

ISSN: 2588-0004

СТУДЕНТ  
И  
НАУКА

2018

- 
- АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО
  - ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
  - ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
  - ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
  - ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

**Выпуск № 2(4)**

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

СТУДЕНТ И НАУКА

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

### Журнал выходит 4 раза в год

Журнал «Студент и наука» является мультидисциплинарным. В журнале публикуются результаты научных исследований молодых ученых, студентов, аспирантов и соискателей по следующим направлениям: архитектура и строительство, экономика и управление, технические науки, естественные и общественные науки.

Ранее журнал выходил под названием «Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука»

#### Редакционная коллегия

Главный редактор – канд. техн. наук, доц. Драпалюк Н.А.;  
зам. гл. редактора – д-р физ.-мат. наук, проф. Лобода А.В.;  
зам. гл. редактора – канд. техн. наук, доц. Хахулина Н.Б.

#### Члены редколлегии:

Ряжских В.И., д-р техн. наук, проф.,  
Небольсин В.А., д-р техн. наук, проф.,  
Бурковский А.В. канд. техн. наук, доц.,  
Пасмурнов С.М., канд. техн. наук, проф.,  
Красникова А.В., канд. экон. наук, доц.,  
Подоприхин М.Н., канд. техн. наук, доц.,  
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доц.,  
Колосов А.И., канд. техн. наук, доц.,  
Енин А.Е., канд. архитектуры, проф.,  
Еремин В.Г., канд. техн. наук, проф.,  
Баркалов С.А. д-р техн. наук, проф.,  
Склярков К.А., канд. техн. наук, доц.,  
Чумарный В.П., канд. техн. наук, доц.,  
Сергеева С.И., канд. техн. наук, доц.,  
Белоусов В.Е., канд. техн. наук, доц.,  
Жугаева Е.Н., канд. экон. наук, доц.,  
Капустин П.В., канд. архитектуры, проф.,  
Шевченко Л.В., канд. техн. наук, доц.,  
Сергеев М.Ю., канд. техн. наук, доц.,  
Серебрякова Е.А., канд. экон. наук, доц.

**Ответственный секретарь** – специалист по учебно-методической работе факультета инженерных систем и сооружений **Дудкина Е.Ю.**

**Учредитель и издатель:** ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

**Адрес редакции:** 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: (473) 271-67-72  
E-mail: fm@vgasu.vrn.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	6
А.Б. Бышова	6
СОУЧАСТВУЮЩЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАЛЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ	6
Е.Ю. Шемякина, Т.И. Шашкова	13
АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ СОВМЕСТНОГО ПРОЖИВАНИЯ. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ	13
В.А. Дедов, Т.И. Шашкова	21
СОЦИАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В АРХИТЕКТУРЕ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ	21
Ю.В. Рубцова, Ю.М. Власов	26
Е.В. Коровина	32
БУМАЖНАЯ АРХИТЕКТУРА. ИСТОРИЯ ЯВЛЕНИЯ	32
К.А. Попова, В.В. Черкашина, И.А. Сухорукова, Е.В. Поспеева	38
БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКОВ С УЧЕТОМ ПОТРЕБНОСТЕЙ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ	38
В.А. Димитрова	45
РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНОГО ИСКУССТВА В ФОРМИРОВАНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ВОРОНЕЖ	45
Я.Д. Дрибос, Енин А.Е.	54
ОТКРЫТЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА	54
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	61
А.О. Дудукалова, Баринов В.Н.	61
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	61
Минаева И.И., Круглякова В.М.	66
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТОВ КАК АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	66
Технические науки	71
Д.А. Попов	71
Автономный логический анализатор для измерения и настройки цифровой радиоаппаратуры	71
Autonomous logic analyzer for measuring and tuning digital radio equipment	71
Молодая С.И., Нетребина Ю.С.	75
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ	75

Ковалёв Д.В., Радионенко В.П.	79
РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ КАРКАСА ЗДАНИЯ С ПАССИВНОЙ ГРАВИТАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ	79
В.В. Пузанов, К.А. Марчук, В.А. Костылев	86
ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ ЗАСТРОЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЪЕМКИ БПЛА	86
Горькаев Владимир Евгеньевич	92
ОСОБЕННОСТИ ПОДСЧЕТА РАЗМЕРОВ И ПЛОЩАДИ ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА	92
И.И.Савин, Р.Г.Киракосян, М.С.Ким	95
Исследование влияния армирования основания на напряженно деформируемое состояние центрально и внецентренно нагруженного фундамента	95
Черенкова К.Н., Ершова Н.В.	101
ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ	101
А.Ш. Рахимов, И.Ш. Алирзаев	106
СОВМЕСТНЫЙ РАСЧЕТ НАДЗЕМНОЙ КОНСТРУКЦИИ С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ НА СЕЙСМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	106
Мироненко А. В., Тарасова Н.А., Беляева С.Ю.	114
ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОПОРНЫХ УЗЛАХ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ В КОНТЕКСТЕ ОБРУШЕНИЯ СТРОПИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ	114

## АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 72.021:304.2

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М31 Бышова А.Б.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7(910)349-52-59  
e-mail: nastja398@mail.ru  
рук: Проф. Капустин П.В.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M31 Byshova A.B.  
394004 Voronezh, 20-Let Octybria St. 84  
+7(910)349-52-59  
e-mail: nastja398@mail.ru  
Supervisor:  
Professor Kapustin P.V.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

А.Б. Бышова

### СОУЧАСТВУЮЩЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАЛЫХ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности использования практики соучаствующего проектирования в России и, в частности, в Воронеже, анализируется зарубежный и отечественный опыт, а также описывается опыт, полученный в результате практического применения изученных навыков.

Ключевые слова: соучаствующее проектирование, развитие города, региональная технология participации, городская среда, социальная ориентация архитектуры.

A.B. Byshova

### PARTICIPATION DESIGNING AS A MEANS FOR FORMING SMALL URBAN SPACES

Introduction. This article explores the possibilities of using the practice of democratic design in Russia and in particular in Voronezh, analyzes foreign and domestic experience, and describes the experience gained from the practical application of the learned skills.

Keywords: participation designing, city development, regional technology of participation, urban environment, social orientation of architecture.

#### **Введение. Актуальность соучастного проектирования**

Сегодня все чаще архитекторы и урбанисты, а также власти городов задумываются о роли местных сообществ в формирование облика города. Но, к сожалению, так было не всегда, и сформировавшийся в первой половине XX в. подход не предполагал участия пользователей, и проекты разрабатывались скорее с покровительствующей позиции, нежели с партнерской. Довольно скоро была выявлена контрпродуктивность данного подхода и в 1970-х гг. проектировщики в Западной Европе и США пришли к пониманию необходимости изменения существующего уклада. Так стало зарождаться понятие «социального» проектирования, явления, основанного на прямом участии заинтересованных сторон в процессах принятия решений по совершенствованию городской среды [1].

Естественно, это необходимо, т.к. горожане и являются конечными «потребителями» осуществляемых благоустройств. При этом, социологических опросов и презентации готовых проектов уже недостаточно для решения проектных задач, необходимо предусматривать участие будущих пользователей с самого начала. важность их мнения и прислушаться к пожеланиям.

Несмотря на то, что на западе такой подход становится все более популярным, в России такие практики пока «в новинку». Проблема состоит в том, что жители не воспринимают всерьез подобные инициативы, в какой-то степени бояться высказать свое мнение и не до конца верят в весомость собственного голоса. Задача архитекторов и урбанистов – показать людям значимость принимаемых ими решений,

Осуществление такого рода общения, а также смежные работы со специалистами в области экономики и урбанистики для поиска оптимальных решений на языке урбанистики и называется «соучаствующее проектирование». Определение термина «Соучаствующее проектирование» (англ. Democratic Design) было дано американским профессором Генри Саноффом: «Соучаствующее проектирование — это процесс проектирования с вовлечением жителей, местных сообществ, активистов, представителей административных структур, локального бизнеса, инвесторов, представителей экспертного сообщества и других заинтересованных в проекте сторон для совместного определения целей и задач развития территории, выявления истинных проблем и потребностей людей, совместного принятия решений, разрешения конфликтов и повышения эффективности проекта» [2].

Однако, горожанам и архитекторам не всегда просто выстроить диалог и сформировать техническое задание на проектирование. Здесь имеет место и стереотипность мышления жителей «нужно как я видел в соседнем дворе» вне зависимости от дворового ландшафта и потребностей соседей, и стереотипность мышления архитекторов «нужно чтобы было красиво», даже если это не функционально для двора. Эти и другие стереотипы мышления позволяет преодолеть «игровой подход» подход и городская модерация.

В России темой соучаствующего проектирования и вовлечения жителей в процессы развития городской среды занимаются в основном локально, в экспериментальном и исследовательском режиме. Отметим реализованные проекты и исследования, описанные в работах Г.П. Щедровицкого, В.Л. Глазычева, Ю.В. Громыко и др., представляющие наибольший интерес с точки зрения систематизации опыта, но этот опыт пока не стал распространённой практикой в России.

Ниже приведены примеры проектов за рубежом и в России, в том числе в Воронеже, а также рассмотрен вопрос почему соучаствующее проектирование важно не только для жителей городов, но и для архитекторов, урбанистов и в том числе экономистов, как неотъемлемой части «экосистемы» городского проектирования.

### **1. Обзор проектов. Зарубежный опыт**

Существует несколько форматов, устоявшихся в использовании за рубежом: это семинары, сессии вопросов и ответов, выставки, краудсорсинг и тестовое благоустройство, где принимает участие максимальное количество местных жителей.

В Дрездене, Германия, начала свое действие программа «Социальный город», в ходе которой социальные работники проводят мероприятия по выявлению потенциала территорий, а также по привлечению местных жителей в проектную деятельность, не только в качестве опрашиваемых респондентов, но и как активное сообщество, которое готово к совместному сотрудничеству и самостоятельному облагораживанию городской среды. Так, в рамках проекта были проведены такие акции как совместная уборка улиц, благоустройство дворовых территорий, восстановление природного баланса: высадка деревьев, чистка прудов и т.п. В результате это повлекло за собой ряд других положительных изменений – создание детских площадок на заброшенных территориях, восстановление ботанического сада местной школы, а также проведение различных ярмарок, выставок и праздников.

В Ванкувере, Канада благодаря сотрудничеству местных жителей с администрацией города, на местной пешеходной аллее были высажены плодоносные деревья. В дальнейшем этот проект разросся до общегородских масштабов, и местные сообщества стали высаживать общественные сады на крышах домов, во дворах и прочих местах. Так же такие сады разбиты в новых городских эко-микрорайонах.

В Берлине, Германия, инициативной группой была организована коллективная высадка садов на заброшенном пустыре, с участием жителей. Участок размером 6 тыс. кв. м. был взят в аренду у города, и сейчас на нем растет около 260 видов овощей и фруктов, производимые местными жителями как для себя, так и на продажу. Организаторы данных садов так же проводят социальную работу среди местных школ и детских садов, давая возможность детям поучаствовать в процессе, а также предоставляя площадки для самостоятельного агротворчества детей и проведения открытых уроков. Также проводятся семинары и воркшопы на тему «городское садоводство» по всему миру [5].

Как можно заметить, большое количество инициатив идут «снизу», и поддерживаются администрацией городов, что является залогом успешного сотрудничества. Город становится приветливой, так как инфраструктура в нем начинает ориентироваться на людей и предлагать им то, в чем они заинтересованы.

## **2. Обзор проектов. Отечественный опыт**

*А. Сеть Центров прикладной урбанистики (ЦПУ). Опыт создания дворовой среды в городах.*

В Центре прикладной урбанистики Святослава Мурунова предлагается технология создания дворовой среды в три этапа:

### 1) Исследование:

- сбор данных (поиск групп, заинтересованных в проекте – активисты, локальные сообщества);
- Градостроительный анализ (культурные и экономические предпосылки развития среды, основные типы дворовых пространств, влияние типов застройки и транспортной инфраструктуры, влияние центров общественной активности);
- Вовлечение (проведение воркшопов, опрос жителей двора, поиск точек притяжения, деталей и особенностей). Результаты исследований собираются в «Паспорт двора» - сборник материалов анализа и идей жителей, являющийся также сформулированным запросом к администрации.

### 2) Социальное проектирование:

Проектный семинар — это собрание жителей двора и всех заинтересованных в изменениях субъектов, на котором происходит:

- знакомство жителей
- обсуждение проблематики
- поиск единомышленников для преобразования двора
- генерация идей
- упаковка идей в проекты
- поиск возможностей для реализации проектов

На основе материалов, собранных на воркшопе, вместе с экспертами осуществляется разработка технического задания (ТЗ) на благоустройство двора, и предлагаются первые архитектурные, социальные и ландшафтные решения. Важными факторами является обсуждение проекта с жителями на стадии разработки технического задания - архитекторы и урбанисты предлагают свои варианты и собирают обратную связь от горожан, спрашивая, что им не нравится. Участие горожан, особенно на начальных этапах, — это почти всегда конфликт. Тем не менее конфликт — это тоже хорошо, потому что это один из способов оживить местное сообщество и решить наболевшие проблемы.

### 3) Городская мастерская — это образование, знакомство и объединение жителей вокруг общих проблем и последующее их решение. Она позволяет спроектировать объекты, сервисы, события, необходимые жителям, объединив проектировщиков, экспертов и непосредственных пользователей.

Одним из форматов городской мастерской может быть столярная мастерская - /это формат общественного пространства, где жители могут научиться сами и научить других

своими руками изготовить мебель или любые предметы для своего двора (стол, лавка, домик и т.п.). Такой формат позволяет быстро и небольшими средствами воплощать идеи и менять городскую среду.

По данной технологии проектирования ЦПУ реализованы проекты: «Том Соер Фест» в Самаре, «Курбанистика» в Вологде, «Школа ЦПУ» в различных городах России, и др. [3].

Отметим, что успех обсуждения нового городского проекта зависит не только от местных жителей, но и от администрации города и самих архитекторов. Тут важно умение формулировать свои требования к городским администрациям. Если власти не готовы слушать местных жителей, то ничего не получится. При безразличном отношении интерес теряется, люди перестают участвовать.

Ещё один фактор — архитекторы, которые общаются с горожанами. Необходимо столкнуться с теми сложностями, с которыми местные жители встречаются каждый день, пропустить через себя. Как только есть синергия «администрация — горожанин — архитектор», то всё получается, и тогда появляется импульс, который уже дальше позволяет двигаться городу и местному сообществу самостоятельно.

*Б. Программа «Комфортная городская среда», Наталья Маковецкая, КВ «Стрелка». Линейный парк вдоль Карасунских озёр в Краснодаре.*

Команда взяла в проект из всех озёр только два — Верхнее и Нижнее Покровское озеро, а затем обговорили с жителями, как можно было бы связать те два озера, которые и так собирались облагораживать, с остальными десятью. Была разработана общая схема велодвижения вокруг всех озёр, проработаны там же пешеходные и транспортные связи. В ходе разработки проекта проводились слушания, обсуждения с жителями и местными сообществами, например, по проекту возле водоёмов должны были появиться новые пирсы, но в ходе обсуждения оказалось, что в водоемах живут довольно редкие змеи, и если сделать пирс и поставить в середине озера фонтан, то всё это погибнет. Пришлось сместить кафе в другую сторону, от фонтана совсем отказаться. В итоге были учтены самые важные предложения.

*В. «Проектная группа 8». Остановка общественного транспорта «Драмтеатр» в Вологде.*

Это была инициатива снизу. Бюро приняло участие в молодежном форуме, где они попытались привлечь внимание к проблемам общественного транспорта и дефицита остановок в городе, из-за чего пассажиры, ожидая автобус, вынуждены были мокнуть под дождем. Команде удалось занять первое место и в качестве приза получить поддержку реализации своего проекта. И всего за три месяца остановка была построена.

За это время они провели анализ, собрали мнения представителей перевозчиков, департаментов администрации города, сотрудников театра, ревностно отстаивающих идею сохранения облика модернистского здания расположенного рядом театра, и, наконец, самих пассажиров. Спрашивали людей на улице, организовывали встречи и общественные мероприятия. Широкое обсуждение позволило выявить основные предпочтения горожан и на их основе сформулировать ключевые критерии разрабатываемой типологии городских остановок общественного транспорта. К примеру, большинство жителей вместо пластиковых и металлических павильонов, очень часто подвергающихся актам вандализма, хотели видеть деревянные. «Мы показали, что инициатива горожан имеет смысл, а архитектор тоже может и должен выступать в роли активиста».

*Программа «Новая школа».*

Была разработана осенью 2014 года по инициативе городских властей.

Принцип работы в этом случае был схож с анализом, проведенным при проектировании остановки: встречи, семинары, интервью с учителями, учениками и их родителями, мозговые штурмы, исследования и дизайн-игры. Всего в проекте приняло участие более 400 человек, сформулировавших более 500 предложений. Работа проводилась

со школьниками разного возраста. Предлагали детям ответить на простые вопросы, о том, что им нравится и не нравится в их школе, и какой она, по их мнению, должна быть. Также дети работали в группах, оценивая территорию, фасады, интерьеры, рекреации и предлагая собственные идеи по улучшению пространства. Можно выделить три основных предложения. Ученики начальной школы свое внимание сконцентрировали на классной комнате. Среднее звено придумало школу-остров, где рекреация – это море, по которому можно путешествовать от одного класса-острова к другому. Старшеклассники же центральное место отвели рекреации, превратившейся в огромный атриум с зонами отдыха и кафе, при этом классы оказались на втором плане.

На основе полученных данных было выработано десять ключевых принципов, вошедших в ТЗ. Например, принцип пространственного разнообразия – когда все помещения отличаются друг от друга и демонстрируют достоинства того или иного предмета. Пока проект находится в стадии разработки.

#### *Благоустройство дворовых территорий в Уфе.*

Заинтересованность горожан и городских властей опытом соучастного проектирования помогла выработать нужный подход: мало сделать проект, необходимо объяснить, как его реализовать. Почему, например, жители повсеместно мастерят лебедей из старых покрышек? Не потому, что они очень им нравятся. А потому, что все знают, как это сделать. Исходя из этой логики, для одного конкретного двора в Уфе команда разработала пошаговую инструкцию и прописала очереди реализации. На момент разработки проекта сформировалась активная группа жителей, которая помогала вовлекать остальное население.

По такому же принципу была запущена инициатива по комплексному благоустройству жилых территорий в Вологде. Планируется выпустить инструкции для горожан, включающие модель двенадцати шагов, которые помогут жителям привести в порядок двор, оценить качество благоустройства, научиться управлять своей территорией.

Опыт вовлечения жителей города в процесс развития общественных пространств показал успешность этой идеи, желание горожан содействовать развитию их городов говорит о неравнодушии к месту, в котором они живут, при этом, люди живущие долгое время в определенном пространстве знают его недочеты и сильные стороны, что помогает проектировщикам на этапах разработки концепций.

### **3. Опыт Воронежа**

В Воронеже данной темой соучаствующего проектирования совместно с коллегами активно занимается кафедра теории и практики архитектурного проектирования ВГТУ, проведя уже несколько успешных игр и проектных семинаров [4].

В 2014 г. совместно с «Воронежской лабораторией игровых технологий» был проведен проектный семинар с жителями Кантемировского района и стратегическая игра «Территориальное развитие и архитектура: форма и сущность». В нем принимали участие студенты, участвующие в конкурсе на лучший проект благоустройства центральной части городского поселения, а также магистранты, аспиранты, преподаватели кафедры, студенты других ВУЗов и представители профессионального сообщества. На семинаре обсуждались уникальные черты поселения, историческое наследие и то, каким образом Кантемировка могла бы получить свое собственное «Я» и стать более привлекательной для жителей. Результаты игры обсуждались на Круглом столе ВГАСУ (ныне ВГТУ), с жителями и представителями Администрации Кантемировского городского поселения.

В 2016 году совместно с Центром прикладной урбанистики (ЦПУ – Воронеж) была реализована программа Школы-экспедиции по прикладной урбанистике, продемонстрировавшая новый, перспективный для Воронежа опыт. Благодаря данному мероприятию участники научились критически мыслить и трансформировать свои идеи в более реалистичные, имеющие проектный смысл. После подведения итогов мероприятия

был сделан вывод о его потенциале и необходимости внедрения данных методик в экспериментальные форматы образования, в особенности архитектурно- проектного.

Также, совместно с ЦПУ-Воронеж проводились такие мероприятия как Проект игровых городских слушаний – инициатива студентов и аспирантов кафедры, представляющая собой открытую площадку для общения молодых архитекторов и профессионалов. Формат игры – замечательный способ добиться максимального взаимодействия сторон. В плане задач развития социально ориентированного архитектурного образования, поставленных перед собой кафедрой теории и практики архитектурного проектирования, указанное направление можно считать одним из приоритетных [6].

В мае 2017 года кафедрой архитектуры и градостроительства ВГТУ совместно с ТСЖ «Финист» и Воронежским центром прикладной урбанистики, АНО ЭАЦ Воронежской лабораторией игровых технологий был проведен первый в Воронеже дворовой фестиваль, направленный на практическую реализацию опыта, полученного в ходе игр и семинаров. В первую очередь, была организована коммуникационная площадка для общения жителей и архитекторов, где жителям двора было предложено высказать свои пожелания и предпочтения «как же они хотят изменить свой двор». В ходе общения были выявлены основные аспекты требований, которые и легли в основу технического задания на проект благоустройства двора для студентов-архитекторов ВГТУ. Параллельно архитекторы организовали для жителей «архитектурную мастерскую», в которой они могли научиться созданию городской мебели. В процессе фестиваля жители дома познакомились друг с другом и активно включились в разработку концепции развития дворовой территории.

