 мест		413,15
	Производственно-технические училища на 800 мест		326,64
4	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 450 мест	1 место	454,94
	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 500 мест		418,02
	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 600 мест		391,31
	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 900 мест		319,05
	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 2500 мест		271,22
	Учебные, учебно-лабораторные корпуса на 4000 мест		258,24

* Показателями предусмотрен класс качества объектов капитального строительства – «стандарт», обеспечивающий оптимальный уровень комфорта.

При определении стоимости дошкольных учреждений городского строительства с дополнительными функциональными помещениями, к нормативам цены строительства применяется *коэффициент – 1,24*.

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городского поселения к показателям применяется *коэффициент – 1,03*.

Показатели НЦС разработаны для средних городских поселений с населением от 100 до 500 тысяч человек. Для учета особенностей строительства в крупных и малых городского поселениях, а также в сельской местности необходимо применять поправочные коэффициенты по отношению к нормативу, приведенному в таблицах НЦС:

– для городского строительства в крупных городского поселениях (с населением более 500 тыс.чел.) применяется *коэффициент – 1,1*;

– для городского строительства в малых городского поселениях (с населением до 100 тыс. чел.) применяется *коэффициент – 0,9*.

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-04-2014 Объекты здравоохранения) ***

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб..
1	2	3	4
1	Больницы на 100 койко-мест Больницы на 200 койко-мест Больницы свыше 200 койко-мест Диспансеры на 50 койко-мест Диспансеры на 150 койко-мест Диспансеры на 200 койко-мест Госпитали для ветеранов войн на 50 койко-мест Госпитали для ветеранов войн на 100 койко-мест Госпитали для ветеранов войн на 200 койко-мест	койко-место	3 231,18 2 954,03 2 774,80 7 671,34 4 849,62 4 291,85 2 955,01 2 874,73 2 015,42
2	Детские больницы на 100 койко-мест Детские больницы на 200 койко-мест Детские больницы свыше 200 койко-мест	койко-место	4 603,23 2 449,69 2 016,31
3	Лечебные корпуса на 50 койко-мест Лечебные корпуса на 100 койко-мест Лечебные корпуса на 150 койко-мест Лечебные корпуса свыше 200 койко-мест	койко-место	4 380,52 2 993,68 2311,82 2 126,03
4	Родильные корпуса на 25 койко-мест Родильные корпуса на 50 койко-мест Родильные корпуса на 75 койко-мест Родильные корпуса на 100 койко-мест Родильные корпуса на 150 койко-мест Перинатальные центры на 130 койко-мест Фельдшерско-акушерский пункт на 25 посещений в смену	койко-место	6 052,57 5 510,77 4 390,92 3 401,46 3 264,74 10656,49 424,89

5	Поликлиники на 50 посещений в смену	1 посещение в смену	1 370,51
	Поликлиники на 75 посещений в смену		1 286,59
	Поликлиники на 125 посещений в смену		1 147,19
	Поликлиники на 150 посещений в смену		1 091,28
	Поликлиники на 200 посещений в смену		1 000,80
	Поликлиники на 300 посещений в смену		700,10
	Поликлиники на 400 посещений в смену		539,24
	Поликлиники на 500 посещений в смену		463,12
	Поликлиники более 500 посещений в смену		421,26
	Амбулатория на 50 посещений в смену		548,50
6	Станции скорой медицинской помощи на 50 вызовов в смену	1 вызов в сутки	583,86
	Станции скорой медицинской помощи на 100 вызовов в смену		612,93
	Станции скорой медицинской помощи на 200 вызовов в смену		424,51

* Показателями предусмотрен класс качества объектов капитального строительства - «стандарт», обеспечивающий оптимальный уровень комфорта.

Нормативами цены строительства предусмотрено:

– больницы, детские больницы как самостоятельные объекты городского и областного подчинения (для объектов районного подчинения *применять коэффициент 0,95*);

– лечебные корпуса, родильные корпуса входят в состав больничных комплексов городского и областного подчинения (для объектов районного подчинения *применять коэффициент 0,95*);

– поликлиники как самостоятельные объекты городского и областного подчинения (если поликлиника входит в состав больничного комплекса, *применять коэффициент 0,95*).