Спустя месяц после фестиваля начинающие архитекторы представили жителям эскизный проект благоустройства двора, а специалисты ЦПУ-Воронеж представили на обсуждении и еще одну из своих недавних разработок - макет-конструктор для проектирования дворовых территорий с участием жителей. В ходе обсуждения участники пришли к выводу, что оптимальным решением в данном случае стала бы мебель из поддонов – ее легко собирать и разбирать, также из поддонов можно создавать различные конструкции, и в случае необходимости, жители, вдохновленные нашим совместным опытом, могли бы дополнить свой летний «гарнитур». После обсуждения было принято решение создать скамейки – клумбы, в которые на лето можно было бы высаживать цветы, либо небольшие деревья и наслаждаться отдыхом в тени [7].

В сентябре 2017 г. был проведен второй дворовой фестиваль «ТСЖ Финист». Целью мероприятия было начать реализовывать предложенную архитекторами концепцию благоустройства, в том числе сделать первый шаг - создание простого и мобильного дворового благоустройства для отдыха летом с возможностью убирать его в зимнее время на хранение. В результате было сделано несколько клумб-скамеек из деревянных поддонов. Также совместно с архитекторами и жителями двора, были проведены обсуждения на тему того, как могли бы выглядеть эти объекты – для этого был организован стенд под названием «Мой будущий двор», на котором каждый – и дети, и взрослые – могли написать или нарисовать свои пожелания. Жители принимали активное участие в создании уличной мебели. Такой подход гарантирует незатухающий интерес у людей к своему двору и его наполнению. В итоге достигается важная цель – жители двора начинают плотнее общаться, учатся делать что-то совместно и постепенно улучшают качество жизни.

### **Выводы**

Умение организовывать живое городское пространство не является чем-то легким и «самим собой разумеющимся». Проблематика индивидуации мест обитания не решается за счёт «кабинетного творчества» [8], средства проектного моделирования генетически сформированы совсем не для этой задачи [9]. Архитекторам в наше время необходимо возвращаться от профессиональных абстракций к реальности [10], в т.ч. вступать в диалог с

жителями, обучать их, поддерживать необходимые исследования и разработки, при этом постоянно совершенствуя технологию общественного соучастия в проектировании среды, и внедрять эту технологию в практику. Опыт такой работы в настоящее время активно осваивается в стране (см. также [11-14]), однако он ещё не стал повсеместным и обязательным. В соответствии с активизацией обсуждаемой проблематики, в т.ч. в связи с федеральной программой «Комфортная городская среда», в ближайшее время можно ожидать появление новых идей и организационных форм соучаствующего проектирования в России. Пионерный опыт кафедры теории и практики архитектурного проектирования ВГТУ также требует теоретического и методического осмысления и дальнейшего развития.

#### Библиографический список

1. Глазычев В.Л. Урбанистика / В.Л. Глазычев. – М.: Издательство "Европа", 2008. - 220 с.
2. СанOFF Г. Соучаствующее проектирование. Практики общественного участия в формировании среды больших и малых городов. - Вологда: Проектная группа 8, 2015. - 170 с.
3. Павликова А. Надежда Снигирева: «Архитектор может и должен выступать в роли активиста» [Электронный ресурс] / archi.ru. - Режим доступа: <https://archi.ru/russia/67854/arkhitektura-souchastiya>
4. Капустин П.В. Задачи и формы социально ориентированного архитектурного проектирования / П.В. Капустин, Т.И. Задворянская, Е.В. Соловец, А.Г. Козлов // Научный журнал «Архитектурные Исследования» - №2 (10), 2017. - С. 40 - 47.
5. Попова А. Соучастное проектирование в действии // Областная отраслевая газета «Строительство и недвижимость» - №21, 2017 г. – С. 8.
6. Попова А. А у нас во дворе... Соседский фестиваль! // Областная отраслевая газета «Строительство и недвижимость»: №29 2017г. - С. 10.
7. Попова А. Дворовый фестиваль. Продолжение // Областная отраслевая газета «Строительство и недвижимость»: №39 2017 г. - С. 9.
8. Капустин П.В., Соловец Е.В. Проблема индивидуации мест обитания и новые задачи архитектурного образования // Архитектурно-художественное образовательное пространство будущего: сб. материалов Международной научно-методической конференции / науч. ред. Л.В. Карташева. - Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - С. 119 - 120.
9. Капустин П.В. Интуиция и модель. Мышление архитектора от ремесла к профессии // Вопросы теории архитектуры: Архитектура в диалоге с человеком / Сост., отв. ред. И.А. Добрицына. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – С. 305 – 314.
10. Капустин П.В. Пространственность и субстанциальность в архитектуре и проектировании // Архитектурные исследования. Научный журнал. - Воронеж: Воронежский ГАСУ. - № 3 (3). - 2015. - С. 4 - 12.
11. Снигирева Н. Соучастие как инструмент городского развития [Электронный ресурс] / archi.ru – Режим доступа: <https://archi.ru/russia/63746/souchastie-kak-instrument-gorodskogo-razvitiya>
12. Печенкина Ю. «Что же вы наделали?» Как горожане участвуют в проектах благоустройства. [Электронный ресурс] / strelka.com - Режим доступа: <https://strelka.com/ru/magazine/2018/01/12/participation>
13. Воркшоп Двор - сайт сети Центров прикладной урбанистики [https://sredaforpeople.ru/media/city\\_workshop\\_dvor.pdf](https://sredaforpeople.ru/media/city_workshop_dvor.pdf)
14. Федченко И.Г. Модели социально-ориентированного планирования ландшафта жилых территорий [Электронный ресурс] / cyberleninka.ru – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-sotsialno-orientirovannogo-planirovaniya-landshafta-zhilyh-territoriy>

УДК 728.1

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М31  
Шемякина Е.Ю.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7-920-402-49-61  
e-mail: katerinashemyakina@yandex.ru  
рук: доц. Шашкова Т.И.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M31  
Shemyakina E.Y.  
394004 Voronezh, 20-Let Octybria St. 84  
+7-920-402-49-61  
e-mail: katerinashemyakina@yandex.ru  
Supervisor:  
Ass. professor Shashkova T.I.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Е.Ю. Шемякина, Т.И. Шашкова

## **АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ СОВМЕСТНОГО ПРОЖИВАНИЯ. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ**

Аннотация. Одной из набирающей популярность в наши дни форм альтернативных сообществ являются живые жилищные сообщества, или домовладельческие общины - кохаузинг. Возникшее во второй половине XX века в Дании, это направление распространилось на многие зарубежные страны. Основные принципы идеи - несколько семей или людей живут в одном доме с общей кухней, спортзалом, прачечной и другими общественными зонами. Члены кохаузинга подыскивают себе соседей со схожими интересами, увлечениями, жизненными приоритетами и создают идеальное для них жилое пространство. В России осуществление подобных проектов усложняется одним историческим моментом - существованием коммуналок. Этот опыт очень сказывается на образе мышления, не давая оценить все плюсы такого вида жилья, однако именно в России, где подавляющее большинство жителей не имеют доступа к жилью из-за недостатка бюджета, система кохаузинга могла бы стать настоящим выходом из положения и прекрасной альтернативой традиционным формам недвижимости.

Ключевые слова: архитектура, жилое строительство, кохаузинг, коммуна, коллективное жилье.

E.Y. Shemyakina, T.I. Shashkova

## **THE ARCHITECTURAL SOLUTIONS OF RESIDENTIAL COMPLEXES OF COLLECTIVE LIVING. CURRENT ISSUES AND SOCIAL TRENDS**

Introduction. Nowadays, one of the more popular forms of alternative communities is living housing communities, or homeowner's communities - cohousing. Emerged in the second half of the XX century in Denmark, this trend has spread to many foreign countries. The basic principles of ideas - several families or people live in the same house with a shared kitchen, gym, laundry and other public areas. Members of cohousing are looking for neighbors with similar interests, hobbies, life priorities and create the perfect living space for them. In Russia, the realization of such projects is complicated by one historical point - the existence of communal services. This experience has a great impact on the way of thinking, not allowing to evaluate all the advantages of this type of housing, but it is in Russia, where the vast majority of residents do not have access to housing due to lack of budget, the cohousing system could be a real way out and a great alternative to traditional forms of real estate.

Keywords: architecture, residential construction, cohousing, commune, collective housing.

### **Введение**

Кохаузинг рассматривается сегодня как лучшая альтернатива традиционным формам недвижимости. Это небольшие по размеру объединения соседей (обычно от 10 до 40 хозяйств), которые совместно управляют принадлежащей им недвижимостью, а также часто сами являются проектировщиками и строителями своих зданий и сооружений (хотя в недавнее время всё чаще заметна кооперация со строителями извне).

Участники такой общины имеют собственное жильё относительно скромных размеров, и, в то же время, сообща владеют общим имуществом, в том числе просторным общественным зданием, где могут находиться кухня, столовая, зал для собраний, детская игровая площадка, прачечная, комнаты для гостей. Жители живого жилищного сообщества управляют общим имуществом и ведут общественные дела посредством собраний, где решения принимаются по принципу единогласия, а также, по желанию, практикуют совместные вечерние трапезы. Опыт кохаузингов показывает: сегодня личные пространства становятся все меньше, а общественные – все больше.

Что значит этот термин? «Хаузинг» — жильё, «ко» - коллективное.

Кохаузинг – кооперативное, коммуникативное и коллаборативное жильё.

Люди, которые живут в кохаузинге, живут в сообществе, вместе работают или проводят быт, развивают свои коммуникативные способности, что особенно важно в наше время компьютерных технологий, когда из-за общения в интернете люди теряют навык общения «вживую».

Кохаузинг – это свобода выбора, как и с кем, жить, возможность самостоятельно сформировать свое жизненное пространство.

### **История возникновения**

Концепция "Живых Сообществ" или Кохаузинга, возникшая во второй половине XX века в Дании (первое кохаузинг-сообщество было создано здесь в 1972 году для 27 семей датским архитектором и психологом), идея нашла отклик в современных жилых комплексах в Нидерландах, в Бельгии, в Швеции, в Канаде, в Италии, в Германии. Это образ жизни, собирающий отдельных людей и семьи в группы; концепция, когда жильё организуют так, что несколько частных домов или квартир имеют общие совместные части. То, что обычная семья хочет, но не имеет возможности приобрести в жильё помимо собственной квартиры в одиночку, будь то бассейн, гостевая комната, сад или тренажерный зал вполне реально воплотить, объединившись группой людей. Поэтому вся организация cohousing-сообществ от архитектуры до уклада жизни ненавязчиво способствует членам сообщества развивать разнообразные взаимосвязи и отношения, а не на их изолирование. Существует множество доводов, многие из которых опубликованы в статьях и исследованиях, утверждающих, что такие организации во многом предпочтительнее, индивидуальных изолированных жилищ (хотя, безусловно, такой формат жилья – это не для всех людей) и дело тут вовсе не ограничивается прямой экономией. К сожалению, почти все эти идеи в настоящий момент малоизвестны в России, а публикации не переведены на русский язык.

Концепция включает создание группы (сообщества), проектирование жилья, построение, выработку общих принципов совместной жизни, управления и разрешения конфликтов. При этом принципиальное отличие от привычных коммунальных квартир и уплотнённого подселения в том, что основным мотивом тут выступает не экономия на стоимости жилья (хотя она при этом имеется), а желание жить в окружении приятных соседей, в некоем дружном сообществе, объединённом общей идеологией, в более гуманной среде. Создание группы обозначает поиск людей, которые заинтересованы жить вместе следующим образом; люди объединены общими интересами, идеями и определёнными взглядами.

Концепция такого многоквартирного дома предусматривает значительное количество общественных помещений с различными функциями (общие рекреационные, спортивно-оздоровительные, хозяйственно-бытовые помещения, помещения для общих праздников, помещения для детей и т. д.). Такие пространства не только стимулируют общественную жизнь и общение между жильцами, но и помогают в решении целого ряда бытовых вопросов [1].

Для России, это не совсем новое явление, коллективный быт у многих ассоциируется с идеями «домов нового быта» 1930-х годов, позднее превратившихся в коммунальные

квартиры и потерпевших поражение. Поэтому идея кохаузинга пока не нашла достойного числа последователей в нашей стране. Ментальность и исторические события не очень способствовали появлению этой формы недвижимости в государстве. Но, несмотря на то, что российские коммуналки имеют некоторую схожесть с кохаузингом, между ними есть принципиальное отличие: это свобода выбора своего образа жизни. Пространство ведь может быть наполнено различными смыслами и субстанциями [2]. Вот главная разница. Там живут люди, которые хотят жить вместе.

Инвесторами кохаузинга могут быть коммерческие, некоммерческие организации, муниципалитеты, активно занимающиеся развитием кохаузинг - движения. Основные причины популярности кохаузинга - низкая стоимость жилья, либо арендная оплата, а также отсутствие персональной ипотеки. Как правило, в кохаузинге заинтересованы молодые люди, собирающиеся по общим интересам, но не имеющие достаточно средств на ипотеку для приобретения отдельного жилья. Решением жилищной проблемы путем создания жилых комплексов распространенного в Европе формата – кохаузинг, даст возможность молодежи со скромным бюджетом получать доступ к качественному жилью со всей необходимой инфраструктурой, не выделяя большую часть своей зарплаты на погашение ипотеки.

Рассмотрим наиболее яркие примеры современного коллективного жилья (рис. 1- 5). Первый - объект, расположенный на искусственно созданном острове в черте Амстердама и построенный на частные вложения его жителей (рис. 1).



Рис. 1 Vrijburcht, Амстердам, Нидерланды. 2007 г.

Территориальная обособленность превратила этот кохаузинг в автономный комплекс, где люди живут, работают, отдыхают и организуют события для всех жителей города — для этого идеально подходят большие открытые территории и внутренние пространства. Здесь есть любительский театр, *hobbyspace*, большой навес для велосипедов, причал для лодок и двор в 500 квадратных метров. Со временем появилась и обширная «коммерческая зона», которую занимают офисы разных фирм и компаний, превращающие комплекс в своего рода локальный культурный кластер [3].

Базирующийся в Лондоне стартап The Collective развивает в городе новую жилую типологию «со-жития» («co-living»), представляющую собой арендное жилье по типу кохаузинга для молодых профессионалов от 21 до 30 лет, соединяющее в себе черты студенческого общежития и отеля (рис. 2).



Рис. 2. Жилой небоскреб-коммуна ( Лондон, Великобритания) проект в стадии реализации

Крошечный размер жилых ячеек с ванной комнатой и кухонным уголком компенсирован большими пространствами общего пользования со всем необходимым оборудованием, а также гостиничным обслуживанием: повсеместным беспроводным интернетом, еженедельной сменой белья и уборкой комнат, консьержем и круглосуточной «поддержкой» администрации. Идея проекта – в создании не только альтернативного типа недорогой недвижимости, но и образа жизни, полностью отвечающего потребностям поколения [4].

Преобразованный из пустых офисных помещений, WeLive – это первый совместный проект коливинга от коворкинг-компании WeWork, с 200 полностью меблированными обслуживаемыми жилыми домами (рис. 3). WeLive описывает себя как сообщество, которая призвана обеспечить коллективные жилые помещения для молодых арендаторов, ищущих более общительный образ жизни. Студия, с одной спальней, двумя спальнями, тремя спальнями и четырьмя спальнями доступны в WeLive, и жители могут поделить или имеют в своей собственности, в зависимости от того, сколько они хотят платить [5].

Необычная коммуна художников под названием «Elsewhere», что переводится как «где-то там» (рис. 4).



Рис. 3. Колинг «WeLive»( Нью - Йорк, США)

Трехэтажная коммуна выросла из комиссионного магазина. Произошло это во многом случайно, а в итоге оживило депрессивный город. В коммуны съезжаются художники, чтобы создавать уникальные инсталляции из предметов старины. Вскоре этот дом превратился в живой музей. Теперь любой человек, заплатив 1 символический доллар может посмотреть инсталляции, расположенные на первом этаже музея и попробовать сконструировать свою.



Рис. 4. Коммуна художников «Elsewhere» (Гринборо, США)

Деревня - новый формат загородной жизни от команды дизайн-завода «Флакон», где можно жить, работать и отдыхать (рис. 5). Креативный кластер без стен и заборов с нестандартной архитектурой, интересными соседями и событиями. На одной территории проживают люди, открытые для сотрудничества и творчества, разделяющие ваши ценности. Это те люди, с которыми приятно провести время, отдохнуть и повеселиться.



Рис. 5. Творческое комьюнити "Деревня" (Подмосковье, Россия)

«Деревня» рассчитана на группы сотрудников, которые хотят жить вместе. Колинвинг эффективен с точки зрения результатов работы команды, а креативный посёлок, как и креативный кластер, позволяет заметно повысить эту эффективность за счёт творческого сообщества единомышленников, готовых к плодотворному сотрудничеству и часто бескорыстной помощи [6].

#### **Типология**

Типология кохаузинга включает следующие модели жилья: квартиры, объединенные в одно пространство, где есть личные площади и созданы общие, отдельно стоящие здания, с совместным двором, маленькие поселки или группы домиков дачного типа с одним большим участком и общим зданием, либо целые микрорайоны с домиками для гостей и комплексами для публичных мероприятий. Наиболее распространены многоквартирные дома: одно здание или плотная группа нескольких строений с совместной зеленой территорией. Таких проектов абсолютное большинство, и именно они наиболее соответствуют идее кохаузинга. Таким образом, можно выделить два основных типа кохаузинга: загородные и городские. Для первых планировка включает блокированные дома, открытое общее пространство, расположенную отдельно стоянку, крытые улицы, общий дом, при этом все дома сгруппированы и есть возможность вести сельское хозяйство. Для вторых – квартирная планировка с меньшей площадью, закрытое общее пространство, общие подземные гаражи.

#### **Функциональная организация**

На основе рассмотренных примеров можно выделить три типа планировочной структуры коллективного жилья (рис. 6):

- 1) линейный;
- 2) периметральный;
- 3) смешанный;
- 4) закрытый.



Рис. 6. Схема функциональной организации структуры кохаузинга

Каждому типу планировочной структуры соответствует определенная конфигурация общего коммуникативного пространства. Так, в случае линейного типа, общее пространство коммуникации представляет собой улицу - коридор, с двух сторон ограниченную жилыми ячейками.

Периметральный тип характеризуется наличием замкнутого коммуникативного пространства - внутреннего двора, со всех (или нескольких) сторон огороженного от улицы.

Третий тип планировочной организации соседских сообществ - смешанный. Он включает в себя коммуникативное открытое пространство линейного типа и замкнутый двор.

В случае, когда открытые пространства соседства развиты слабо или ввиду различных причин отсутствуют совсем, следует говорить о закрытом планировочном типе. В этом случае общие коммуникативные пространства включены в структуру здания и представлены отдельными встроенными функциональными помещениями, террасами на кровле, зимними садами.

Функциональная насыщенность общего пространства - обязательное условие создания комфортного жилья в коллективе. Каждому типу деятельности и взаимодействия в структуре соседства должно быть определено место. Можно выделить основные (обязательные) функциональные зоны - места отдыха, приема пищи, работы и дополнительные (желательные) – сады, террасы, игровые зоны, места для занятий спортом.

### Выводы

Анализ пространственной организации коллективных форм жилья позволил сделать вывод о достаточно широком спектре приемов и методов организации комфортной, безопасной и эстетически привлекательной жилой среды для совместного проживания различных социальных групп населения, опробованных на практике строительства соседских сообществ по всему миру. При этом приемы и методы организации пространства в каждом случае индивидуально подобраны и обоснованы, исходя из конкретной социально-средовой ситуации [7]. За рубежом создание жилых комплексов для совместного проживания различных социальных групп населения, называемых «cohousing», является одним из приоритетных направлений жилищного строительства, но в нашей стране идея кохаузинга пока не нашла достойного числа последователей.

### Библиографический список

1. Живые жилищные сообщества, или кохаузинг [Электронный ресурс]. -Режим доступа: [https://studopedia.ru/10\\_101927\\_zhivie-zhilishchnie-soobshchestva-ili-kohauzing.html](https://studopedia.ru/10_101927_zhivie-zhilishchnie-soobshchestva-ili-kohauzing.html)
2. Капустин П.В. Пространственность и субстанциальность в архитектуре и проектировании // Архитектурные исследования. Научный журнал. - Воронеж: Воронежский ГАСУ. - № 3 (3). - 2015. - С. 4 - 12.

3. Лариса Цветкова «Иностранный опыт: Дома-коммуны в четырёх мегаполисах» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/city/city/124973-cohousing>
4. Коммуна для поколения Миллениума [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://archi.ru/world/67993/kommuna-dlya-pokoleniya-milleniума>
5. Six of the best co-living developments from around the world [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.dezeen.com/2016/07/08/six-best-co-living-developments-around-the-world/>
6. Комьюнити «Деревня» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://flacon.ru/about/projects/>
7. Капустин П.В., Соловец Е.В. Проблема индивидуации мест обитания и новые задачи архитектурного образования // Архитектурно-художественное образовательное пространство будущего: сб. материалов Международной научно-методической конференции / науч. ред. Л.В. Карташева. - Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - С. 119 - 120.

УДК 72.001.71

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы 031Б Дедов В.А.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7-910-283-71-51  
e-mail: dedov.viktor@inbox.ru  
рук: доц. Шашкова Т.И.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group 031B Dedov V.A.  
394004 Voronezh, 20-Let Octybria St. 84  
+7-910-283-71-51  
e-mail: dedov.viktor@inbox.ru  
Supervisor:  
Ass. professor Shashkova T.I.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

В.А. Дедов, Т.И. Шашкова

## СОЦИАЛЬНЫЙ ИНЖИНИРИНГ В АРХИТЕКТУРЕ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. В работе изучен достаточно новый для России термин социального инжиниринга и его потенциал, раскрытый на примере использования в научно-инновационных объектах. На основе анализа зарубежного опыта, была разработана формула проектирования таких объектов по правилам социального инжиниринга. В данной статье рассматривается необходимость создания в среде научных комплексов социальных пространств, которые увеличивают эффективность научной деятельности.

Ключевые слова: архитектура, архитектурное проектирование, социальный инжиниринг, научно-инновационные объекты.

V.A. Dedov, T.I. Shashkova

## SOCIAL ENGINEERING IN ARCHITECTURE OF SCIENTIFIC AND INNOVATION OBJECTS

Introduction. In work, the term of social engineering, rather new to Russia, and its potential realized on the example of using in scientific and innovative objects is studied. Based on the analysis of foreign experience, the formula of design of such objects by rules of social engineering has been developed. In this article, need of creation in the environment of scientific complexes the social spaces that increase efficiency of scientific activity is considered.

Keywords: architecture, architectural designing, social engineering, scientific and innovative objects.

Социальный инжиниринг – это актуальное явление для современной архитектуры, поэтому его использование в нынешнее время очень востребовано. Целью исследования было изучение возможности эффективного применения социального инжиниринга в научно-инновационных объектах, а также разработка формулы создания таких объектов.

Термин «социальный инжиниринг» употребляется во многих сферах человеческой деятельности, однако имеет различную смысловую окраску. Для России это явление достаточно новое, и ранее оно использовалось в компьютерной безопасности. Применение термина социального инжиниринга в этом значении влечет его медленное распространение в профессиональных кругах. Однако, согласно англоязычным источникам, откуда этот термин и произошел, социальный инжиниринг – это совокупность приёмов, методов и технологий создания условий и обстоятельств, приводящих к необходимому результату, с использованием социологии и психологии [1].

Если мы рассмотрим ближайшее по смыслу социальному инжинирингу понятие в архитектуре, то это будет социальная архитектура, которая является сознательным изменением среды, поощряющим желаемый диапазон социальных действий [2].

Социальная архитектура - это важная составляющая современной архитектуры, направленная на улучшение и развитие жизни как всего общества, так и отдельной личности; и социальный инжиниринг рассматривается, как инструмент её реализации. В данной статье, применимо к научно-инновационным объектам, термин будет использоваться в следующем значении: социальный инжиниринг – всестороннее совершенствование пространства социальной составляющей объектов в целях повышения эффективности научно-инновационной деятельности [3].

Отправной точкой любого изобретения, открытия и новаторства является идея. Сегодня психологи все чаще склоняются к тому, что больше идей и нестандартных решений рождается в коллективной работе, посредством обсуждения большого количества точек зрения специалистов разных областей. Социальное общение и междисциплинарное взаимодействие становится главнейшим фактором эффективной деятельности. Контакты – между людьми, организованные более или менее формально – фокус социальной жизни исследовательской группы. Необходимость широкого общения влечёт за собой создание развитой системы общественных пространств на разных уровнях [3]. Существует большое количество факторов, способствующих генерированию идей: база актуальной информации, внешняя безопасность, комфортная атмосфера, корпоративный дух, плюрализм мнений, физический тонус тела и пр. Социальный инжиниринг может реализовать все эти аспекты посредством архитектуры здания.

Требования к социальному инжинирингу и, соответственно, к архитектуре современных объектов для научной и инновационной деятельности, определяются рядом позиций:

- обязаны создаваться условия труда и отдыха, способствующие возникновению новых идей, условия для обеспечения необходимой информацией, для обучения и повышения квалификации персонала, для организации неформальных контактов и коммуникаций [3].
- в таких объектах желательна работа высококвалифицированных, креативных слоев населения, напряжённая научная и творческая деятельность которых протекает в условиях острой конкуренции и требует преодоления социально-психологических барьеров [3].
- должны возникать новые тенденции и формы организации инновационных работ, являющиеся следствием информационной революции XXI века: увеличивается объём виртуальных исследований; появляется возможность дистанционного ведения экспериментально-исследовательских работ [3].
- необходимо повышать социальную значимость инновационной деятельности, популяризируя передовые научные и технологические достижения и развивая рекламу новых товаров и услуг [3].
- обязательны высокое качество и индивидуальность решений, запоминающийся образ и архитектурные достоинства зданий, которые повышают чувство причастности научному сообществу, привлекают исследователей и инвесторов [3].

На основе всех вышеизложенных требований была разработана формула создания научно-инновационных объектов по канонам социального инжиниринга. В слагаемых этой формулы идет переход от общего к частному, от крупного градостроительного масштаба к более малому локальному.

1. Следует сразу проектировать яркий знаковый объект специально для образовательной деятельности, массовых общественных мероприятий, профориентации населения и общения школьников, студентов со специалистами. Наиболее эффективно

расположение такого научного центра в составе агломерации крупного города, где этот объект будет организован по типу парка, кампуса, наукограда или кластера.

Необходимо использовать весь возможный потенциал существующего рельефа местности и природно-климатических условий. Находясь в здании или на территории научного центра любой человек должен чувствовать гармонию и спокойствие, которые появляются при симбиотическом взаимодействии природы и архитектуры, где последняя бережно включается в существующую экологическую обстановку. Желательно использование природосберегающих, энергоэффективных материалов и технологий. Природа должна проникать в здание, создавая живой и особенных микроклимат в нем.

3. Чёткое зонирование пространства должно уступить место принципу создания сетей. В составе рабочих корпусов проектируется развитая сеть социальных пространств, предназначенных для общественно-бытового обслуживания и неформальных контактов сотрудников. В научном объекте должно быть не менее 40% таких помещений. Люди должны выходить из офисов, лабораторий и общаться друг с другом, думать, изобретать. Для повышения эффективности таких контактов, пространства должны быть оснащены компьютерами, грифельными досками, аудиовизуальным оборудованием [3].

4. При переходе от функционального зонирования к локальному дизайну и проработке помещений, обязательно создание комфортных условий труда, подразумевающих безопасность, требуемые климатические условия, необходимое оборудование, а также удобство, уют, нейтральный психоэмоциональный фон, укрепляющий атмосферу доверия.

5. Финальным слагаемым данной формулы должно стать создание постоянно обновляемой информационной среды научного объекта. Необходимо обеспечить непрерывное обучение и повышение квалификации для всех работников, так как эффективность научно-инновационной деятельности напрямую связана с постоянным использованием актуальных данных.

Существует большое количество примеров, иллюстрирующих применение социального инжиниринга в архитектуре научно-инновационных объектов. Одним из самых ярких является Здание Центра «Близзард» Института клетки и молекулярных исследований, Колледж «Квин Мэри», Лондонский университет, Великобритания (рис. 1).

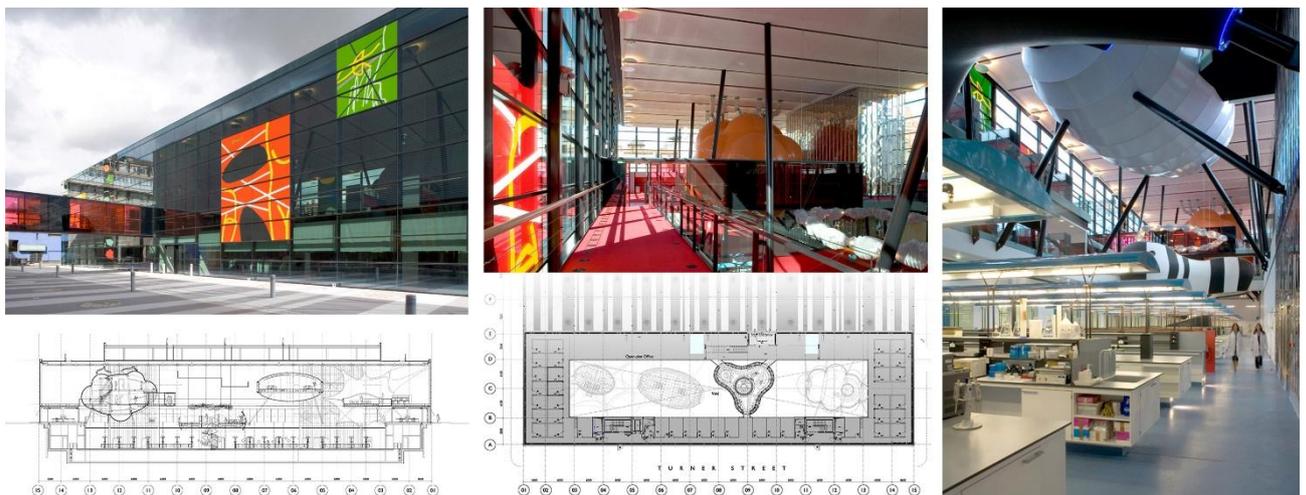


Рис. 1 Здание Центра «Близзард» Института клетки и молекулярных исследований, Колледж «Квин Мэри»

Архитектурная группа «ALSOP». Объект имеет гигантское пространство внутреннего атриума, в котором расположены подвешенные площадки. Посетители не имеют прямого доступа к любой рабочей зоне, но они могут войти на пешеходные мостики, откуда возможен обзор лабораторий и проход в разнообразные демонстрационные камеры-

оболочки. Взаимоотношение исследовательских и общественных пространств даёт возможность консультаций, презентаций результатов исследований и обмена мнениями. Объект отличает чёткое разграничение режимов доступности и развитие просветительской функции [3].

Еще одним примером подобного подхода к проектированию является Академический научный центр Питера Купера «41 Купер Сквер», Нью-Йорк, США (рис.2). Архитектурная студия «Морфозис». Здание является фокусом, объединяющим академические дисциплины, искусство, архитектуру, инженерные науки. Здесь удачно совмещены принципы междисциплинарности, экологичности, развитого социального инжиниринга и открытости, что максимально способствует зарождению инноваций и творчеству. Гибкая планировка рабочих помещений обеспечивает совмещение и возможную трансформацию учебных и исследовательских функций. Вертикальное пространство лестницы-атриума служит для неформального социального, интеллектуального, творческого общения. Лестница шириной более 6 м ограничена волнообразной металлической сетчатой конструкцией атриума. Это пространство – «вертикальная пьцца» – сердце социальной жизни всего комплекса. Из двухсветного вестибюля лестница поднимается на четыре этажа и заканчивается большой обзорной террасой-лоджией. Акцент на социальную значимость инновационной деятельности, визуальная открытость и доступность широкой публике делают новый комплекс городским общественным и культурным центром всего района Нью-Йорк Сити [3].

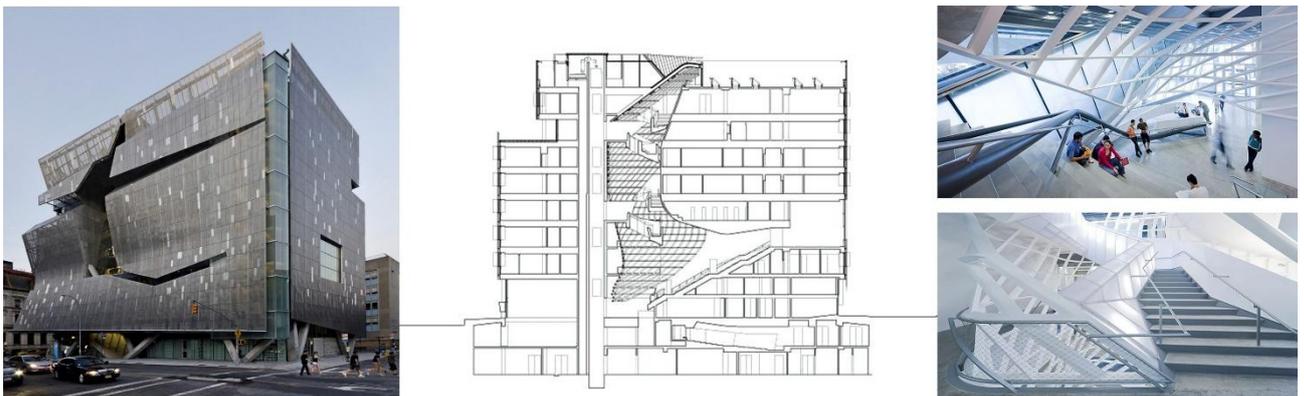


Рис. 2 Академический научный центр Питера Купера «41 Купер Сквер»

Если говорить о соединении функций презентации технологий, просвещения и отдыха, нельзя не рассмотреть мусоросжигательный комплекс «Нака», Хиросима, Япония. Архитектор Танигучи. Процесс сжигания мусора с применением инновационных технологий здесь открыт для публики, что делает его предметом общественного просвещения. Здание расположено на искусственной платформе, сооруженной в порту Хиросимы. Крупный объём фиксирует окончание городской оси – улицы, которая на территории завода становится стеклянной крытой галереей. Посетители, идущие со стороны города через завод к открытому морю, наблюдают через стекло, как идет технологический процесс. Этот комплекс представляет собой синтез научных разработок и наглядной их демонстрации [3].

Социальный инжиниринг - современная вариация рациональных организационно-управленческих концепций. Согласно принципа приоритета внекомпозиционных категорий в теориях проектирования, ориентированных на рационализацию пространства [4], в социальном инжиниринге делается установка на оптимизацию социальных и деятельных отношений, композиционные характеристики создаваемого пространства остаются предметом архитектурно-художественного творчества авторов проекта. Во всех рассмотренных примерах влияние социального инжиниринга соответствует требованиям,

предъявляемым к нему. Он способствует развитию новых технологий, общению людей, их просвещению.

В завершении исследования хотелось бы привести следующие выводы. В связи с ростом численности населения в крупных городах и развитием научного сектора, все больше возрастает потребность в высококлассных научно-инновационных объектах. Грамотное применение социального инжиниринга в таких зданиях будет способствовать активному общению сотрудников, и, как результат, генерированию идей, что увеличивает ценность научного объекта и его «окупаемость».

#### Библиографический список

1. Social engineering (political science) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Social\\_engineering\\_\(political\\_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Social_engineering_(political_science))
2. Social architecture [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Social\\_architecture](https://en.wikipedia.org/wiki/Social_architecture)
3. Дианова-Клокова И.В., Метаньев Д.А. Социальный инжиниринг в архитектуре научно-исследовательских объектов // Academia. – 2016. – № 3. – 71 с.
4. Капустин П.В., Кармазин Ю.И. Теории проектирования и проблема композиционного мышления // Композиционная подготовка в современном архитектурно-художественном образовании. М-лы Всероссийской научно-методич. конфер. (статьи и доклады) / Под ред. А.А. Старикова и В.И. Иовлева. – Екатеринбург: Архитектон, 2003. – С. 39 - 45.

УДК 69.033.15

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М32 Рубцова Ю.В.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7 (908) 149-87-45  
e-mail: yuliya2567@mail.ru  
рук: Власов Ю.М.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M32 Rubtsova J.V.  
394004 Voronezh, 20-Let Octybria St. 84  
+7 (908) 149-87-45  
e-mail: yuliya2567@mail.ru  
Supervisor:  
Ass. professor Vlasov Y. M.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Ю.В. Рубцова, Ю.М. Власов

## НАДУВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. В работе рассматриваются сооружения многоцелевого назначения с использованием надувных конструкций. Применение данного типа конструкций не только повышает рентабельность сооружений, но и дает возможность создания многообразных форм, обладающих высокой образностью. А также позволяет архитектору добиться единства природы и архитектуры. Надувные сооружения обладают спецификой формообразования, где ключевую роль играют воздух и свойства оболочки.

Ключевые слова: архитектура, пневматические конструкции, формообразование, сооружения многоцелевого назначения.

J.V. Rubtsova, Y.M. Vlasov

## INFLATABLE FACILITIES MULTI-PURPOSE FUNCTION

Introduction. The work deals with multi-purpose facilities using inflatable structures. The use of this type of structure not only increases the profitability of buildings, but also enables the creation of a variety of shapes that have high imagery. And also allows the architect to achieve unity of nature and architecture. Inflatable structures have a specific shape, where air and the properties of the shell play a key role.

Keywords: architecture, pneumatic structures, shaping, facilities multi-purpose function

### Введение

Пневматическими конструкциями являются мягкие оболочки, выполненные из воздухонепроницаемых тканей или армированных синтетических пленок. Их несущая способность обеспечивается избыточным давлением воздуха под оболочкой или внутри ее несущих элементов. Появившись менее 100 лет назад, пневматические конструкции быстро завоевывают всеобщее признание. Если, в начале, они применялись лишь как производственные, складские и военные сооружения, то уже к 60-м гг. их стали использовать как общественные объекты многоцелевого назначения.

Среди них такие сооружения, как:

- спортивные сооружения: над теннисными кортами, рингами, помостами, игровыми площадками, плавательными бассейнами, беговыми и ледяными дорожками, легкоатлетическими секторами, хоккейными полями, конноспортивными манежами и стадионами;

- выставочные, культурно-просветительные (лекционные залы, клубы), торговые, зрелищные (театры, кино, цирки) сооружения и общественного питания (кафе, столовые, рестораны) [1].

Согласно статистике уже на момент 1980-х гг. в США среди воздухопорных зданий 30% служило для целей рекреации (спорт, отдых, развлечения) и 10% - для выставок [2].

Основной причиной применения надувных покрытий для объектов многоцелевого назначения стало обеспечение их рентабельности. Компании стремились к сокращению затрат на строительство и эксплуатацию этих сооружений. И лучшим решением стало изменение типа конструкций с традиционных на пневматические. Это позволило наиболее экономично перекрывать большие пролеты.

Одним из условий покрытия эксплуатационных затрат является высокая посещаемость объекта, которая достигается путем обеспечения комфорта посетителей. Добиться благоприятно действующего пространства с помощью традиционных конструкций нелегко, так как для них характерна тяжесть, прямолинейность, что оказывает негативное воздействие на человека. Не улучшают атмосферы и полностью остекленные фасады, а наоборот, световой контраст и яркое освещение утомляют глаза. Гораздо приятнее округлые, перетекающие формы, возведение которых оказывается дорогостоящим. "Тканевые же конструкции покрытий пропускают свет, что подчеркивает их легкость, зрительно снимает тяжесть с помещений и находящихся в них людей. Тем самым обеспечиваются нужные людям расслабление и ощущение полноценного отдыха, в особенности при использовании надлежащей цветовой гаммы; оптимальный психологический эффект создают оранжевые тона" [3]. Как и в полностью остекленном здании, в помещениях без окон, без связи с окружением человек быстро утомляется. Поэтому использование непрозрачных тканей в надувных конструкциях так же непригодно.

Таким образом, при проектировании воздухопорных покрытий необходимо:

- обеспечить светопрозрачность оболочки;
- использовать возможности цветовых решений, особенно в сочетании со светопрозрачностью;
- предусмотреть применение крупноформатных оконных блоков [3].

Приведем примеры, когда применение надувных конструкций способствовало повышению посещаемости объектов. Бассейн в Нейхофен-Кремсе в Австрии (рис. 1), построенный в 1973 г., в результате анкетирования "был охарактеризован посетителями как «интересный, живописный, светлый, привлекательный, уютный и оригинальный», что резко контрастировало с оценкой традиционно решенного бассейна в Штутгарте" [3].

Другой объект - бассейн с искусственным прибоем в Штейне близ Нюрнберга, ФРГ. Объект, построенный с использованием традиционных конструкций, стал убыточным и нуждался в реконструкции. Новый комплекс имел в своем составе ресторан, сауну и дополнительный бассейн с искусственным прибоем, перекрытый надувной оболочкой. Таким образом, посещаемость его увеличилась в 7 раз, причем полученный доход возмещал все эксплуатационные затраты [3].

#### **Архитектура пневматических сооружений многоцелевого назначения сегодня**

На сегодняшний день, в большинстве развитых стран пневматические сооружения имеют полное заводское изготовление. Как правило, они представлены унифицированным типом конструкций многоцелевого назначения. Причиной стандартизации сооружений стало желание получить скорую выгоду. В производстве пневматических конструкций соблюдалась экономия на технологии, материалах и, как следствие, внешнем виде сооружения.

Кроме того, данный вид конструкций еще в полной мере не завоевал внимания архитекторов, а находятся в поле зрения инженеров. Именно они совершенствуют применяемые материалы, конструкции узлов и соединений, благодаря чему пневматические здания становятся долговечнее и надежнее. Но вопросы образности, выразительности сооружений так и остаются открытыми.