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городского поселения к показателям *применяется коэффициент – 1,06*.

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-05-2014 Спортивные здания и сооружения) ***

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб.
1	2	3	4
1	Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 200 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 400 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 600 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 800 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 1000 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 1500 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 2500 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 3500 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 8500 мест Спортивные комплексы с ледовыми аренами на 10000 мест Крытые конькобежные дорожки с искусственным льдом на 2000 зрительских мест Катки на 250 мест Катки на 400 мест Катки на 600 мест Катки на 1000 мест	1 место	869,76 674,65 502,99 419,15 340,25 292,70 251,36 245,36 188,79 163,58 520,80 609,65 586,13 511,18 471,67
2	Физкультурно-оздоровительные комплексы на 150 мест Физкультурно-оздоровительные комплексы на 200 мест Физкультурно-оздоровительные комплексы на 250 мест	1 место	949,41 682,22 573,54

	Физкультурно-оздоровительные комплексы на 300 мест	1 место	483,01
	Физкультурно-оздоровительные комплексы на 350 мест		410,63
	Физкультурно-оздоровительные комплексы на 450 мест		363,31
	Физкультурно-оздоровительные комплексы на 550 мест		339,20
	Физкультурно-оздоровительные комплексы на 1000 мест	1 посещение в смену	231,41
	Крытые спортивные центры на 3500 мест		319,12
	Универсальные комплексы на 80 посещений в смену	1 посещение в смену	1 594,94
	Универсальные комплексы на 170 посещений в смену		1 522,12
3	Плавательные бассейны на 37 посещений в смену	1 посещение в смену	1989,49
	Спортивные комплексы с плавательными бассейнами на 200 мест		1 144,15
	Спортивные комплексы с плавательными бассейнами на 300 мест		1 040,95
	Спортивные комплексы с плавательными бассейнами на 600 мест		635,94
	Спортивные комплексы с плавательными бассейнами на 1500 мест	1 место	421,70
	Спортивные комплексы с плавательными бассейнами на 3000 мест		235,14
	Спортивные комплексы с плавательными бассейнами на 7500 мест		176,75
4	Дворцы спорта на 200 мест		535,58
	Дворцы спорта на 800 мест		365,35
	Дворцы спорта на 1000 мест	1 место	346,77
	Дворцы спорта на 2500 мест		328,07
	Дворцы спорта на 8500 мест		195,54
5	Стадионы на 500 мест	1 место	92,13
	Стадионы на 2000 мест		44,81
	Стадионы на 5000 мест		57,93
6	Лыжероллерные трассы на 30 мест на стрельбище	1 место на стрельбище	3 644,73

* Показателями предусмотрен класс качества объектов капитального строительства – «стандарт», обеспечивающий оптимальный уровень комфорта

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городского поселения к показателям *применяется коэффициент – 1,05.*

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-06-2014 Объекты культуры) ***

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб.	
			расчетной единицы	1 м ² общей площади
1	2	3	4	5
1	Дома культуры на 400 мест Дома культуры на 600 мест	1 место	463,10 457,33	– –
2	Цирки на 600 мест Цирки на 1 800 мест	1 место	1 550,80 858,81	
3	Музеи на 4 050 м ² общей площади	1 м ² общей площади	–	92,31
	Музеи на 6 550 м ² общей площади		–	57,53
	Музей на 11 730 м ² общей площади			48,74
4	Библиотеки на 130 тыс. томов Библиотеки на 1000 тыс. томов	1 тыс. томов книг	1 192,07 833,80	–

* Показателями предусмотрен класс качества объектов капитального строительства – «стандарт», обеспечивающий оптимальный уровень комфорта.

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городского поселения к показателям *применяется коэффициент – 1,08.*

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-02-02-2014 Административные здания) ***

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб.	
			расчетной единицы	1 м ² общей площади
1	2	3	4	5
1	Административные здания до 5 000 м ²	1 м ² общей площади	–	40,11
	Административные здания до 10 000 м ²		–	25,99
	Бизнес-центры до 10 000 м ² общей площади здания		–	46,29
	Здания общественных организаций до 5 000 м ²		–	51,56
	Здания общественных организаций до 10 000 м ² (налоговые инспекции, пенсионные фонды, управления труда и социальной защиты)		–	46,31
	Здание районного дворца бракосочетания до 2 000 м ²			40,96
2	Здания федерального суда до 30 000 м ²	1 м ² общей площади	–	75,75
	Здания областного суда до 40 000 м ²		–	59,05
	Здания полиции до 5 000 м ² общей площади здания		–	46,62
	Здания полиции до 10 000 м ² общей площади здания		–	25,98
3	Пожарное депо до 5 машино-мест	1 машино-место	15 732,45	–
	Пожарное депо до 10 машино-мест		12 883,24	–

*Показателями предусмотрен класс качества объектов капитального строительства – «стандарт», обеспечивающий оптимальный уровень комфорта.

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городского поселения к показателям *применяется коэффициент – 1,08.*

**Укрупненные нормативы цены строительства
(НЦС 81-17-2014 Озеленение)**

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Норматив цены строительства на 2014 год, тыс. руб.
1	2	3	4
1	Раздел 1. Крупные городские поселения (с населением более 500 тыс. чел.) Озеленение общегородских парков, скверов и бульваров		
	парков; скверов; бульваров;	1 га территории озеленения	32 942,16 27 354,63 21 860,22
2	Озеленение микрорайонных и межквартальных парков, скверов и бульваров		
	парков; скверов; бульваров	1 га территории озеленения	15 541,33 21 032,85 23 816,96
3	Озеленение лесопарков (вне городского поселения)		
	лесопарк	1 га территории озеленения	26 574,22
4	Озеленение улиц		
	внутриквартальных проездов; дворов	100 м ² территории озеленения	105,08 205,83
5	Раздел 2. Средние городские поселения (с населением от 100 тыс. чел. до 500 тыс. чел.) Озеленение общегородских парков, скверов и бульваров		
	парков; скверов; бульваров	1 га территории озеленения	21 141,76 26 476,21 31 934,80
6	Озеленение микрорайонных и межквартальных парков, скверов и бульваров		
	парков; скверов; бульваров	1 га территории озеленения	15 004,29 20 334,85 23 076,71
7	Озеленение лесопарков (вне городского поселения)		
	лесопарк	1 га территории озеленения	25 825,21
8	Озеленение улиц		
	магистральных; внутриквартальных проездов; дворов	100 м ² территории озеленения	101,96 199,82 431,96

Укрупненные показатели стоимости работ по освоению, инженерной подготовке и инженерному оборудованию территории

№ п/п	Виды работ	Расчетная единица измерения	Стоимость единицы, тыс. руб.
1	Подсыпка пониженных территорий при сухой укладке грунта (на каждый 1 м высоты)	га территории	260–380
2	Намыв грунта (на каждый 1 м высоты)	га территории	300–340
3	Засыпка, террасирование откосов и озеленение оврагов	га территории	1000–1500
4	Освоение закарстованных территорий	га территории	260–380
5	Освоение заторфованных территорий	га территории	380–620
6	Подготовка территории с просадочными грунтами	га территории	80–260
7	Вертикальная планировка: – спокойный рельеф с уклоном до 8%; – холмистость, пологие склоны крутизной 9–15%	га территории	75 85
8	Понижение уровня грунтовых вод	га территории	85–260
9	Устройство дренажа	га территории	45
10	Водоотвод, устройство ливневой канализации	га территории	25
11	Устройство набережных с подпорными стенками высотой: – до 3 м; – до 7 м	п. м	9–15 17–30
12	Устройство водоёмов	га зеркала воды	250–480
13	Устройство пляжей (расчистка и планировка пляжевой полосы, намыв песка)	га территории	500–760
14	Снос жилых домов с вывозкой мусора: – кирпичные дома; – панельные дома; – деревянные дома	м ² общей площади	0,37 0,300 0,215

Примечание: Стоимостные показатели приведены на основе данных ЦНИИП градостроительства в ценах, действующих на 01.01.2000.