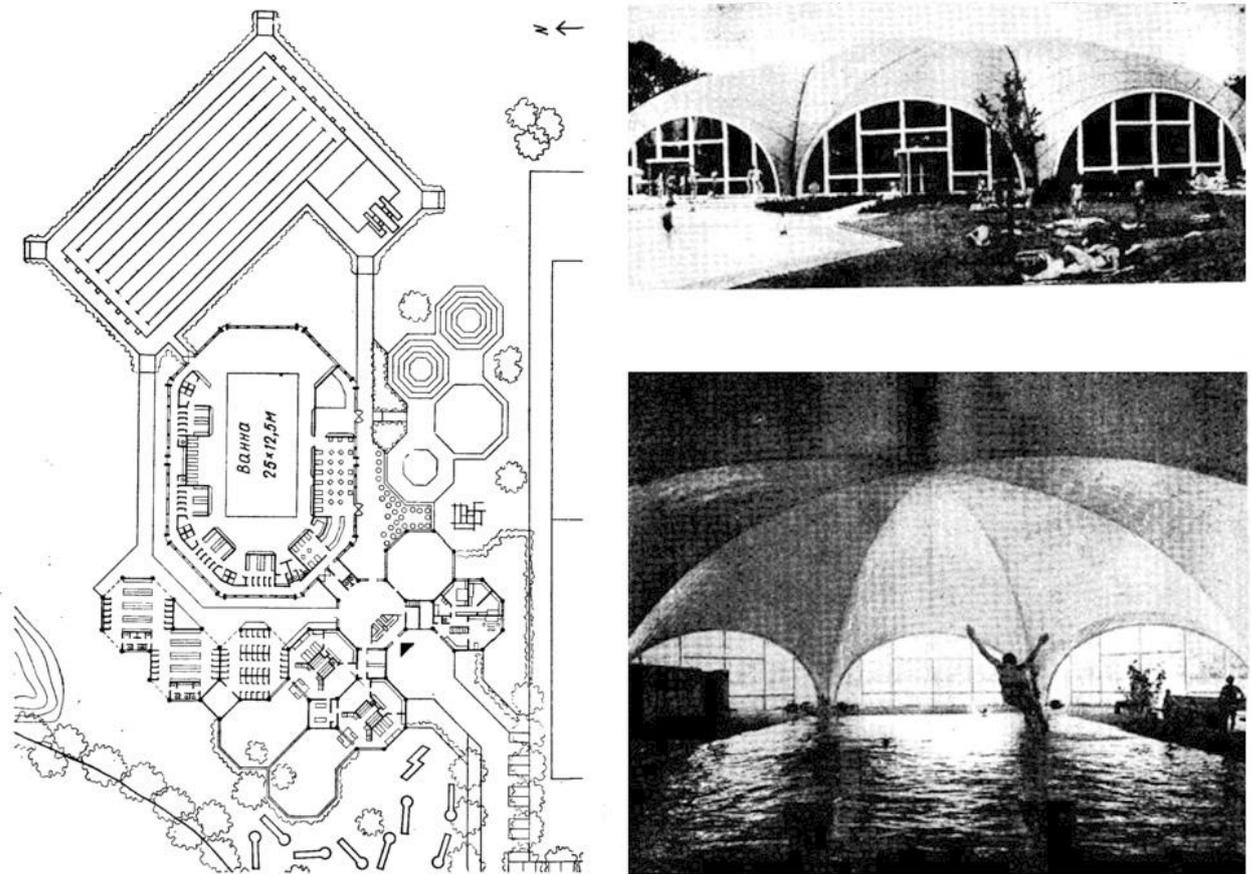


Рис. 1 Бассейн в Нейхофен-Кремсе в Австрии (генплан, общий вид и интерьер).

Появление новых материалов и конструкций неизбежно связано с процессом привыкания, художественного освоения их архитекторами, длящегося иногда очень долго [4]. Эти трудности понимания тектонической сущности новой конструкции до настоящего времени являются одной из причин бедности форм пневматических сооружений, недостатков их композиционных решений [3].

#### **Специфика объемно-пространственной композиции пневматических сооружений.**

Говоря об объемно-пространственной структуре пневматических сооружений, следует упомянуть особенности её построения:

- тектоничность форм: газ (воздух) наполняет весь объем конструкций, дает ясное понимание формы;
- герметизация внутреннего пространства (для воздухоопорных конструкций): устройство шлюзов, зависимость планировочного решения от габаритов входов и их конструкции;
- легкость: выражается спецификой формы, прозрачностью оболочки, применением усиливающих канатов в сочетании со светом и цветом;
- гибкость: возможность деформации оболочки при действии внешних нагрузок, а также изменение внутренней планировочной структуры с течением времени [3].

Такой принцип, как легкость, нашел отражение в арт-павильоне "Second Dome" (студия Dosis; Лондон, Великобритания, 2016г.). Конструкция предназначена для проведения в прохладную погоду мастер-классов, лекций и просмотра фильмов для детей и взрослых [6]. Гармоничное сочетание прозрачного и непрозрачного материалов, где игра света и цвета придает сооружению легкость.



Рис. 2 Поле для минифутбола ФК "Стрела" в г. Воронеж (Группа компаний «Интеллектуальные системы управления» ) [5]

Примером изменения формы оболочки от внешнего воздействия является клуб с пневмолинзовым трансформирующимся покрытием в Рюльцхайме в Германии. Проект разработан Клейне, Куна, Рихрата, Шибера, Витте. Главное достоинство этой конструкции в том, что трансформация оболочки происходит автоматически, в результате изменения ее объема. Круглая и довольно выпуклая пневмолинза диаметром 36 м, превышающим диаметр круглого в плане здания клуба, положена на его обвязку так, что края ее образуют своего рода кольцевой карниз. Этот карниз с помощью 16 оттяжек можно опускать до тех пор, пока он полностью не закроет здание с боков. При потравливании оттяжек стены раскрываются и оболочка «вспухает», поднимаясь в вершине на 3,8 м. [2].



Рис. 3 Интерьер арт-павильона "Second Dome"

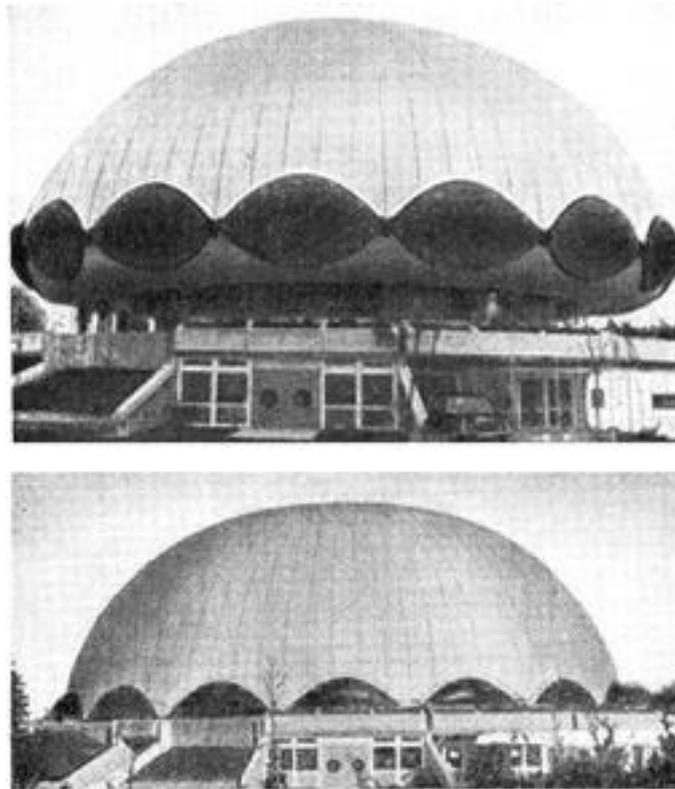


Рис. 4 Трансформирующееся пневмолинзовое покрытие клуба (вверху - положение оболочки в хорошую погоду; внизу - то же, в плохую погоду)

Примером гибкости планировочной организации является концертный зал "Ark Nova" (архитектор Арата Исодзак и скульптор Аниш Капур, Япония, 2011г.). Зал рассчитан на 500-700 человек, где проводили музыкальный мастер-класс для детей, выступления симфонических и джазовых оркестров, рок-музыкантов и театра кабуки. Для каждого типа представления предусмотрена своя конфигурация зрительских мест и сцены [7].

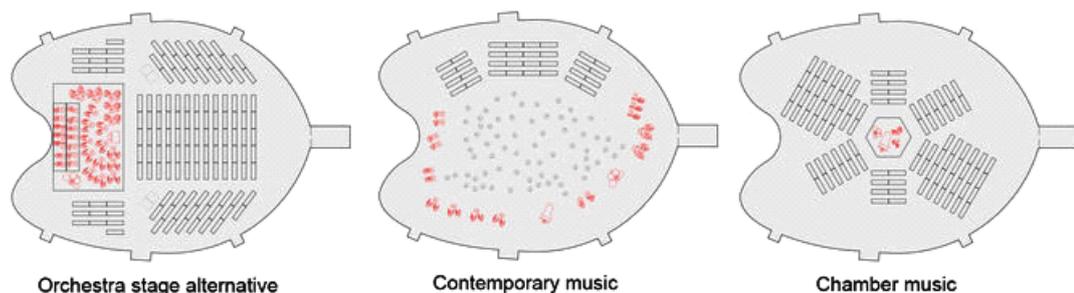


Рис. 5 Примеры трансформации внутреннего пространства концертного зала "Ark Nova"

### Вывод

Подводя итоги, следует отметить многосторонность архитектурных возможностей пневматических сооружений. Но не смотря на все многообразие, формы и виды надувных оболочек не произвольны, так как подчиняются законам формообразования и подвергаются воздействию факторов, ограничивающих свободу архитектора.

Тем не менее, пневматические сооружения позволили архитекторам наилучшим образом выразить единство природы и архитектуры, а также раскрыли понятие светотеневого оформления интерьера.

Одним из преимуществ данного типа конструкций является наименьшая подверженность фактору времени, т.е. пневматические сооружения без особого труда могут трансформироваться, увеличиваться и развиваться, а их внутреннее пространство изменяться.

Рентабельность - одно из ключевых свойств надувных сооружений, обусловленное низкими затратами на возведение в связи с малым расходом материалов, полным заводским изготовлением, скоростью и простотой монтажа. А все эксплуатационные затраты покрываются за период действия сооружения.

#### Библиографический список

1. Ермолов В.В. Пневматические конструкции воздухоопорного типа/ В.В. Ермолов [и д.р.] - М.: Стройиздат, 1973. - 288 с.
2. Ермолов В.В. Воздухоопорные здания и сооружения - М.: Стройиздат, 1980. - 304 с.
3. Ермолов В.В. Пневматические строительные конструкции/ В.В. Ермолов [и д.р.] - М.: Стройиздат, 1983. - 439 с.
4. Капустин П.В. Пространственность и субстанциальность в архитектуре и проектировании // Архитектурные исследования. Научный журнал. - Воронеж: Воронежский ГАСУ. - № 3 (3). - 2015. - С. 4 - 12.
5. Реализованные проекты группы компаний "Интеллектуальные системы управления" [Электронный ресурс] - <http://www.voc.pф/projects/Sport>
6. Проекты архитектурной студии Dosis Studio [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dosis.es/second-dome-1/>
7. Российский архитектурный web-портал Архи.ру [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://archi.ru/world/50838/blagorodnoe-naduvatelstvo>

УДК 72.03

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М31 Коровина Е.В.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7-905-051-76-63;  
e-mail: elizavetashum@yandex.ru  
рук: доц. Пупавцев Р.Н.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M31 Korovina E.V.  
394004 Voronezh, 20-Let Otybriya St. 84  
+7-905-051-76-63;  
e-mail: elizavetashum@yandex.ru  
Supervisor:  
Ass. professor Pupavtsev R.N.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Е.В. Коровина

## БУМАЖНАЯ АРХИТЕКТУРА. ИСТОРИЯ ЯВЛЕНИЯ

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные исторические этапы формирования понятия «бумажная архитектура». На основании приведенных примеров выявлено значение данного явления для мировой архитектурной практики, а также роль концептуализма в проектировании.

Ключевые слова: бумажная архитектура, концепция, история, архитектура, теория архитектуры.

E.V. Korovina

## PAPER ARCHITECTURE. THE HISTORY OF THE PHENOMENA

Introduction. The work is surveyed the basic historical stages of formation of the concept "paper architecture". On the basis of the given examples, the significance of this phenomenon for the world architectural practice, as well as the role of conceptualism in design are revealed.

Keywords: paper architecture, concept, history, architecture, architecture, theory of architecture.

### Введение

Существуют разные подходы к тому, что такое бумажная архитектура, так как здания в основном живут на бумаге [1]. К примеру, конкурсные проекты, из которых осуществляется один, а остальные остаются нереализованными, или здания, которые начинали возводить, но не построили по экономическим или политическим причинам. А есть архитектура, которая была создана в качестве идей, зафиксированных в визуальной форме и не предполагалась быть реализованной. В архитектуре существует традиция визионерской художественной практики, никак не связанной с перспективами реализации, и в результате получается так называемая «архитектура минус строительство».

### История явления

Родоначальником бумажной архитектуры считается Джованни Баттиста Пиранези, построивший за всю жизнь только одну церковь, но ставший знаменитым благодаря своим архитектурным фантазиям. Также одним из первых «бумажников» считается французский неоклассицист Этьен-Луи Булле, создавший на бумаге более 100 проектов, самый яркий из которых - Кенотаф Ньютона, гигантский шар высотой в 150 метров [2, 3]. Французского архитектора вдохновляло величие Творца и необъятного мироздания, наполненного непознанными, интригующими загадками. Это и было причиной грандиозности и гигантизма, присущим его проектам. Ньютон был своего рода волшебником, в котором объединялись величие божественного ума, рассмотревшего и глубинные духовные тайны, и прагматизм, который так превознесли впоследствии.

Булле, как представитель неоклассицизма, считал, что свет способен вызывать ощущение присутствия божественного духа. Эта идея лежит в основе многих проектов. Например, в сфере Ньютона ночью должен гореть огонь, олицетворяющей солнце. А днем лучи дневного света, проникающие через специальные отверстия, имитирующие созвездия, будут создавать иллюзию звездного неба, освящающего и вдохновляющего своими лучами.

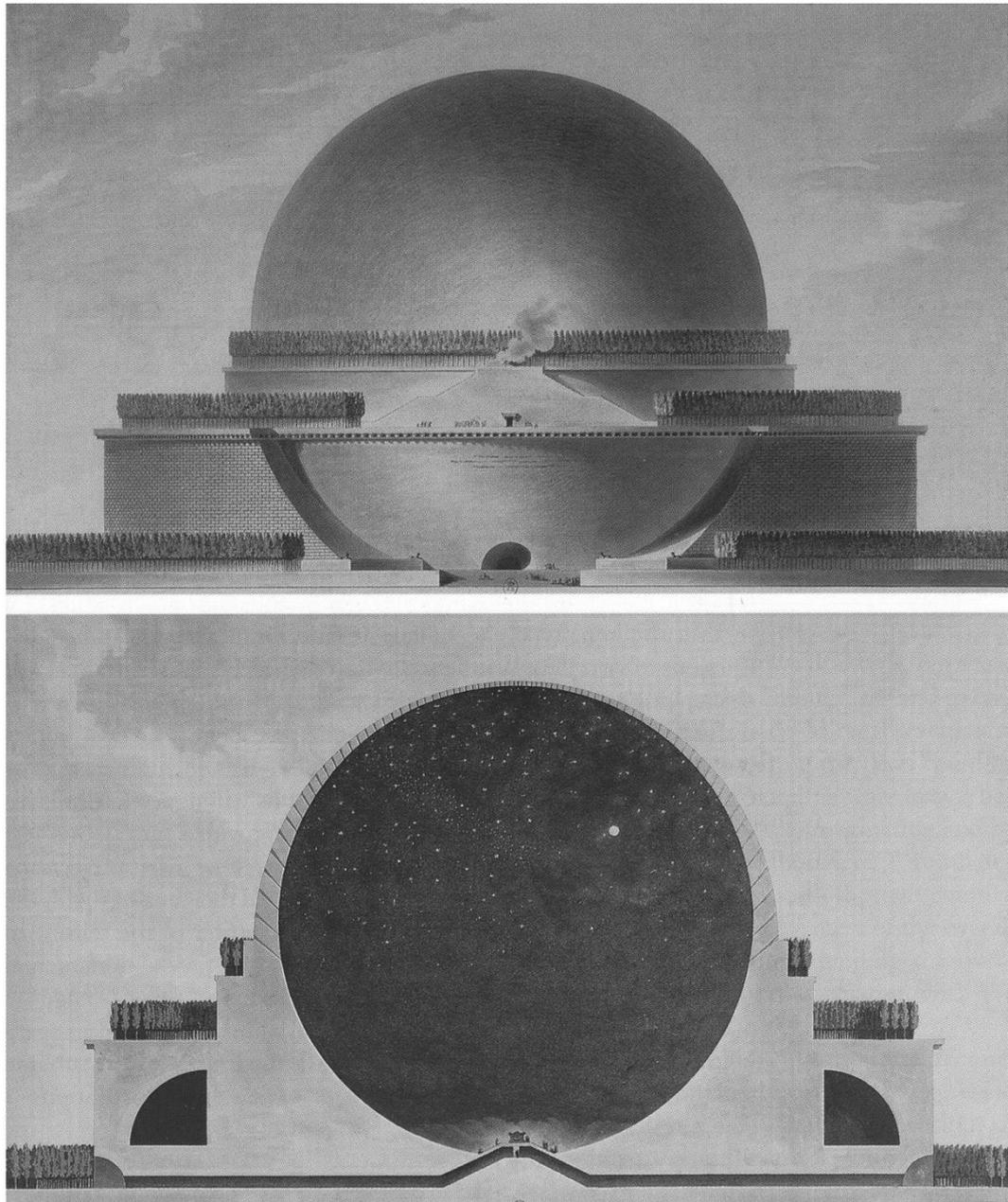


Рис. 1 Этьен-Луи Булле. Кенотаф Ньютона

Мода на визионерскую архитектуру приходит волнами и становится очень популярна. В 1960–1970-е в эпоху постмодернизма архитектуру стали воспринимать как коммуникативную деятельность, «архитектурный язык» как знаковую систему, здание как текст. Это и является причиной возрастания интереса к французским визионерам в последней трети XX века. Леду, Булле, Лекё становятся снова популярны, проводятся выставки, публикуются статьи и книги о «революционных» архитекторах. Время социальных реформ и ориентированности на общество делает осмысление архитектуры как

коммуникативной практики актуальным, а бумажная архитектура — это чистая коммуникация. Зрителя в данном контексте не беспокоит материал, из которого сделано здание. Архитектор освобождает себя от конструкций и строительных норм, концентрируясь на общении со зрителем. Не лишним будет учитывать и тот факт, что само формирование современного архитектурного проектирования происходило в плотном контексте борьбы идей и концепций, среди которых, как ни парадоксально, наиболее перспективными и влиятельными оказались не самые «реалистичные» - достаточно указать на знаменитую Башню В.Е. Татлина (Памятник III Интернационалу) или замысел архитектурной пропедевтики Н.А. Ладовского [4].

Часто «бумажными» оказываются проекты градостроительного характера. Одной из самых известных «бумажных» градостроительных концепций является План Вуазен по реконструкции Парижа, созданный в 1925 году Ле Корбюзье (рис. 2). В своем чрезвычайно смелом проекте архитектор предлагал на месте исторической застройки Парижа создать деловой центр, «упорядочить» город, разместив 18 небоскрёбов в жесткой градостроительной сетке. Проект реализован не был, но остался в истории, как пример смелого и радикального решения городских проблем.



Рис. 2 Ле Корбюзье. План Вуазен

В XX веке появляется такое явление как архитектурная футурология, когда архитекторы придумывают грандиозные проекты, которые, по их мнению, способны решить глобальные проблемы. В это время рождаются такие утопические концепции, как шагающие города группы Archigram [5], «мобильная архитектура» Ионы Фридмана, различные урбанистические идеи разной степени биоморфности и так далее.

Существует бумажная архитектура, в которой важнейшей составляющей является не только и не столько сама идея проекта, сколько уровень интеллектуальной

художественности. К таким относятся «бумажная» часть творчества Альдо Росси (рис. 3), работы московских «бумажников» 1980-х.

История отечественной Бумажной архитектуры 1980-х годов началась с концептуальных архитектурных конкурсов, которые проводили OISTAT, ЮНЕСКО, а также журналы Architectural Design, Japan Architect и «Архитектура СССР». Задачей организаторов конкурсов был поиск новых идей, а не проектные решения. Наибольшее количество наград получили участники из Советского Союза, которые привлекли внимание к российской архитектуре после долгого перерыва. Ярким примером достижений этого периода является творчество молодых Александра Бродского и Ильи Уткина [6] (рис. 4).

В отличие от своих авангардистов 1920-х и 1960-х гг., концептуалисты 1980-х не стремились к созданию утопических образов идеального будущего, напротив: к моменту расцвета Бумажной архитектуры «будущее» было уже наступившим, однако вместо всеобщего счастья оно принесло разочарование. Поэтому «бумажное» творчество было формой бегства от серой советской действительности в прекрасные миры, созданные богатым воображением образованных и талантливых людей.



Рис. 3 Эскизы Альдо Росси, 1980-е гг.

### Выводы

Специфика Бумажной архитектуры заключается в синтезе выразительных средств изобразительного искусства, зодчества, литературы и театра. При всем многообразии стилей и творческих манер, большинство «бумажных» проектов объединяет особый язык: пояснительная записка принимает форму литературного эссе, в проект вводится персонаж – «главный герой», настроение и характер среды передается рисунками. Этим отчасти компенсируется генетическое несовершенство изобразительных средств архитектурного проектирования, сильно смещённых в сторону визуального моделирования и плохо выражающих смысловые аспекты замысла [7]. В целом все это соединяется в произведение живописи или графики. Возникло особое направление концептуализма с характерной

комбинацией визуальных и вербальных средств. Вместе с тем, Бумажная архитектура связана не столько с параллельными формами концептуального искусства, сколько, по сути, является одной из разновидностей постмодернизма, заимствуя как его визуальные образы, так и иронию, «знаки», «коды» и прочие «игры» ума.

Изображенная или воображаемая архитектура — многосложное явление. К бумажной архитектуре относятся не только фантастические, технически неосуществимые «миры будущего», но и многие опыты по реконструкции образов прошлого.

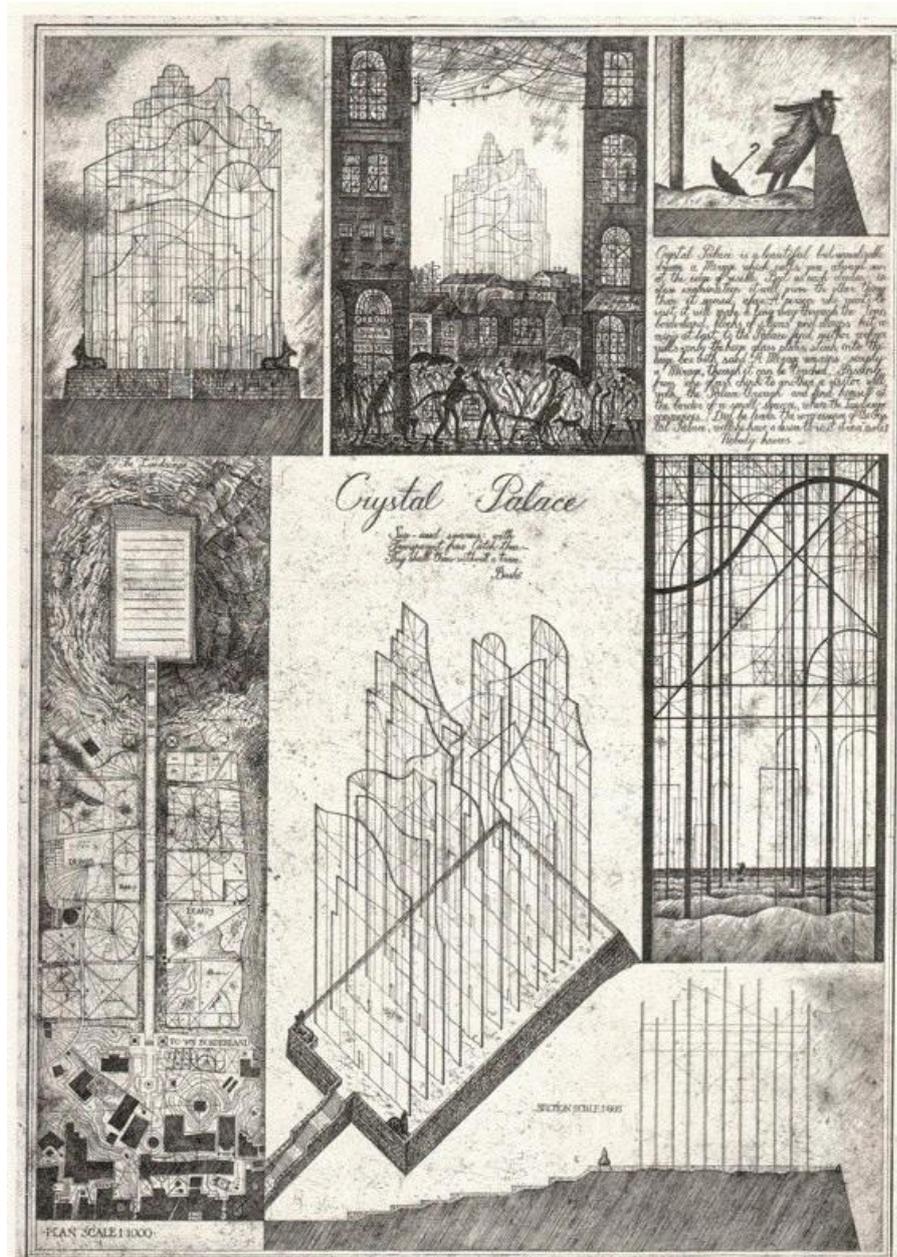


Рис. 4 А. Бродский, И. Уткин. Хрустальный дворец, 1985 г.

Про архитекторов часто говорят, что они мыслят рукой. Точнее, в профессии сосуществуют разные формы мышления: есть зодчие, которые мыслят от «картинки» к «картинке», продуцируя эскизы один другого краше, а есть те, кто переносит образ из головы в проект и затем в реальность, минуя впечатляющее нас, убедительное, «реалистичное» изображение. Есть мастера архитектурной графики, а есть авторы, в набросках или моделях которых можно угадать движение мысли, идею, мечту. Есть все

основания полагать, что Бумажная архитектура и, шире, концептуализм в архитектурном проектировании не исчезнут, напротив - их ожидает новый подъём [8].

Библиографический список

1. Бумажная Архитектура [Электронный ресурс] <https://postnauka.ru/faq/68819>
2. Emil Kaufmann. Three Revolutionary Architects: Boullée, Ledoux, and Lequeu. American Philosophical Society, 1952. Page 447.
3. Бумажная архитектура. Историк В. Басс о нереализованных проектах, французских и советских визионерах и статусе реальности в архитектуре [Электронный ресурс] <https://shakko-kitsune.livejournal.com/627123.html?thread=8645043>
4. Капустин П.В. Альтернативы Ладовского // Искусствознание. – 2011. – №№ 1-2. – С. 321 – 347
5. Жилые коконы и шагающие города Archigram [Электронный ресурс] <https://paulkuz.livejournal.com/38932.html>
6. Бумажная архитектура. Александр Бродский и Илья Уткин [Электронный ресурс] <https://gannaura.livejournal.com/31326.html>
7. Капустин П.В. Интуиция и модель. Мышление архитектора от ремесла к профессии // Вопросы теории архитектуры: Архитектура в диалоге с человеком / Сост., отв. ред. И.А. Добрицына. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – С. 305 – 314.
8. Капустин П.В. Между молчанием знаков и гулом языка. Судьба архитектурного концептуализма // Архитектура и строительство России. - 2018. - № 1 (225). - С. 46 - 53

УДК 728.2011.26

Воронежский государственный  
технический университет  
Студенты группы Б032  
Попова К.А., Черкашина В.В.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7-908-138-23-00, +7- 914-395-63-38  
e-mail: xeniya.popova2010@yandex.ru  
e-mail: tcherkashina.vika@yandex.ru  
рук: ст. преп. Сухорукова И.А.,  
+7-919-239-97-26  
e-mail: i-sukhorukova@yandex.ru;  
доц. Поспеева Е.В.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group B032  
Popova K.A., Cherkashina V.V.  
394004 Voronezh, 20-Let Octybria St. 84  
+7(910)349-52-59  
+7-908-138-23-00, +7- 914-395-63-38  
e-mail: xeniya.popova2010@yandex.ru  
e-mail: tcherkashina.vika@yandex.ru  
Supervisors: Senior teacher Sukhorukova I.A.  
+7-919-239-97-26  
e-mail: i-sukhorukova@yandex.ru;  
Ass. professor Pospeeva E.V.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

К.А. Попова, В.В. Черкашина, И.А. Сухорукова, Е.В. Поспеева

### **БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКОВ С УЧЕТОМ ПОТРЕБНОСТЕЙ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

Аннотация. В работе приводится краткий анализ состояния основных парков города Воронеж. Выявлены основные проблемы и недостатки обустройства городских парков для маломобильных групп населения. Предлагается решение по переустройству парковых зон. Для этого рассмотрены нормативная база, свод стандартов и правил по адаптации парков для нужд людей с инвалидностью.

Ключевые слова: маломобильные группы населения, шрифт Брайля, тактильные схемы, пандусы, программа «Доступная среда», переустройство парковых зон.

K.A. Popova, V.V. Cherkashina, I.A. Sukhorukova, E.V. Pospeeva

### **THE DEVELOPMENT OF PARKS FOR POSSIBLE USE BY LOW MOBILITY POPULATION GROUPS**

Introduction. The paper presents a brief analysis of the state of the main parks in the city of Voronezh. The main problems and shortcomings of the arrangement of city parks for people with limited mobility are identified. Reconstruction of the park zones is proposed. For this purpose, the normative basis set of standards and rules for the adaptation of parks to the needs of people with disabilities are considered.

Keywords: people with limited mobility, Braille, tactile diagrams, ramps, the program "Accessible environment», restructuring of Park areas.

#### **Введение**

Современные программы адаптации среды обитания ориентированы на всемерное повышение гуманистических качеств пространств, их смысловое и функциональное переосмысление для нужд человека и его развития [1, 2]. В современной России, помимо ряда общеизвестных проблем, возникают еще и те, что затрагивают пусть и не все население, а только его часть – это люди с ограниченными возможностями. Они вынуждены ежедневно сталкиваться с различными трудностями, которые можно свести к главному – нарушению связи с внешним миром; это ограниченная мобильность, невозможность насладиться окружающей природой, культурными ценностями, полноценной жизнью. Но ограниченные физические возможности – это еще не приговор. В настоящее время для инвалидов стараются создать все условия для комфорта их жизни, пребывания в общественных местах.

«Человеческий потенциал больше не приравнивается к физическим возможностям человека», - говорит в своем интервью первая бионическая певица и модель Виктория Модеста, правая нога которой – протез. На своем опыте девушка доказывает, что не существует никаких преград, кроме выдуманных нами, для достижения каких-то намеченных целей и осуществления мечты.

Человек, о котором были сказаны эти трогательные слова: «Он был великим ученым и необыкновенным человеком, чья работа и наследие будут жить в течение многих лет. Его мужество и настойчивость с блеском и юмором вдохновляли людей по всему миру...» - Стивен Хокинг, ученый, большую часть жизни прикованный к инвалидному креслу, внесший неопределимый вклад в мировую теоретическую физику.

На данный момент в мире проживает 893 миллионов человек с нарушением опорно - двигательного аппарата. Это, согласно данным статистики, является 15% от всего населения земли [3].

Чем вызваны эти трудности? Социальной политикой и сложившимся общественным сознанием: архитектурой среды, общественного транспорта, различных социальных служб.

### 1. Статистика людей с нарушением опорно-двигательного аппарата по России

Хорошо известно, что большинство парков, скверов и прочих мест отдыха в России не приспособлено для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата. Для инвалида – колясочника или инвалида по зрению передвигаться по дорожкам парков самостоятельно, без чьей – либо помощи, довольно трудно, а иной раз и вовсе невозможно.

Следующая диаграмма расскажет о том, как много людей в стране сейчас нуждается в улучшении городских парков и прочих мест отдыха [4].



Рис. 1 Общая численность инвалидов в Российской Федерации на 1 января 2016 года

Существует три группы инвалидности:

Первая группа инвалидности – это люди с постоянной или очень длительной полной потерей трудоспособности; пациенты с очень тяжелыми заболеваниями (например, рак в последней стадии), полностью парализованные люди, лица с ампутированными конечностями, люди с врожденной или приобретенной слепотой, глухотой и немотой. Также первая группа присваивается лицам, абсолютно не способным к самостоятельному

передвижению из-за врожденных или приобретенных заболеваний, ориентации в пространстве, общению и самоконтролю.

Вторая группа инвалидности – эту группу инвалидности могут получить люди, имеющие значительные нарушения здоровья и практически полностью нетрудоспособные. Например, больной после ампутации конечности может передвигаться самостоятельно, но с помощью протеза или инвалидного кресла.

Третья группа инвалидности – лица со стойким, но не тяжелым нарушением состояния здоровья. Например, больные бронхиальной астмой (легкой и средней степенью тяжести), ревматоидным артритом (на начальной стадии) могут получить третью группу.

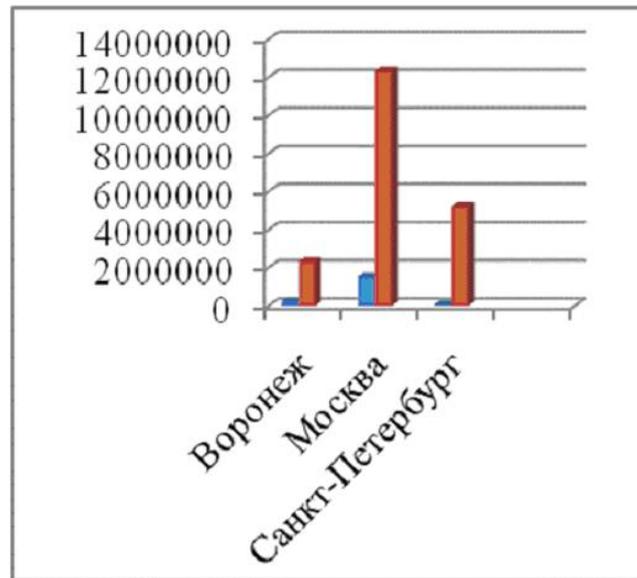


Рис. 2 Численность людей с нарушением опорно-двигательного аппарата по регионам

На основе данных статистики, определений и собственного опыта, был поставлен ряд задач:

- Проанализировать доступность парков города Воронежа для всех категорий населения;
- Проанализировать отечественный и зарубежный опыт создания комфортных условий для маломобильных групп населения;
- Найти свое решение для обнаруженных в ходе исследования и анализа городских парков проблем.
- Объект и границы исследования.

## 2. Анализ парков города Воронеж

Для решения указанных задач, приведем аналогичную статистику людей с нарушением опорно-двигательного аппарата по городу Воронеж и Воронежской области.

Произведем несколько простых математических действий, чтобы сделать один крайне важный и ужасающий вывод:

- $5222347/2333704 = 2,4$  – во столько раз численность населения Санкт – Петербурга превышает население Воронежа;
- $243000/83200 = 2,9$  – во столько раз численность инвалидов в городе Воронеж превышает численность инвалидов в Санкт – Петербурга;

Итого, в городе Воронеж, меньшем по площади и по населению в 2,4 раза, инвалидов больше почти в 3 раза. В соотношении с численностью населения Воронежа и области, этот показатель ужасает (табл.).

Таблица

Численность людей с нарушением опорно-двигательного аппарата по регионам			
Наименование региона	Численность инвалидов	Численность населения	Процент инвалидности
Воронеж	243000	2333704	10,4
Москва	1529000	12325387	12,9
Санкт-Петербург	83200	5222347	15,9

Для наглядности представим данные из таблицы в виде диаграммы, созданной на информационной базе сайта IRRE [3].

Был произведен анализ парков города Воронеж на обеспечение беспрепятственного полноценного отдыха для людей с ограниченными возможностями. На основе проведенного анализа можно сказать, что парки не полностью приспособлены для маломобильных групп населения, а именно:

- слишком крутые пандусы или вовсе их отсутствие;
- нет информационных стендов с использованием шрифта Брайля для слабовидящих людей;
- мелкая тротуарная плитка, что создает большую проблему для инвалида колясочника.

### 3. Программа «Доступная среда»

По статистическим данным 2017 года, в России насчитывается около 15 млн инвалидов, что составляет 10% от общей численности населения. В это сложно поверить, так как в общественных местах встретить инвалида можно нечасто. Виной тому инфраструктура российских городов, абсолютно не адаптированная под нужды людей с ограниченными возможностями. Исправить сложившуюся ситуацию Правительство РФ намерено с помощью федеральной программы «Доступная среда» (рис. 3-5).



Рис. 3 Оборудование городских парков по программе «Доступная среда», ч. 1.

Основная задача данной программы, чтобы инвалиды чувствовали себя полноценными людьми и не ощущали отторжения и непонимания от других людей.

Главная цель программы – повышение качества жизни инвалидов и интеграция их в общество.

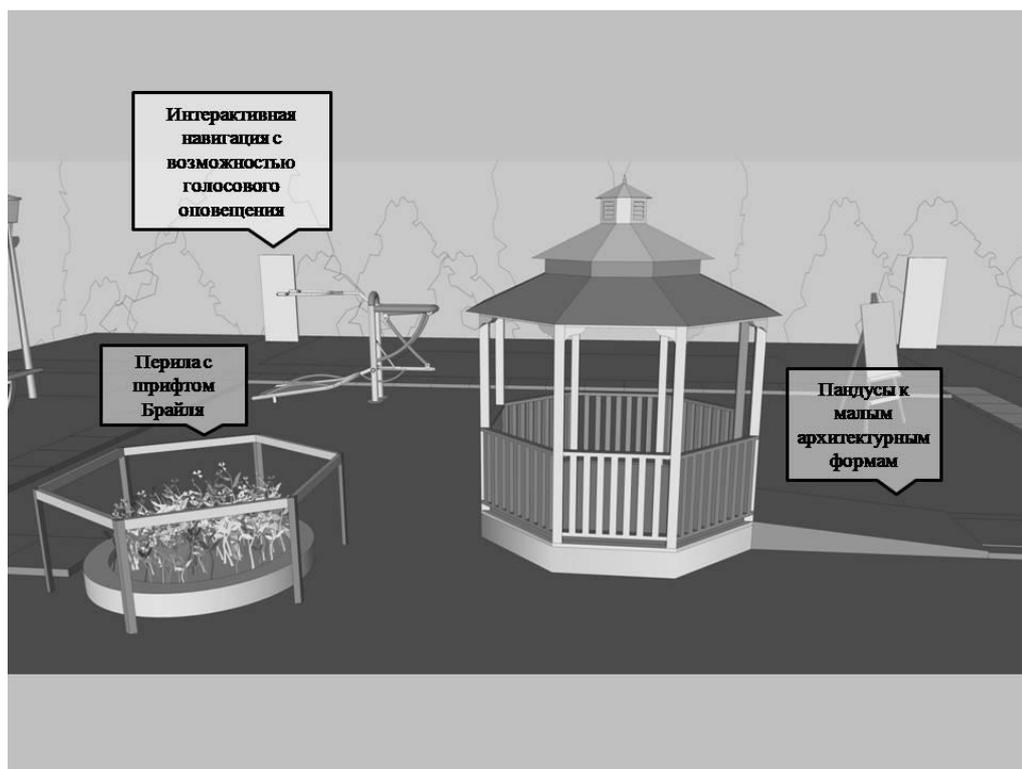


Рис. 4 Оборудование городских парков по программе «Доступная среда», ч. 2.

Рассмотрим, в чем заключаются основные задачи и этапы данной программы, а также каких результатов удалось добиться на сегодня.

- Установку различных видов пандусов абсолютно во всех местах, оборудованных лестницами для обеспечения беспрепятственного доступа инвалидов [6].
- Установку стендов для слепых и слабовидящих людей, на которые шрифтом Брайля и объемными схемами нанесена информация о территории объекта, часах его работы, строениях на этой территории (включая памятники истории и культуры), существующих маршрутах для слепых [7].
- Выделение площадки для оборудования ее специальными тренажерами для инвалидов.
- Оборудование каждого здания кнопкой вызова, нажав на которую инвалид получает возможность дождаться обслуживающего персонала снаружи и решить свои проблемы, не заходя в здание. Такие кнопки предусмотрены при оборудовании парков и других культурных объектов и приведении их к соответствию нормативам по обеспечению беспрепятственного доступа.
- Заниженные бордюры [7].
- Установку детских площадок для инвалидов колясочников.
- Создание пешеходных дорожек и оборудование их специальной тактильной плиткой для слепых и слабовидящих в соответствии с ГОСТ Р52875-2007 [8].
- Установка специальных поручней, соответствующих существующим ГОСТам. Для несения дополнительной информационной нагрузки возможно нанесение на поручни какой-либо информации, закодированной шрифтом Брайля [7].
- Всем этим необходимо обеспечить каждый парк, сквер города.

## Выводы

Одной из важнейших задач нашей страны является обеспечение достойной жизни её граждан. К сожалению, на данный момент проблемам маломобильных групп населения не уделяется должного внимания.

Как показало исследование, в крупнейших парках столицы Черноземья - города Воронежа, наблюдается недоступность зон отдыха для людей с ограниченными возможностями.

На примере нашего города был выявлен ряд мероприятий, необходимых для обустройства парков. Как показывает статистика, подобные проблемы актуальны во всей стране и требуют немедленного решения.

Верно утверждение: «человек с ограниченными возможностями не должен выступать пассивным объектом социальной помощи. Каждый гражданин в нашей стране имеет право на удовлетворение всех потребностей, в том числе и социальных потребностей в познании, общении, творчестве».