Укрупненные показатели стоимости строительства общественных зданий и других объектов*

№ п/п	Наименование объектов	Расчетная единица измерения	Стоимость строительства, руб.		
			расчетной единицы	1 м ² полезной площади	1 м ³ строительного объема
1	2	3	4	5	6
1	Гостиницы (жилая часть): пятизвездные четырёхзвездные трехзвездные	1 место 1 место 1 место	182500 117000 81600	6300 5100	1600 1300 900
2	Театры драматические	1 место	135000–150000	–	–
3	Театры оперы и балета	1 место	180000–215000	–	–
4	Концертные залы	То же	77000–1000.000	–	–
5	Кинотеатры многозальные 500–1000 мест	То же	21780	4260	1300
6	Кинотеатры по индивидуальным проектам	То же	36510	9080	1570
7	Кинотеатры многозальные 500–1000 мест	То же	21780	4260	1300
8	Торгово-комерческий комплекс до 2000 м ²	1 м ² общ. площади	7700–9100	10300–18800	1700–2600
9	Торгово-комерческий комплекс до 10000 м ²	1 м ² общ. площади	3200–6500	–	600–1300
10	Торгово-комерческий комплекс свыше 10000 м ²	1 м ² общ. площади	4100–8200	–	400–1400
11	Столовые, кафе на 50–100 посадочных мест	1 посадочн. мест	64760	10549	2738

12	Гаражи многоэтажные, рамповые и подземные многоярусные	1 м/место	63500	–	–
13	Гаражи подземные, одноярусные	1 м/место	50400	–	–
14	Автостоянки открытые	1 м/место	8750	–	–
15	Общественные центры микрорайонов, жилых районов	1000 жителей	2800000	3000–3800	715–905
16	Дошкольные образовательные учреждения	1 место	51560–48130	–	1385–1540
17	Школы общеобразовательные	1 уч-ся	30690–33630	–	1210–1300
18	Школы музыкальные	То же	34120	–	1215
19	Школы художественные	То же	26390	–	940
20	Учебные корпуса ПТУ, техникумов	1 уч-ся	29415–40545	–	1955–2735
21	Учебные корпуса гуманитарных вузов	1 студент	40000–47000	–	1000–1200
22	Дворцы культуры, киноконцертные залы	1 место в зр. зале	64870–57240		1910–2385
23	Дворцы культуры по индивидуальным проектам на 1200 мест	То же	65000	–	–
24	Цирки	То же	58000–62000	–	–
25	Кинотеатры по типовым проектам	То же	25810	7780	1460
26	Выставочные павильоны изобразительных искусств	1 м ² эксп. площади	–	13390	–
27	Спортивный центр планировочного района: – спортивные залы; – бассейны крытые	м ² площади пола м ² зеркала воды	12150 24800	–	–

28	Общегородской комплекс спортивных сооружений: – спортивные залы – бассейны крытые	м ² площади пола м ² зеркала воды	13860 54010	–	–
29	Дворцы спорта крытые универсальные на 10–25 тыс. зрителей	1 место на триб.	24200– 19320	–	–
30	Культурно-спортивный центр (индивидуальные проекты)	То же	–	4300	500
31	Дворцы спорта крытые универсальные на 10–25 тыс. зрителей	1 место на триб.	24200– 19320	–	–
32	Культурно-спортивный центр (индивидуальные проекты)	То же	–	4300	500
33	Комплексные стадионы открытые на 10–25 тыс. зрителей	То же	4700– 4300	–	–
34	Железобетонные трибуны для открытых спортивных сооружений с использованием подтрибунного пространства	То же	1030	–	–
35	Футбольное поле с наружным освещением (без трибун)	Объект	906000	–	–
36	Поликлиники для взрослых	1 посещение в день	18120	–	–
37	Поликлиники для детей	То же	22600	–	–
38	Больницы общего типа вместимостью 200–600 мест	1 койка	289380– 265530270.000	–	–
39	Дома отдыха и профилактории	1 место	190.000	5700	1500