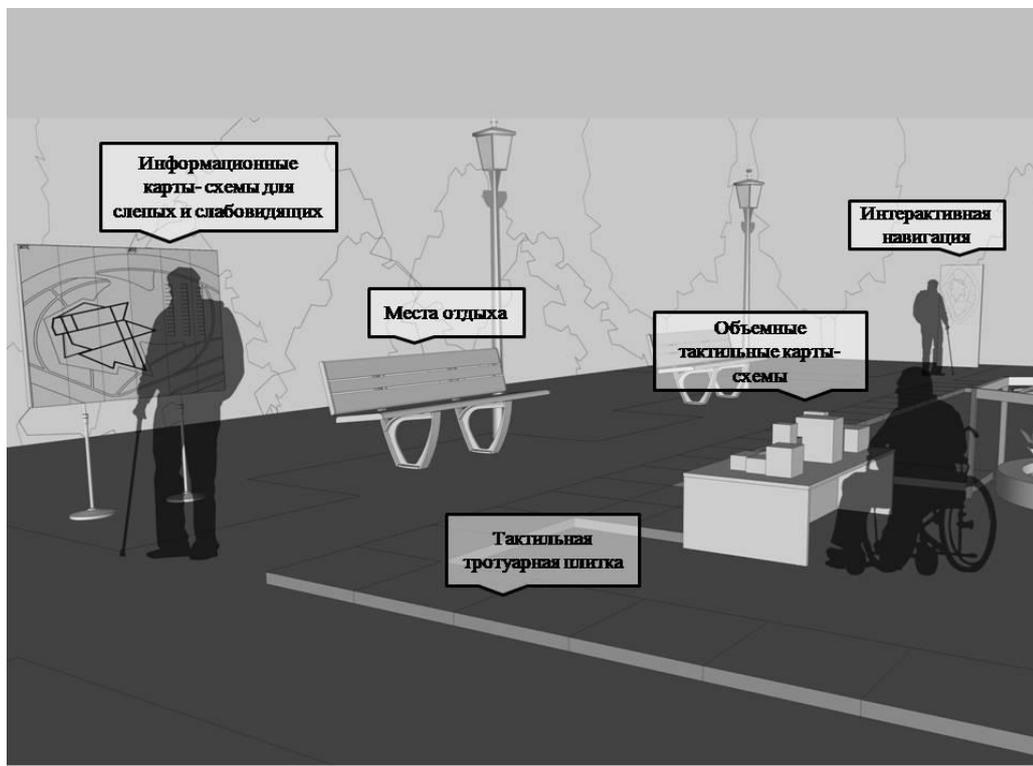


Рис. 5 Оборудование городских парков по программе «Доступная среда», ч. 3.

## Библиографический список

1. Капустин П.В., Соловец Е.В. Проблема индивидуации мест обитания и новые задачи архитектурного образования // Архитектурно-художественное образовательное пространство будущего: сб. материалов Международной научно-методической конференции / науч. ред. Л.В. Карташева. - Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - С. 119 - 120.

2. Капустин П.В. Пространственность и субстанциальность в архитектуре и проектировании // Архитектурные исследования. Научный журнал. - Воронеж: Воронежский ГАСУ. - № 3 (3). - 2015. - С. 4 - 12.

3. СНиП 35-01-2001\* Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения – Москва, 2001 – 25 с.;

4. СП 137.13330.2012 Жилая среда с планировочными элементами, доступными инвалидам. Правила проектирования – Москва, 2012.– 17с.
5. [http://specialbank.ru/2016/12/23/stats\\_world/](http://specialbank.ru/2016/12/23/stats_world/)[Электронный ресурс]
6. [http://specialbank.ru/2016/10/18/stats\\_russia/](http://specialbank.ru/2016/10/18/stats_russia/)[Электронный ресурс]
7. <http://www.1rre.ru/lenta/realty/108637/>[Электронный ресурс]
8. ГОСТ Р52875-2007\* Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования М.– 2006.

УДК 72.021+73 (282.247.361.3)

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М32  
Димитрова В.А.  
394004 Воронеж, ул. 20 лет Октября. 84  
+7 906 671 77 53,  
e-mail: vadimitrova29@mail.ru  
рук: доц. Лимарь Г.А.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M3  
Dimitrova V.A.  
394004 Voronezh, 20-Let Octybria St. 84  
+7 906 671 77 53,  
e-mail: vadimitrova29@mail.ru  
Supervisor:  
Ass. professor Limari G.A.  
+7 (473) 271-54-21  
e-mail: arh\_project\_kaf@vgasu.vrn.ru

В.А. Димитрова

## **РОЛЬ МОНУМЕНТАЛЬНОГО ИСКУССТВА В ФОРМИРОВАНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ВОРОНЕЖ**

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные роли и разновидности монументального искусства, выявлено его влияния на окружающее городское пространство. Подняты проблемы сохранения и востребованности объектов монументального искусства. Рассмотрено текущее состояние объектов монументального искусства, их градостроительная роль в структуре городского пространства, а также их современное состояние. Выявлена градостроительная и художественная важность монументального искусства в формировании облика городов.

Ключевые слова: монументальное искусство, планировочная структура города, эстетика монумента, художественная среда.

V.A. Dimitrova

## **THE ROLE OF MONUMENTAL ART IN THE FORMATION OF THE ARTISTIC ENVIRONMENTS IN VORONEZH**

Introduction. In this paper, the main roles and varieties of monumental art are examined, and its influence on the surrounding space in the urban environment is revealed. The problems of preservation and demand for the objects of monumental art are raised. The current state of the objects of monumental art, their urban development role in the structure of the urban space, as well as their current state are considered. Urban and artistic importance of monumental art in shaping the appearance of cities was revealed.

Keywords: monumental art, planning structure of the city, aesthetics of the monument, artistic environment.

### **Введение**

Данная статья обусловлена необходимостью определения роли архитектурных и скульптурных монументов, памятников, мемориальных ансамблей, а также декоративных композиций в формировании архитектурно-художественного облика г. Воронеж конца XX – начала XXI века. Важнейшее значение в формировании гармоничной, эстетически выразительной городской среды имеет монументальное искусство. Произведения монументального искусства, вступая в синтез с архитектурой и пейзажем, становятся пластической или смысловой доминантой ансамбля в городском пространстве. Необходимо отметить, что характерное для современности разрушение классической системы ценностей приводит к снижению идеологического и нравственно-воспитательного значения монументального искусства. Однако, монументы - это "человеческие ориентиры, которые люди создали как символы своих идеалов, целей, действий.

Они предназначены пережить период, породивший их, и составить наследство для будущих поколений. Как таковые они образуют связь между прошлым и будущим" [1].

В связи с этим, определение роли архитектурных и скульптурных монументов, памятников, мемориальных ансамблей, а также декоративных композиций в формировании архитектурно-художественного облика, выявление основных тенденций развития архитектурно-пластической среды города имеют существенное значение для изучения искусства и понимания ценности сохранения культурного наследия.

### **1. Функции и принципы формирования городского монументального искусства**

Монументальное искусство включает в себя основные стратегически важные функции, одна из которых несет в себе главный смысл - это наследие и память, которое выражается языком скульптуры, архитектуры, доминантными ансамблями, что является немаловажным признаком для градостроительного формирования городского пространства; безусловно все это должно поддерживаться эстетической связующей в городской среде. Данные функции взаимодействуют как единый "механизм", обеспечивая комфортную и благоприятную среду для жителей и гостей городов России. В реальности массовой строительной практики нашего отечества происходит постоянный инфляционный процесс, обесценивающий качество городского пространства. Одна из наиважнейших причин, является отсутствию в новых жилых районах связи архитектуры с изобразительным искусством. Именно искусство эстетизирует окружение и жизнь человека, апеллирует к его мышлению и поддерживает в нем чувство принадлежности к тому, что мы называем мировой культурой. Эту роль искусства нельзя не признать и сегодня.

Для того что бы избежать подобные ошибки и искоренить уже существующие, необходимо четко представить и изучить основные принципы формирования монументального искусства, данная тема является достаточно актуальной и популярной. Комплексный подход к исследованию монумента и его взаимоотношений с окружающим пространством представлен во многих научных работах, одним из примеров может послужить монография В.С. Турчина "Монументы и города" [2]. Где главным аспектом выявления принципа формирования городской среды, является исследование типологии монументов, вскрываются закономерности построения различных форм монументов и их сочетания с пространством площадей и улиц, прослеживается связь с культурными и историческими центрами города. Большое внимание необходимо уделять анализу художественного образа монументов, процессу изменения первоначального замысла монументов, заложенного его создателями, в восприятии людей будущих поколений; объяснение этого процесса связывается с мировоззренческими изменениями людей разных эпох. Проблеме взаимоотношения объема скульптурной формы и пространственной среды посвящена монография Н.И. Поляковой "Скульптура и пространство" [3]. Эволюция объемно-пространственной формы рассматривается как утверждение объема в пространстве, таким образом, пространство анализируется как основной формообразующий элемент скульптурной формы.

### **2. Основные виды монументального искусства в г. Воронеж**

Архитектура в городском пространстве не может обойтись без участия монументальных и декоративных средств, формирующих эмоциональное и культурно-информационное содержание эстетически полноценной социальной среды. В результате анализа городского пространства г. Воронеж можно выявить основные виды монументального искусства и обозначить их роль в формировании городского пространства, разделив их на функционально отличающиеся друг от друга группы. Данное деление логично провести от большего к частному, что бы четко проследить существующую градостроительную ситуацию в пространстве города. Всю совокупность пространственных форм для монументально-декоративного и художественного решения облика города условно поделим на четыре группы:

- монументальное искусство;
- мемориальный комплекс;

- именные скульптурные памятники (памятники поэтам, писателям и т.д.);
- жанровая городская скульптура.

Виды **монументального искусства** в зависимости от объемно-пространственного решения и размещения можно разделить на две основные группы. К первой относятся объемные пластические элементы (трехмерные), воспринимаемые одинаково со всех сторон. Ко второй группе относятся плоскостные элементы [4]. Эти группы плотно взаимодействуют с объемно-монументальными сооружениями, которые в свою очередь делятся на архитектурные и скульптурные. В совокупности они синтезируют целостную градостроительную и морально-эстетическую картину восприятия в городском пространстве. Можно сказать, что монументальное искусство и взаимодействующая с ним архитектура наиболее полно, нежели другие виды средоформирующей активности, "...устанавливают синонимию между восприятием архитектуры и "архитектурным воздействием"" [5]. Выбор архитектурных или скульптурных монументальных сооружений связан с местом постановки, условиями зрительного восприятия, архитектурно-планировочным решением окружающих пространств, застройки, движением транспорта и другими градостроительными факторами.

Главным представителем архитектурного монументального сооружения в городе является железнодорожный вокзал Воронеж-1 (рис. 1). Здание вокзала на этом месте существует с 1869 года.



Рис. 1 Здание железнодорожного вокзала "Воронеж 1"

Несмотря на свой малый для наших дней размер, вокзал, благодаря хорошим пропорциям, чёткой прорисовке деталей и светло-жёлтой окраске, имеет парадно-торжественный, строгий и монументальный вид. Хорошим примером служит объемно-пространственное решение данного сооружения, монументальность объекта очень хорошо подчеркнута плоскостным градостроительным решением. Открытое пространство перед главным фасадом здания железнодорожного вокзала, грамотно организовано в виде площади, которое представляет собой архитектурный ансамбль, возникший в 50-е годы XX. В этот ансамбль входят железнодорожный вокзал и жилые дома. Со стороны улицы Мира площадь имеет полукруглую форму и окаймляется жилыми домами. Архитекторы В.С. Левицкий, Р.И. Шмидт и Ю.В. Львов отводили им роль кулис, как бы приглашающих гостей города Воронежа войти в него [6]. Продуманная, частично радиальная, застройка вдоль транспортного кольца и три основные автомобильные дороги входящие в нее, формируют грамотную систему транспортных путей, тем самым обеспечивая удобный доступ к подходам главного сооружения. Взаимодействие рассматриваемых плоскостных элементов, объемных сооружений вокруг и главного объекта монументальной архитектуры, вокруг которой развиваются перечисленные основные события, позволяют четко увидеть актуальность и необходимость данного объемно-пространственного решения в

формировании общей градостроительной картины города в целом. Рассматриваемое монументальное архитектурное сооружение выступает в роли доминирующего объекта в градостроительной ситуации г. Воронеж, что полностью соответствует идее этого сооружения - дать "визитную карточку" нашего города.

Другим примером монументального искусства, является скульптура. Таким примером в нашем городе можно назвать, например, монумент В.И. Ленина (рис. 2), который находится на главной площади в г. Воронеж. Площадь так же представляет собой архитектурный ансамбль, возникший в 50-е годы XX века по замыслу советских архитекторов в ходе восстановления Воронежа после Великой Отечественной войны. В данной ситуации памятник В.И. Ленина представляет из себя монументальное скульптурное сооружение, которое дополняет и обогащает архитектуру находящуюся вокруг. Он самостоятельно выражает и пропагандирует монументальный образ, но не без помощи архитектуры, постамента и организация площадки вокруг памятника. Образ данной личности, на сегодняшний день несет в себе память и наследие из прошлого, выстраивая своего рода "мост" между прошлым и настоящим. Данный скульптурный монументальный образ находится на главной площади г. Воронеж и представляет из себя самое массивное общественное подпространство, это городская местность является главной территорией объекта культурного наследия. По назначению элемента в структуре градостроительной системы, данная площадь представляет из себя центр (узел), который является функциональным и композиционным фокусом всей градостроительной системы и одновременно основной точкой концентрации всех городских событий.



Рис. 2 Монументальная скульптура В.И. Ленина на главной площади г. Воронеж

**Мемориальный комплекс**, это территория с размещёнными на ней монументальными архитектурными сооружениями: мавзолеями, пантеонами, скульптурными группами, обелисками славы и памятниками, посвящёнными выдающимся событиям из истории страны и народа, её населяющего.

Мемориальный комплекс "Площадь Победы" (рис. 3), представляет собой парк со строго регулярной планировкой, включением крупных партеров, широкой аллеи. Площадь Победы и мемориальный комплекс на ней созданы в честь защитников Воронежа, сражавшихся за город в 1942—1943 гг. Мемориальный комплекс состоит из скульптурной композиции, выполненной из металла и установленной на постамент из красного гранита. Памятник установлен на северном конце площади. Он изображает двенадцать фигур, представляющих солдат всех родов войск Советской Армии, народных ополченцев и партизан и тех на чьи плечи легли все тяготы войны в тылу: женщина с младенцем, рабочий

со знаменем, рабочая, колхозница, девушка-комсомолка. Перед памятником горит Вечный огонь. Авторы памятника — скульптор Ф. Сушков и архитекторы Н. Гуенков и П. Даниленко на южном конце площади запроектировали стелу высотой в 40 метров, на вершине которой находится орден Отечественной войны I степени. Этим орденом был награждён Воронеж за героизм его защитников [7]. По характеру расположения в градостроительной ситуации рассматриваемый мемориальный комплекс, обладает территориальной, высокой степенью функциональной и композиционной целостностью. Закрытая планировочная структура несет в себе некую сакральность, эстетически передавая в себе память минувших трагических лет, позволяя проникнуться, погрузиться в атмосферу прошедших событий, отдать дань уважения нашим защитникам и с гордостью пронести эту память через поколения.

В каждом городе нашей страны, в том числе и в г. Воронеж, присутствует такая особенная разновидность монументального искусства, которая представляет собой именные памятники, а точнее памятники посвященные известным личностям, которые внесли огромный вклад в культурное, моральное и эстетическое развитие в историю государства и его жителей. Предметом изображения становятся различные персонажи истории - поэты, писатели, актеры, музыканты, политические деятели, народные герои и многие другие деятели.



Рис. 3. Мемориальный комплекс "Площадь Победы" г. Воронеж

Именные памятники представляют собой сооружения, которые предназначены для увековечения людей, событий, объектов, а также литературных и кинематографических персонажей. Данный вид монументального искусства, в формировании городского пространства, играет скорее локальную роль и не обладает основополагающим инструментом для создания композиционно-пространственного решения для градостроительной картины всего города. Рассматриваемый вид памятником выполняет скорее нравственную историческую роль для формирования культурного сознания жителей города. Монументальные сооружения посвященные конкретным личностям в г. Воронеж, такие как памятники А.П. Платонову (рис. 4), И.С. Никитину, Петру I (рис. 5), И.А. Бунину и многие другие, каждый из которых хранит и пронесит через поколения свою собственную историю. Это своего рода "законсервированный" продукт истории, в облике определенной личности, которая сигнализирует каждому проходящему мимо человеку о своем важном послании, намекая о том что ему есть о чем рассказать и чему научить любого желающего.

Право заглянуть, разглядеть и распробовать этот продукт имеет абсолютно каждый зритель, но желание воспользоваться этим правом возникает далеко не у каждого.

Жанровая городская скульптура - вид уличной скульптуры, характерной особенностью которой является подчеркнутые отсутствие монументальности и демократизм. С целью органического вхождения в городскую среду и её оживления объекты жанровой городской скульптуры, как правило, устанавливаются без постамента и даже подиума, что в наибольшей степени приближает их к зрителю. Претензия на увековечение какого-либо исторического события или личности наблюдается в них не всегда. Скульптуры скорее апеллируют к чувству юмора и в ряде случаев демонстрируют иронию и сарказм по поводу общих, взятых из повседневной жизни, тем. Далеко не все подобные скульптуры имеют название, предоставляя зрителю возможность самому придумать его.

Памятники бывают разные: историческим личностям, знаменательным событиям и политическим деятелям. Но, как это ни парадоксально, любимыми становятся те, что воздвигнуты в честь персонажей вымышленных. Особенно популярны герои кинофильмов, мультфильмов (скульптура "Котенок с улицы Лизюкова" (рис. 7)), повестей (скульптура "Белый Бим черное ухо" (рис. 6)) чьи имена и прозвища часто становятся нарицательными, а цитаты - крылатыми.



Рис. 4 Памятник А.П. Платонову



Рис. 5 Памятник Петру I



Рис. 6 Скульптура "Белый Бим чёрное ухо"



Рис. 7 Скульптура "Котенок с улицы Лизюкова"

Данный вид искусства придает городскому пространству скорее роль театральности, позволяет каждому жителю и гостю города, оказаться на секунду ненавязчиво вовлеченным в предлагаемую обстановку и ситуацию. Таким ярким примером может служить скульптура "Незнакомка" (рис. 8), где каждый прохожий обладает шансом присесть к нашей "Незнакомке" и на секунду ощутить себя главным героем в этой немой беседе. Данный вид монументального искусства, в формировании городского пространства, играет скорее эстетическую роль и так же не обладает основополагающим инструментом для создания композиционно-пространственного решения для градостроительной картины всего города, но значительно придает живости внутреннему восприятию пространства.



Рис. 8 Жанровая скульптура "Незнакомка"

### Выводы

Проведенный анализ пространства г. Воронеж показал, что наличие монументального искусства играет важную и незаменимую роль в формировании градостроительной и художественной среды нашего города. Данное направление искусства несет в себе значительный, важный духовно-эстетический посыл, без которого нельзя представить городское пространство. Если вспомнить представление о том, что транспортная система - это опорно-двигательная система в виде костной ткани (скелет), а жилая и общественная застройка - это мышечная ткань, которая формирует образ городского пространства, то такой художественный инструмент среды, как монументальное искусство, выполняет роль

духовно-эстетической составляющей всего организма, то есть всего города, в целом, душа, в которой выражена природа и сущность человека, его личность, дающая начало и обуславливающая его жизнь, способность ощущения, мышления, сознания, чувств и воли. Монументальное искусство несет в себе важную роль в формировании эстетического, исторического и морального развития поколения. "У каждого поколения есть часть жизни, ставшая историей. Историей, которую никому не дано переписать. Памятники – это вехи на пути к истории. Монументы воздвигают не потому, что так захотел очередной градостроитель, и не потому, что это красиво. Памятники – это выражение и материализация памяти народа" [8].

#### Библиографический список

1. Толстой Вл. Исторические судьбы монументального искусства / Вл. Толстой // Советское монументальное искусство [ред. кол. В. К. Васильцов, Н. В. Воронов]. – М.: Советский художник, 1984 г. – Вып. 5. – 277 с. – С. 215–218.
2. Турчин В.С. Монументы и города: Взаимосвязь худож. форм монументов и гор. среды. М.: Сов. художник, 1982. - 159 с.
3. Полякова Н.И. Постамент в скульптуре // Советская скульптура. М.: Сов. художник, 1985. - Вып. 9. - С. 195-207
4. Монументально-декоративные средства в композиции городской среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://alyos.ru/enciklopediya/arhitektura\\_gorodskoj\\_sredi/monumentalno-dekorativnie\\_sredstva\\_v\\_kompozicii\\_gorodskoj\\_sredi.html](http://alyos.ru/enciklopediya/arhitektura_gorodskoj_sredi/monumentalno-dekorativnie_sredstva_v_kompozicii_gorodskoj_sredi.html)
5. Капустин П.В. Альтернативы Ладовского // Искусствознание. – 2011. – №№ 1-2. – С. 321 - 347.
6. Площадь Генерала Черняховского [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ПлощадьГенералаЧерняховского>
7. Площадь Победы Воронеж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ПлощадьПобедыВоронеж>
8. Киселёв А.А. и др. На перекрёстках памяти: О памятниках революционной, трудовой и боевой славы Мурманской области./А.А. Киселёв, А.С. Марченко, М.Г. Орешета. - Мурманск: Кн. изд-во, 1985. - 208 с., ил.