40	Дома-интернаты для престарелых и инвалидов	1 место	154.000	–	1300
41	Здания органов управления городов, районов, административно-хозяйственных организаций: – до 5 этажей; – 6–9 этажей; – 12 и более этажей	1 м ² полезной площади	– – –	5790 5300 7300	1140 1050 1670
42	Предприятия торговли микрорайонной и районной сети по продаже: – продовольственных товаров; – непродовольственных товаров	1 м ² торг. площади	22900 16550	– –	– –
43	То же городской сети по продаже: – продовольственных товаров; – непродовольственных товаров	То же То же	16840 30420	– –	– –
44	Крытые рынки (индивидуальный проект)	1 торг. место	100000	–	790
45	Торговые центры, рассчитанные на обслуживание: – 6–10 тыс. жителей; – 15–20 тыс. жителей	1000 жителей	1257000 1182000	– –	– –

Примечание: Стоимостные показатели приведены на основе данных ЦНИИП градостроительства и УПБС-2001 в ценах, действующих на 01.01.2000.

**Ориентировочная стоимость работ по благоустройству,
озеленению и инженерному оборудованию территорий**

№ п/п	Элементы застройки территории микрорайона	Единица измерения	Стоимость единицы, руб.
<i>Благоустройство территории</i>			
1	Внутренние проезды, хозяйственные площадки	м ²	167
2	Тротуары, физкультурные площадки	м ²	126–167
3	Пешеходные аллеи и дорожки	м ²	56–70
4	Малые архитектурные формы и наружное освещение	м ² территории микрорайона	4,0
<i>Озеленение</i>			
1	Сады микрорайонов	м ²	19–35
2	Скверы, бульвары	м ²	45–64
3	Зелёные насаждения жилых групп	м ²	27–37
4	Газоны	м ²	10–19
<i>Инженерные сети</i>			
1	Водоснабжение	пог. м	512
2	Хозяйственно-бытовая канализация	пог. м	385
3	Ливневая канализация	пог. м	448
4	Теплоснабжение	пог. м	1386
5	Электроснабжение	пог. м	469
6	Газоснабжение	пог. м	127
7	Телефон, радио	пог. м	86

Примечание: Стоимость показатели приведены на основе данных ЦНИИП градостроительства в ценах, действующих на 01.01.2000.

Минимальные расчетные показатели обеспечения объектами дошкольного и среднего образования; объектами торговли и питания; объектами для хранения и обслуживания транспортных средств

№ п/п	Наименование объектов	Единица измерения	Группы городских населённых пунктов				
			Крупнейшие	Крупные	Большие	Средние	Малые
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Дошкольные образовательные учреждения	Мест на 1 тыс. чел.	55	55	55	50	50
2.	Общеобразовательные учреждения	Учащихся на 1 тыс. чел.	114	110	103	115	110
3.	Предприятия торговли в том числе: – продовольственных товаров; – непродовольственных товаров.	м ² торговой площади на 1 тыс. чел.	850 (300)	550 (200)	550 (200)	400 (180)	300 (100)
			300 (200)	200 (140)	200 (140)	180 (130)	100 (70)
			550 (100)	350 (60)	350 (60)	320 (50)	200 (30)
4.	Предприятия общественного питания (общедоступная сеть)	Посадочных мест на 1 тыс. чел.	52	43	34	32	31

Показатели	Значения показателей в зависимости от типов жилых домов по уровню комфорта							
	Высококомфортный	Повышенной комфортности	Массовый, социальный и специализированный при уровне автомобилизации населенного пункта на расчетный срок, индивидуальных легковых автомобилей на 1000 жителей					
			200	300	400	500	600	650
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расчетное число машино-мест на квартиру: – постоянное хранение; – временное хранение	2,50 0,50	2,00 0,40	0,50 0,10	0,80 0,16	1,10 0,22	1,45 0,29	1,80 0,36	1,95 0,39
Удельное обеспечение местами временного хранения, м ² / чел.	4,17	3,33	0,83	1,33	1,83	2,42	3,00	3,25