УДК 711.55

Воронежский государственный технический университет  
Студентка группы М 531 факультета архитектуры и градостроительства  
Дрибос Я.Д.  
Россия, г. Воронеж,  
тел.: +7-952-543-37-18  
e-mail: [janadribs@rambler.ru](mailto:janadribs@rambler.ru)  
Кандидат архитектуры, профессор кафедры основ проектирования и архитектурной графики, декан факультета архитектуры и градостроительства  
Енин А.Е.  
Россия, г. Воронеж,  
тел.: +7 (473) 236-94-90

Voronezh State Technical University  
The student of group M531 of faculty of architecture and town-planning  
Y. D. Dribos  
Russia, Voronezh,  
Tel.: + 7-952-543-37-18  
E-mail: [janadribs@rambler.ru](mailto:janadribs@rambler.ru)  
Candidate of Architecture, Professor of the Department of Design and Architectural Graphics, Dean of the Faculty of Architecture and Urban Planning  
Yenin A.Ye.  
Russia, Voronezh,  
Tel.: +7 (473) 236-94-90

Я.Д. Дрибос, Енин А.Е.

## ОТКРЫТЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА

**Аннотация.** В данном исследовании изучаются и анализируются открытые общественные пространства, являющиеся неотъемлемой частью жизни городских территорий. В статье рассмотрены понятия, типы, а также ретроспективное развитие общественных пространств города.

**Ключевые слова:** общественное пространство, городское пространство, город, градостроительство, благоустройство, качество городской среды.

Y. D. Dribos, Yenin A.Ye.

## OPEN PUBLIC SPACE OF THE CITY

**Annotation.** This study examines and analyzes open public spaces, which are an integral part of the life of urban areas. The article deals with the concepts, types, and retrospective development of public spaces of the city.

**Key words:** public space, urban space, city, urban planning, landscaping, urban environment quality.

### Введение

Впервые понятие «общественное пространство» появилось относительно недавно и последние десятилетия все чаще на слуху у специалистов градостроительства. Словосочетание «общественные пространства» в настоящее время стало «трендом» и частой темой для обсуждения среди архитекторов и градостроителей. Общественные пространства не следует рассматривать и изучать лишь в аспекте градостроительных проблем, так как на их формирование влияют социальные, политические, а также экономические сферы жизни города.

### Что представляют собой городские общественные пространства?

Попробуем дать определение этому термину, обратившись к теоретикам и различным источникам. В своем исследовании о моделях общественного пространства города, профессор НИУ «ВШЭ», партнер КБ «Стрелка», Григорий Ревзин дал общественным пространствам своё определение:

*Общественное пространство* – место неопределенной функции. Там соединяется торговля, культовые процессии, праздники, театр, политические дебаты, образование. Как только функция созревает до общественного института, она отпочковывается в общественное здание. Поэтому общественное пространство является инкубатором городского развития. Это среда для рождения нового [6].

*Общественное пространство* – это та составляющая города, через которую можно прочесть социокультурную ткань горожан. Эту ткань можно прочесть в каждой улице, дворе или даже пешеходной дорожке города. Ведь, общественные пространства везде. Это может быть площадь, улица, переулок, сквер, двор, бульвар, парк, набережная, даже городские крыши. Любое городское пространство, не имеющее правовых ограничений по доступности, может быть общественным.

Существуют также и другие определения:

1. "...*общественные пространства* - свободные от транспорта территории общего пользования, в том числе пешеходные зоны, площади, улицы, скверы, бульвары, а также наземные, подземные, надземные части зданий и сооружений (галереи, пассажи, атриумы и другие), специально предназначенные для использования неограниченным кругом лиц в целях досуга, проведения массовых мероприятий, организации пешеходных потоков на

территориях объектов массового посещения общественного, делового назначения, объектов пассажирского транспорта..." [7].

2. *Общественные пространства* – это такая часть городской среды, которая постоянно и бесплатно доступна для населения. Чаще всего под общественными понимаются места, где происходит городская общественная жизнь. Такие как площади, набережные, улицы, пешеходные зоны, парки. Можно сказать, что именно общественные пространства формируют единую городскую среду, контекст, реализуя возможность для совместного проведения досуга, общения, реализации творческих идей и т.д. Успешные города мира имеют развитую систему общественных пространств [8].

3. *Общественное место* — территория или пространство потенциального местонахождения людей. Определяется в целях регулирования гражданских правоотношений, возникающих за пределами частных пространств, где правовое положение и сама возможность нахождения отдельных граждан ограничены в силу общего закона и основанных на законе частных норм [9].

Существуют модели пространств, которые определяют принципы поведения горожан, участвующих в жизни города. Влияние общественного пространства на социальные процессы города и поведение человека в общественном пространстве в большей степени зависит от качеств созданных коммуникации пространств с человеком, чем от качества архитектуры или качества благоустройства, что наглядно продемонстрировано. (Рис.1) [5].



**Рис. 1.** Общественное пространство в Челси, созданное с участием жителей. Главное – не качество, а участие горожан.

Существуют взаимосвязи между морфологией пространства города и состоянием, а также поведением горожан. Выявление типов этих взаимосвязей может быть полезным для реконструкции городских общественных пространств. Данные изучения этих взаимосвязей в ряде выводов основаны на исследовании, проведенном фондом ИНТАС, где были проанализированы общественные пространства различных российских и зарубежных городов [5].

В то же время, можно сказать, что не существует каких-либо абстрактных качеств измерения пространства. Для выяснения дальнейшего развития общественного пространства важно определить общее направление развития потенциалов городских пространств и создавать связанные между собой пространства в пласте города с разным функциональным и эстетическим вектором развития. Гармонизация существующего городского общественного пространства возможна путем разработки форм, включенных в поведение городских «актеров» (участников «театра городской жизни»), что подразумевает не только

разнообразие форм и типов пространств, но и их благоустройство в соответствии с запросами различных субкультур и городских сообществ [5].

В 1990-е – начале 2000-х гг. главным инструментом развития городов были «проекты - аттракционы». Основным инструментом развития полагалось привлечение потоков туристов и инвестиций в индустрии развлечений, общественного питания и торговли. После кризиса, который случился в 2008 год, приоритеты изменились в сторону обустройства городских общественных пространств. Работа теперь направлена на перенастройку существующего городского пространства, рассчитана не только и не столько на туристов, сколько на горожан [6].

Существуют понятия о политической, экономической, социальной и урбанистической моделях общественных пространств.

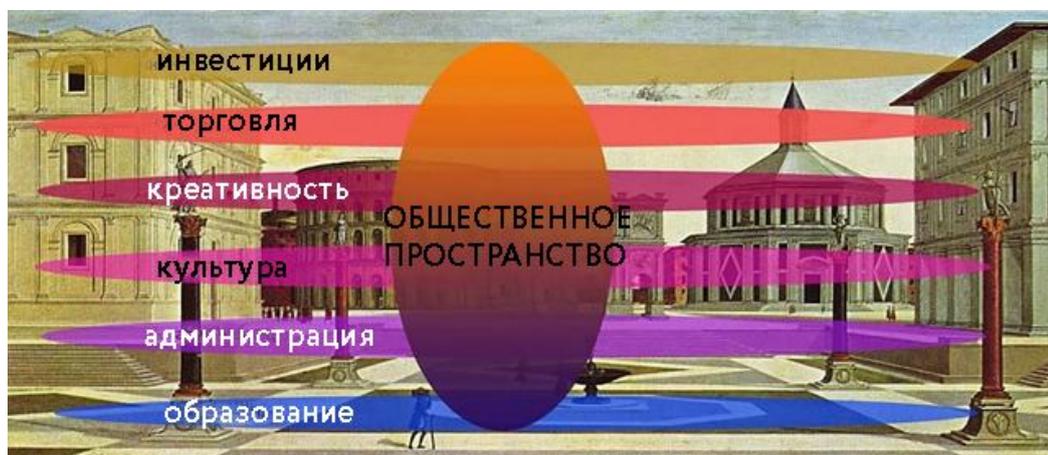
**Политическая модель общественных пространств.**

Со стороны политологии общественные пространства – это инструмент организации общественной активности (особенно молодежной) жителей города.

**Экономическая модель общественных пространств.**

С точки зрения экономической модели, общественные пространства соединяют в себе инвестиционные, торговые, культурные, административные функции, являясь тем самым центрами креативности и образования.

Исходя из этого, не нужно стремиться распределять различные функции по разным территориям (образовательный центр, культурный центр, административный центр города), а, напротив, стараться соединять максимальное количество городской активности в одном месте (Рис. 3). В этой модели под общественным пространством имеются в виду, прежде всего, центральные точки притяжения города, места большей концентрации деловой и ежедневной активности жителей (Рис.2).



**Рис. 2.** Экономическая модель общественных пространств.

**Социальная модель общественного пространства.**

Эта модель основана на идее сообщества. Общественное пространство – место пребывания, самопроявления городских сообществ, ведь без сообщества общественное пространство не существует. Как правило, здесь имеются в виду общественные пространства, не относящиеся к какому-либо району города, расположенные в центре, но при этом не задействованы административными и торговыми функциями. Иллюстрируют самым явным образом этот пример городские парки. (Рис. 4).



▲ Москва, Новомосковский административный округ: инвестиции в одну функцию



▲ Гослар, Германия: разнообразие функций на центральной площади

**Рис. 3.** Общественные пространства российского и зарубежного города. («Что такое современное общественное пространство», Григорий Ревзин)

### Урбанистическая модель общественного пространства.

Основной принцип урбанистической модели – минимум архитектуры для функции, максимум возможностей для горожан. В дизайне общественных пространств мы, прежде всего, должны исходить из возможностей их трансформации, поэтому, все остальное может быть временным.



**Рис. 4.** Парк Обязательным креативных пространств является свободный вай-фай.

культуры в Москве. элементом общественных

пространств является свободный вай-фай. («Что такое современное общественное пространство», Григорий Ревзин)

Автор популярного блога в LifeJournal Илья Варламов в своей статье об общественных пространствах призывает к тому, чтобы в наших городах общественные пространства действительно стали «открытыми», а не за ограждениями или вовсе отсутствовали, чтобы жителей города можно было заинтересовать улицей, ее наполнением, функционалом и т.д. Опять же приведем несколько фотографий примеров зарубежных городов, как улицы города «оживают» с помощью незамысловатых идей и другого отношения к отдыху населения [10].

- Летние кафе необходимо «выносить» за пределы зданий, на пешеходную часть улицы, тем самым добавив им уюта и жизни. (Рис.5,6)



**Рис. 5, 6.** Летние кафе. («Общественное пространство», Илья Варламов)

- Детские площадки можно и нужно размещать не только во дворах, но и в прогулочных транзитных зонах города, парках, на площадях. (Рис. 7,8)



**Рис. 7, 8.** Детские игровые площадки в центре города. («Общественное пространство», Илья Варламов)

- Очень важный момент – это место, где люди смогут присесть и полюбоваться природой, если это «местечко» у воды или в лесной зоне, пообщаться или просто отдохнуть. Как удержать людей на улице, если не сделать много разнообразных мест для сидения?! Нужно делать лавочки, стулья, шезлонги. (Рис. 9,10)



**Рис. 9,10.** Лавочки в открытых общественных пространствах. («Общественное пространство», Илья Варламов)

- Зелень, газоны! Вот чего не хватает нам в наших городах. Газоны необходимо делать такими, чтобы по ним можно было бегать, ходить, на нем можно было устроить пикник, встречу с друзьями и т.д. (Рис. 11,12)

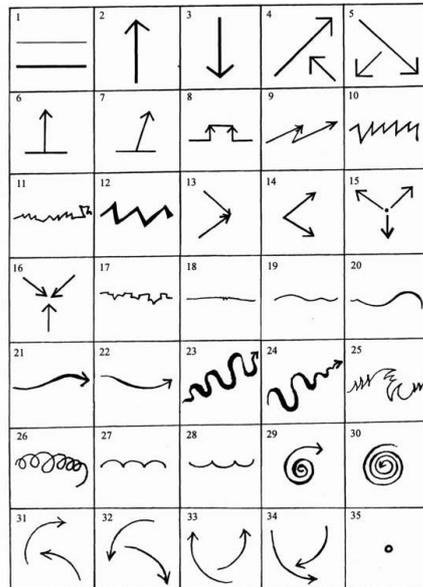


**Рис. 11,12.** Пример использования газона. («Общественное пространство», Илья Варламов)

Все это и многое другое нужно внедрять в города России. Это, в первую очередь, нужно донести городским властям. Только тогда наши улицы и городские пространства станут менее урбанизированными, а более «живыми».

### **Знаковое и образное прочтение города в контексте общественных городских пространств**

Также как и в архитектуре, в общественных пространствах, огромную роль на восприятие человека играют векторы, линии, формирующие форму этого пространства. (Рис.13) Как мы знаем, зрительное восприятие человеком форм пространства базируется на трех основных уровнях: знаковом (коллективное бессознательное), образном (индивидуальное бессознательное) и символическом (коллективное сознательное) [1]. Зная особенности зрительного восприятия человека, еще древние греки в V веке до новой эры использовали криватуры, которые учитывали оптические искажения человеческого восприятия пространства для лучшего представления и восприятия архитектурных построек, например, Парфенона в Афинском акрополе.



**Рис. 13.** Эмоциональные характеристики линий.

1 – покой, равновесие; 1a – пассивное, легкое, свободное, земное, безопасное, удовлетворенное, монотонное; 1b – тяжелое, надежное, смелое, сильное, прочное; 2 – благородное, драматическое, вдохновляющее, возвышающее, возносящееся, поднимающееся, растущее, побеждающее силу тяжести; 3 – пораженное, отступающее, падающее, депрессивное; 4 – восходящее, активное, динамичное, преодолевающее; 5 – спускающееся, скользящее, динамичное, возвращающееся и т.д.

Во всех случаях, визуальное восприятие, происходит не только на символическом и образном уровнях, но в первую очередь, - на знаковом уровне, основанном на эмоциональном содержании линий-векторов, которые воспроизводят форму и формирующий линейно-эмоциональный строй любой постройки в нашем восприятии, так же как улиц, архитектурных комплексов и города в целом [1].

О психическом влиянии формы на человека и его поведение писали многие исследователи. Эстетическую выразительность линий, плоскостей, цвета, пространств и объемов, составляющих форму, как основу эмоционального воздействия на человека, исследовали психологи и эстетики XIX века, такие как Г. Фехнер, В. Гельмгольц, В. Вундт [2,3].

Выдающийся французский архитектор XX века Ле Корбюзье говорил об особом значении элементов, создающих архитектурную форму, подчеркивая необходимость исследования их эмоционального воздействия, сознательного отбора и использования: «...Каковы моменты эстетического воздействия в архитектуре? Те, которые воспринимает наш глаз. Что воспринимает наш глаз? Поверхности, формы, линии. Значит, дело заключается в том, чтобы из всех частей архитектурного произведения создать единство, возбуждающее эстетическое волнение, единство форм, которые его составляют, одухотворяют его, вносят интересующие нас отношения и пропорции частей, дают нашим чувствам впечатление стройности» [4]

#### **Заключение**

В современной архитектурно-градостроительной практике, особенно в городах России, существует проблема нехватки развитых, ориентированных на горожан общественных пространств. В статье мы попробовали разобраться с терминологией, моделями, составляющими городских пространств. В последние годы этот вопрос очень часто поднимается, многие архитекторы, урбанисты страны пытаются решить данную проблему, даже нередко совместно с зарубежными специалистами. Работа активно ведется, которая несет, несомненно, свои плоды, но самое главное, чтобы эта работа велась не для «галочки», а для людей – жителей города. Опираясь на позитивный отечественный и зарубежный опыт, общественные пространства необходимо создавать, развивать и делать богатыми разнообразием форм, адаптировать к современной жизни города.

#### **Библиографический список**

1. Барабанов А.А. Семиотические проблемы формообразования в начальном обучении архитектора // Проблемы архитектурного образования (начальный этап обучения). [Текст] – Ростов – на – Дону : Изд-во РАИ, 1992.
2. Беляева Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. [Текст] – Москва : Стройиздат, 1977.
3. Коротковский А.Э. Введение в архитектурно-композиционное моделирование. [Текст] - Москва : Изд-во МАРХИ, 1975.
4. Ле Корбюзье. Новая эпоха в архитектуре (из доклада, прочитанного в Сорбонне 12 июня 1924 г. // Архитектура современного Запада (под ред. Аркина Д.). - Москва : Изд-во Изогиз, 1932.
5. Пучков М.В. Город и горожане: общественные пространства как модератор поведения людей // Архитектон. Известия вузов. [Текст] – 2014. - №45. С. 34-44.
6. Ревзин Г.И. «Что такое современное общественное пространство?» - Москва, 2017.
7. О Генеральном плане города Москвы (основные направления градостроительного развития города Москвы): закон г. Москвы от 5 мая 2010 года №17. – М., 2010.
8. «Википедия» Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
9. «ESTP» Экспертный строительный портал. [Электронный ресурс] URL: <http://estp-blog.ru/encyclopedia/13956/>
10. Общественные пространства, 2012 [Электронный ресурс] URL: <http://varlamov.ru/653592.html>

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 69.003

ВУЗ Воронежский государственный технический университет

Студент группы М172 факультета магистратуры  
Дудукалова А.О.

Адрес. Россия, г. Воронеж, тел.: +7-919-189-16-31  
e-mail: Likadudukalova31@mail.ru

Доктор экономических наук, профессор кафедры  
кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии

В.Н. Баринов E-mail: kafedravgasu@yandex.ru  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (473) 2-71-50-72

Voronezh State Technical University Student of group  
M172 Faculty of Magistrates

Angelika O. Dudukalova

Russia, Voronezh, tel.: +7-919-189-16-31

E-mail: Likadudukalova31@mail.ru

Doctor of Economics, Professor of the Dept. of Real  
Estate Cadastre, Land Management and Surveying

Barinov V.N.

E-mail: kafedravgasu@yandex.ru

Russia, Voronezh, tel.: +7 (473) 2-71-50-72

А.О. Дудукалова, Баринов В.Н.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Аннотация. В данной статье анализируются проблемы использования методических рекомендаций по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов. Предлагается подход оценки эффективности инвестиционного проекта, позволяющий учесть экологические и социальные результаты инвестиционного проекта.

Ключевые слова: Инвестиционный проект, экономическая эффективность, экологические результаты, социальные результаты, интегральный эффект.

А.О. Dudukalova, V.N. Barinov

### IMPROVEMENT OF THE METHOD FOR ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF INVESTMENT PROJECTS

Introduction.

This article discusses the problems of using methodological recommendations for assessing the economic efficiency of investment projects. An approach is proposed for assessing the effectiveness of an investment project, allowing to take into account the environmental and social results of an investment project.

Keywords: Investment project, economic efficiency, environmental performance, social results, integrated effect.

В настоящее время объективная оценка экономической эффективности инвестиционных проектов как инструмента выгодного инвестирования играет важную роль в модернизации и реконструкции действующих предприятий, строительстве новых производственных объектов и инфраструктуры.

Однако инвестиции на современном этапе являются довольно дефицитным ресурсом, что обусловлено ограничениями на заимствование дешевого капитала на Западе, дефицитом государственного бюджета, высокой волатильностью и неопределенностью на мировом финансовом рынке.

Для оценки эффективности инвестиционных проектов в Российской Федерации используют Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов, утвержденные Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477 [1].

В качестве критериев оценки используются основные показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1

## Основные показатели эффективности инвестиционных проектов

Наименование показателя	Описание показателя
Чистый доход ( $NV$ )	$NV = \sum_m \Phi_m$ <p>Накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период, где суммирование распространяется на все шаги расчетного периода</p>
Чистый дисконтированный доход ( $NPV$ )	$NPV = \sum_m \Phi_m \alpha_m(E)$ <p>Накопленный дисконтированный эффект за расчетный период</p>
Внутренняя норма доходности ( $IRR$ )	<p>Такое положительное число <math>E_v</math>, что при норме дисконта <math>E = E_v</math>, чистый дисконтированный доход проекта обращается в 0, при всех больших значениях <math>E</math> - отрицателен, при всех меньших значениях <math>E</math> - положителен</p>
Потребность в дополнительном финансировании	Максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного сальдо от инвестиционной и операционной деятельности (капитал риска)
Индексы доходности затрат и инвестиций	<p>Индексы доходности характеризуют (относительную) "отдачу проекта" на вложенные в него средства. они могут рассчитано как для дисконтированных, так и для недисконтированных денежных потоков. При оценке эффективности часто используется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Индекс доходности затрат - отношение суммы денег притоков (накопленных поступлений) к сумме денежных оттоков (накопленных платежей);</li> <li>- Индекс рентабельности дисконтированных затрат-коэффициент дисконтированных потоков дисконтированных оттоков денежных средств ;</li> <li>- Индекс доходности инвестиций (ИД) – отношение суммы элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. Он равен увеличенному на единицу отношению ЧД к накопленному объему инвестиций;</li> </ul>

	<p style="text-align: center;">- Индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДД) – отношение суммы дисконтированных элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине дисконтированной суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. ИДД равен увеличенному на единицу отношению ЧДД к накопленному дисконтированному объему инвестиций.</p>
Срок окупаемости ( <i>DPP</i> )	Продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости

Данные показатели являются основой для оценки эффективности проектов, но каждый проект, в какой-то степени, уникален, а методика 1999 года может дать лишь обобщенную оценку, так как проект может быть ориентирован на экспорт товаров, услуг.