Коэффициенты для учета неблагоприятных условий строительства

№ п/п	Виды работ по ликвидации неблагоприятных условий строительства	Величина коэффициента
1	Понижение уровня грунтовых вод	1,01
2	Освоение заторфованных территорий	1,03
3	Подготовка территории со скальными грунтами	1,03
4	Строительство на склонах рельефа, превышающих, %:	
	5	1,01
	10	1,03
	15	1,06

**Значения коэффициентов А, В, С, D для определения
теплопотерь здания**

Этажность	Тип	Расчетная температура наружного воздуха											
		-40°C				-30°C				-20°C; -10°C			
		А	В	С	D	А	В	С	D	А	В	С	D
16	С неотапливаемым подвалом	1,09	2,35	50,53	0,90	1,32	3,20	50,53	1,09	1,68	3,53	50,53	1,38
9	то же	0,96	2,07	25,00	0,90	1,16	2,82	25,00	1,09	1,48	3,10	25,00	1,38
8	÷	0,95	2,05	22,04	0,90	1,15	2,80	22,04	1,09	1,46	3,08	22,04	1,38
7	÷	0,95	2,04	19,21	0,90	1,14	2,78	19,21	1,09	1,46	3,06	19,21	1,38
6	÷	0,95	2,03	16,40	0,90	1,14	2,77	16,40	1,09	1,45	3,05	16,40	1,38
5	÷	0,94	2,02	13,55	0,90	1,13	2,75	13,55	1,09	1,44	3,03	13,55	1,38
4	÷	0,93	2,00	10,75	0,90	1,12	2,73	10,75	1,09	1,43	3,00	10,75	1,38
3	÷	0,91	1,97	7,93	0,90	1,10	2,68	7,93	1,09	1,40	2,95	7,93	1,38
3	С полами по лагам	0,91	1,97	7,93	0,83	1,10	2,68	7,93	0,95	1,40	2,95	7,93	1,14
2	то же	0,91	1,97	5,30	0,87	1,10	2,69	5,30	0,99	1,41	2,96	5,30	1,18

**Зависимость коэффициента m от расчетной температуры
наружного воздуха (t_n)**

t_n , град.	-50	-40	-30	-20	-10
m	0,244	0,164	0,131	0,095	0,055

Удельные показатели величины годовых эксплуатационных затрат (УПЭЗ), руб./м² пол.пл.

№ п/п	Наименование помещений (объектов)	УПЭЗ, руб./м ² пол.пл.
1	Досуговые (клубно-танцевальный, кружковый, спортивный и т.п.)	615
2	Библиотеки массовые универсальные	740
3	Предприятия торговли	645
4	Аптеки	575
5	Склады	355
6	Паркинги	375
7	Офисы	700
8	Жилищно-эксплуатационные конторы	475
9	Фотоателье	695
10	Мастерские срочного ремонта	675
11	Парикмахерские	595
12	Приёмные пункты заказов на ремонт одежды, обуви, бытовых электроприборов и т.п.	710

Примечание: показатели величины годовых эксплуатационных затрат в ценах, действующих на 01.01.2000.

Показатели годовых эксплуатационных затрат по жилым зданиям и объектам подсобного и обслуживающего назначения микрорайона, руб. на 1 м² общей площади жилых домов

	Этажность жилых зданий										
	2	3	4	5	6	9	10	12	16	20	25
Жилые дома	200	186	169	167	205	188	213	219	237	280	321
Объекты подсобного и обслуживающего назначения	135	124	110	108	108	102	100	100	95	95	95

Примечание. Показатели по объектам подсобного и обслуживающего назначения приведены при норме жилищной обеспеченности 18 м²/чел.

Показатели величины годовых эксплуатационных затрат в ценах, действующих на 01.01.2000.

Учебное издание

Николай Владимирович Титаренко

**ЭКОНОМИКА
АРХИТЕКТУРНО-ПРОЕКТНЫХ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

Учебное пособие

Редактор Е.А. Земова
Оригинал-макет Е.А. Янькин
Издательство УрГАХУ «Архитектон»
Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 25

Подписано в печать 12.02.2018 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. п. л. 12,56. Гарнитура Times New Roman, Mugiad Pro.
Тираж 80 экз. Заказ №

Отпечатано в типографии Уральского центра развития дизайна