С другой стороны, внедрение инвестиционного проекта требует приобретения оборудования, сырья за рубежом на начальных этапах. Поэтому в связи с сильной турбулентностью на мировых товарных рынках, а, следовательно, резкими скачками курса национальной российской валюты по отношению к доллару США и единым европейским валютам, инвестиционные риски существенно возрастают. При этом текущая политика Центрального банка Российской Федерации по ставке рефинансирования может существенно повлиять на ставку дисконтирования, следовательно, на ожидаемый в будущем чистый дисконтированный доход (NPV), на который инвесторы обращают особое внимание. Большое влияние на прогнозирование и планирование притоков и оттоков имеет сложившаяся сегодня геополитическая и экономическая конъюнктура, как внутри страны, так и за рубежом. В таких условиях довольно сложно прогнозировать данные показатели. Таким образом, спрогнозировать реальный чистый дисконтированный доход (NPV) на несколько лет вперед для каждого этапа проекта довольно проблематично, что может привести к увеличению срока окупаемости проекта (DPP). При использовании заемных средств, к примеру, когда открыта кредитная линия, возможно изменение ставки дисконта, что может привести к ситуации, в которой внутренняя норма доходности (IRR), будет меньше ставки дисконта или сопоставима с ней, тем самым снижая инвестиционную привлекательность проекта.

С другой стороны, при анализе поведения игроков на мировых рынках инвесторы все чаще переходят в более надежные активы, возможно непрофильные, с отрицательной доходностью. Например, облигации Федерального займа Японии, спрос на который в три раза превышает предложение [9]. С другой стороны, на мировых фондовых рынках имеется большое количество финансовых инструментов, используя которые, сформировав диверсифицированный портфель ценных бумаг популярных эмитентов, так называемых "голубых фишек", можно получить относительно неплохой доход, инвестируя в долгосрочной перспективе. Сам по себе вывод состоит в том, что если проект является полностью коммерческим и не несет большой социальной или иной важной для общества нагрузки, то его рентабельность должна быть выше среднерыночной. Следовательно, методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, и в частности используемые в них критерии, нуждаются в периодическом или даже постоянном совершенствовании.

На сегодняшний день имеются некоторые разработки современных ученых, направленные на усовершенствование методик оценки инвестиционных проектов.

Пронин А.С. предлагает использовать на практике, наряду с финансовой отчетностью, представление коммерческими организациями специальных отчетов, доступных широкому кругу заинтересованных пользователей. В состав данных документов можно включить следующие отчеты о:

- корпоративной ответственности;
- стоимости бизнеса;
- положении на рынке;
- концепции риска
- стратегической концепции;
- дивидендной политике;
- финансировании.

Таким образом, возможно внедрение в практику так называемой финансово-аналитической корпоративной отчетности (включая прогнозные показатели):

- балансовый отчет о корпоративном капитале по справедливой стоимости (рыночная стоимость активов и обязательств балансовых, забалансовых, интеллектуальных) с использованием различных методик оценки стоимости, в том числе международных стандартов оценки;

- отчет о финансовых результатах в сопоставимых денежных единицах;
- отчет о наращении чистого денежного потока;
- отчет о распределении прибыли;
- отчет о результативности деятельности (рентабельность, финансовая устойчивость и обеспечение обязательств, отдача ресурсного потенциала);
- отчет о качестве менеджмента (конкурентные преимущества, как результат профессионализма управляющей системы).

Данная методика является довольно универсальной и позволяет использовать ее на предприятиях различных отраслей, определяет базовые принципы и основана на использовании системы показателей и инструментов финансово-инвестиционного анализа, практическое применение которых позволяет получить наиболее полную и наглядную информацию для принятия стратегического финансово-инвестиционного решения [3].

Аниканов П.В. предлагает метод, использующий вариативный инвестиционный план реализации проекта, который основан на результате действия системы вероятностных факторов в заданных плановых периодах. Осуществить прогноз факторов экономической эффективности и риска инвестиций в проекты возможно на базе построения временных трендов или на экспертных оценках, в зависимости от заданных целей и технических возможностей инвестиционного анализа.

Еще одно предложение основано на применении модифицированной ставки сложного процента как показателя экономической эффективности инвестиций. Данный метод решает проблемы сопоставимости доходности проектов с разным сроком реализации и разным масштабом. В этом случае, получив величину среднегодовой доходности собственного капитала, представляется возможным сопоставить ее со всеми популярными инвестиционными инструментами (банковский депозит, акции, облигации и т.д.), так как она показывает средний прирост капитала инвестора [4].

В следующем варианте, основным показателем экономической эффективности инвестиционных проектов, Александровым И.В. предложено использовать внутреннюю норму доходности (IRR), а остальные критерии, рекомендуемые действующей методикой – принять в качестве производных. Главным преимуществом внутренней нормы доходности является то, что это относительный показатель, в отличие от установленного Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов как основного – показателя чистого дисконтированного дохода (NPV). К тому же, внутренняя норма доходности (IRR) практически всегда используется за рубежом, как основной показатель

экономической эффективности инвестиционных проектов. Фиксированное значение IRR практически гарантирует прибыльность проекта при заданной ставке дисконтирования, поэтому фиксированное значение внутренней нормы доходности предполагает минимизацию рисков проекта, а также создание резерва устойчивости проекта [5].

Антоновой И.В. разработана методика прединвестиционного анализа и оценки рисков проектов, основанная на данных бухгалтерской отчетности. Данная методика базируется на том, что в основном инвестиционные проекты разрабатываются для действующих предприятий, их реализация значительно влияет не только на объем денежных средств, но и приводит к структурным изменениям величины денежных потоков. Внедрение данной разработки позволяет: анализировать бухгалтерскую документацию за любой период времени; увидеть отклонения основных экономических показателей предприятия от средних, выделить наиболее динамичные потоки денежных средств; ранжировать внешние и внутренние факторы риска на базе полученного значения коэффициентов вариации и оценить их влияние на реализуемый инвестиционный проект [6].

Следующая разработка по усовершенствованию оценки инвестиционных проектов, предложенная Великородовым О.Ю., основана на использовании модифицированного чистого дисконтированного дохода с учетом поправок на инфляцию прибыли и инфляцию издержек, при этом данные поправки позволят уменьшить ставку дисконтирования без поправок на инфляцию, что увеличит расчетную рентабельность проекта. Автор предлагает использовать в расчете модифицированного чистого дисконтированного дохода следующее выражение:

$$NPV_{\text{модиф}} = \sum_i \left( D_i * \left( \frac{1 + \beta}{(1 + r)^n} \right) - \frac{k_i}{1 + \gamma} \right) - K_0,$$

где  $D_i$  – приток денежных средств, руб.;

$k_i$  – объем инвестиций, руб.;

$K_0$  – первоначальные инвестиции, руб.;

$(1+\beta)/(1+r)^n$  – коэффициент дисконтирования с учетом поправки на инфляцию прибыли;

$\beta$  – темпы инфляции прибыли;

$1/(1+\gamma)$  – коэффициент дисконтирования с учетом поправки на инфляцию издержек;

$\gamma$  – темпы инфляции издержек;

$r$  – ставка дисконтирования без поправок на инфляцию.

#### Библиографический список

1. Александров И.В. Совершенствование методов оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в сфере трубопроводного строительства // Автореферат. 2012.
2. Великородов О.Ю. Развитие методов оценки и анализа эффективности инновационно-инвестиционных проектов // Автореферат. 2015. С.7
3. Чернышов Л.Н., Баринов В.Н. Сер. Библиотека научных разработок и проектов МГСУ. монография Москва, // с. 149 2009.
4. Баринов В.Н., Кулаков К.Ю. Моделирование бизнес-процессов, реализуемых на уровне корпоративного уровня. //Недвижимость: экономика, управление. 2008. № 1. С. 39-45
5. Бабкин В.Ф., Колпачев В.Н., Баринов В.Н., Недовесов М.В. Научный журнал строительства и архитектуры. //2012. № 2. С. 85-89

Удк 347.948  
 Воронежский государственный  
 технический университет  
 Студент группы М502 строительный факультета  
 Минаева И.И.  
 Россия, г. Воронеж, тел.:  
 +7-919-183-44-65  
 e-mail: chernysi@yandex.ru  
 Профессор кафедры технологии, организации  
 строительства, экспертизы и управления  
 недвижимостью  
 Круглякова В.М.  
 Россия, г. Воронеж,  
 e-mail: vinikat@mail.ru

Voronezh State Technical University  
 Student of group M502 Faculty of Construction  
 Minaeva I.I.  
 Russia, Voronezh, tel.:  
 +7-919-183-44-65  
 e-mail: chernysi@yandex.ru  
 Professor the Department of technology, organization of  
 construction, expertise and property management  
 Kruglyakova V.M.  
 Russia, Voronezh,  
 e-mail: vinikat@mail.ru

Минаева И.И., Круглякова В.М.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТОВ КАК АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. Статья посвящена проблемам определения компетентности судебных экспертов в сфере определения стоимости активов. Рассматривается вопрос профессиональной подготовки судебных экспертов, в т.ч. занимающихся проведением судебно-оценочных экспертиз. Предложена новая модель уровневой системы высшего профессионального образования по подготовке судебных экспертов, как эффективный механизм оценки компетентности судебных экспертов.

Ключевые слова: квалификация эксперта, оценка компетентности, судебно-оценочная экспертиза, государственные и негосударственные судебные эксперты, профессиональный стандарт.

I.I. Minaeva, V.M. Kruglyakova

## THE DEFINITION OF THE COMPETENCE OF FORENSIC EXPERTS AS AN IMPORTANT PROBLEM IN FORENSIC ACTIVITIES

**Introduction.** The article is devoted to the problems of determining the competence definitions the competence of forensic expert in the field of determining the value of assets. The issue of training of forensic experts is being considered including those engaged in conducting forensic expert. A new model of the level system of higher professional education for the training of forensic experts is proposed as an effective way to assess the competence of forensic experts.

**Keywords:** expert qualification, competence assessment, forensic assessment, state and non-state forensic experts, professional standard

В связи с активным развитием финансово-экономической сферы в текущих условиях возрастает объем споров по экономическим вопросам между хозяйствующими субъектами. Как результат судебно-экономические экспертизы стали одними из наиболее востребованных практикой. Одной из главных мер в борьбе с экономическими правонарушениями является повышение усилий в формировании доказательственной базы в условиях состязательности в уголовном, гражданском, арбитражном и административном судопроизводстве. Как следствие возрастают требования к судебной экспертизе, являющейся одной из составных частей системы доказательств по делу. Результаты экспертных исследований могут иметь решающее значение в судебном процессе и способствовать осуществлению законного правосудия.

Судебная практика показывает, что результаты проведенного экспертного исследования напрямую зависят от квалификации эксперта. Таким образом, доказательственная значимость полученного экспертного заключения, объективность, всесторонность и полнота исследований во многом зависят от уровня компетентности

судебного эксперта. Иными словами, результат экспертного исследования во многом предопределяется качеством профессиональной подготовки судебного эксперта.

Особо актуальным сегодня становится вопрос профессиональной подготовки судебных экспертов занимающихся проведением судебно-оценочных экспертиз [1]. В текущих экономических условиях количество судебных дел, в которых требуется участие таких экспертов, возрастает с каждым годом. Судебно-оценочная экспертиза является достаточно новым родом в обновляющемся классе судебно-экономических экспертиз и заключается в выражении независимого экспертного мнения о рыночной стоимости какого-либо актива. Так, в качестве примера можно привести судебные экспертизы, которые назначаются в судах общей юрисдикции с целью ответа на вопрос «Какова рыночная стоимость...» в делах об установлении кадастровой стоимости объекта недвижимости в размере рыночной. Судебно-оценочные экспертизы назначаются также в Арбитражных судах в делах о банкротстве, при определении стоимости выкупа нежилых помещений, в судах общей юрисдикции при определении стоимости имущества при разделе по суду, в делах о наследстве и во многих иных случаях.

Данный вид экспертизы стремительно развивается в негосударственных судебно-экспертных учреждениях. В государственных судебно-экспертных учреждениях ситуация обстоит сложнее: ни в одном из них не закреплен такой вид экспертизы как оценочная. Поэтому суду приходится назначать соответствующие судебные экспертизы негосударственным экспертам, обладающим знаниями в сфере определения стоимости различных видов активов. При этом возникает ряд проблем, связанных с недостаточным уровнем знаний процессуального законодательства у таких экспертов. Другими словами, не каждый оценщик сможет защитить в суде свое экспертное мнение.

Негосударственному эксперту необходимо понимать, что качественное исполнение обязанностей судебного эксперта предполагает не только наличие знаний в области оценки стоимости различных видов активов, но и помимо этого, отличную ориентацию в процессуальных вопросах назначения и производства экспертизы, понимание прав эксперта в арбитражном, гражданском и уголовном процессах, знание правил оформления заключения эксперта, порядка и критериев его оценки судом. Как правило, негосударственные эксперты не всегда верно понимают реализацию принципа «независимости эксперта», полагая, что этого принципа должны придерживаться иные участники процесса при организации каких-либо взаимоотношений с экспертом, тогда как он сам (и как правило, не всегда осознанно) может являться нарушителем этого важнейшего экспертного постулата.

В соответствие со ст. 57 УПК РФ для производства судебной экспертизы может назначаться только процессуальное лицо - судебный эксперт, наделенный законом правами, обязанностью, ответственностью и обладающий специальными знаниями. Законом предусмотрено два основных требования, предъявляемых к лицу, которое может привлекаться к производству судебной экспертизы, согласно со ст.70 УПК РФ - это компетентность в вопросах, поставленных на экспертизу перед экспертом, а также отсутствие «служебной или иной зависимости от сторон или их представителей» [2]. Вместе с тем, по мнению Россинской Е. Р., лица, выполняющие экспертизы, «помимо специальных знаний, должны обладать ... знаниями в области исследования вещественных доказательств, владеть сертифицированными и утвержденными методиками экспертного исследования... знаниями в области юридических наук» [3]. Компетентность эксперта учитывается и при оценке достоверности его заключения.

Компетентность лица, привлекаемого для производства судебной экспертизы, складывается из базовых знаний в определенной области науки, техники, искусства и ремесла и знания основных процессуальных теоретических и методических основ судебной экспертизы. Именно эти две составляющие включаются в понятие «специальные знания судебного эксперта». Понятия специальных знаний и требований к компетенции эксперта

раскрывает Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [4]. Статьей 9 данного закона предусматривается, что решение вопросов поставленных перед экспертом «требует специальных знаний в области науки, техники, искусства или ремесла» [4], что подразумевает, что эти знания профессиональные, которые могут быть приобретены не только путем высшего образования, но и профессиональной деятельности. К лицам, выполняющим экспертные исследования на постоянной основе и занимающим должность эксперта в государственных экспертных учреждениях, закон предъявляет требования «высшего образования и ... дополнительного профессионального образования по конкретной экспертной специальности» [4]. В отношении лиц, занимающих должность эксперта в экспертных подразделениях федерального органа исполнительной власти в области внутренних дел, законом так же допускается наличие среднего профессионального образования в области судебной экспертизы. Однако данное требование не распространяется на экспертов негосударственных экспертных учреждений.

Оценка компетентности эксперта представляет для правоприменителя определенные трудности, поскольку лица, оценивающие заключение эксперта, не обладают необходимыми для этого специальными знаниями. Очевидно, они должны ориентироваться на формальные критерии, подтверждающие уровень квалификации эксперта. Компетентность экспертов государственных экспертных учреждений подкрепляется наличием свидетельства на право производства судебной экспертизы определенного рода или вида, которое эксперт подтверждает каждые пять лет. Для подтверждения компетентности негосударственных экспертов в качестве таких документов представляются различные сертификаты и свидетельства, порядок получения которых законодательно не урегулирован, и как показывает практика, объективность таких документов вызывает ряд вопросов.

Для оценки компетентности эксперта в Постановлении Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 28 "О судебной экспертизе по уголовным делам" рекомендовалось «при поручении производства экспертизы лицу, не являющемуся государственным судебным экспертом, суду ... предварительно запросить сведения ... об эксперте, в том числе его фамилию, имя, отчество, образование, специальность, стаж работы в качестве судебного эксперта и иные данные, свидетельствующие о его компетентности и надлежащей квалификации, о чем указать в определении (постановлении) о назначении экспертизы, и при необходимости приобщить к материалам уголовного дела заверенные копии документов, подтверждающих указанные сведения» [5]. Критерии, перечисленные в материалах пленума, могут лишь косвенно свидетельствовать о компетентности негосударственного эксперта. В этой связи необходима обязательная сертификация негосударственных экспертов, порядок проведения которой не должен отличаться от действующего в отношении государственных экспертов.

Необходимость разработки и введения профессиональных стандартов в РФ определена Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». По сравнению с форматом применявшихся ранее «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих» [6] и «Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих» [7], профессиональный стандарт является новой формой определения квалификации работника. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.08.2015 № 539н утверждает профессиональный стандарт «Специалист в области оценочной деятельности» [8] и вводит требования к образованию и обучению, а также опыту практической работы судебных экспертов по оценке. Согласно данным требованиям судебный эксперт по оценке должен обладать высшим образованием (специалитет, магистратура - непрофильное и дополнительное профессиональное образование), пройти программу профессиональной переподготовки в

сфере определения стоимостей (оценки) и программы повышения квалификации по соответствующему направлению с учетом специализации, а также обладать опытом практической работы в сфере определения стоимостей (оценки) не менее пяти лет. Кроме этого, данный стандарт предъявляет требования к необходимым знаниям судебного эксперта по оценке, в т.ч. методологии проведения проверки, экспертизы итогового документа об определении стоимостей, и проведения судебной экспертизы.

В настоящее время, эксперты зачастую овладевают экспертной специальностью не в высших учебных заведениях и государственных-экспертных учреждениях, а путем прохождения специализированных краткосрочных курсов или курсов профессиональной подготовки на базе тренинговых центров. В ряде случаев в таких организациях в качестве лекторов выступают теоретики, не имеющие реального практического опыта производства экспертиз, опыта в такой деятельности, которая подразумевает владение не только специальными знаниями, но и знаниями в области судопроизводства. Они не могут составить у слушателей адекватное представление о том, что есть судебная экспертиза, чем отличаются полномочия судебного эксперта от полномочий иных лиц, обладающих специальными знаниями, как определяются пределы компетенции судебного эксперта, какие методы допустимы в ходе производства исследования и т. п., что в дальнейшем приведет к таким ошибкам при производстве экспертизы, которые позволят признать заключение бедующего эксперта недопустимым доказательством.

Формирование адекватной оценки компетентности судебных экспертов возможно путем создания новой модели уровневой системы высшего профессионального образования по подготовке судебных экспертов, которая позволит им при последующей аттестации или сертификации подтвердить свой высокий профессиональный уровень. Так в отношении судебных экспертов занимающихся проведением судебно-оценочных экспертиз это возможно реализовать путем организации подготовки лиц, завершивших обучение в форме специалитета или бакалавриата (оценщики, экономисты, инженеры и другие) по магистерской программе «Судебная строительно-техническая и стоимостная экспертиза объектов недвижимости». Практическая реализация модели уровневой системы высшего профессионального образования судебного эксперта позволит избежать ошибок при проведении экспертизы, отводов экспертов сторонами процесса или даже судом, а также нарушения статей Уголовного кодекса.

#### Библиографический список

1. Прорвич, В. А. Судебно-оценочная экспертиза. Правовые, организационные и научно-методические основы [Текст] : учеб. пособие / В. А. Прорвич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-238-01527-9.
2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 г. № 174-ФЗ (принят ГД ФС РФ 22.11.2001) (ред. от 23.04.2018) [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Программа информационной поддержки российской науки и образования: Консультант Плюс: Высшая школа / справочные правовые системы. – 2018. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Интервью с Е. Р. Россинской, директором Института судебных экспертиз, заведующей кафедрой судебных экспертиз Московской государственной юридической академии имени О. Е. Кутафина / Беседу вела М. А. Бочарова // Эксперт криминалист - 2010. - № 4. - С. 6-10.
4. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации [Текст]: [Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ (ред. от 08.03.2015)] // Собрание законодательства РФ. - 2009 г., № 52. - Ст. 6402.

5. Постановлении Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 28 «О судебной экспертизе по уголовным делам» [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Программа информационной поддержки российской науки и образования: Консультант Плюс: Высшая школа / справочные правовые системы. – 2018. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

5. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Программа информационной поддержки российской науки и образования: Консультант Плюс: Высшая школа / справочные правовые системы. – 2018. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Программа информационной поддержки российской науки и образования: Консультант Плюс: Высшая школа / справочные правовые системы. – 2018. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

7. Профессиональный стандарт «Специалист в области оценочной деятельности» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.08.2015 № 539н) [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Программа информационной поддержки российской науки и образования: Консультант Плюс: Высшая школа / справочные правовые системы. – 2018. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8. О судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации [Текст]: [Проект Федерального закона № 306504-6]. – инв.№3.3-6/156 [Электронный ресурс] – электрон. дан. – Автоматизированная система обеспечения законодательной деятельности аппарата Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации: Законодательная деятельность / справочные правовые системы. – 2017. – Режим доступа: <http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/%28SpravkaNew%29?OpenAgent&RN=306504-6&02>.

## Технические науки

УДК 621.396

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы РП-142 факультета РТЭ  
Попов Д.А.

Россия, г. Воронеж, тел.:  
+7-950-774-86-15

e-mail: dmitri.popov.96@mail.ru

Профессор кафедры радиотехники Останков А.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-952-540-57-32

Voronezh State Technical University  
Student of group RP-142 Faculty of Radio Engineering  
and Electronics

Dmitriy A. Popov

Russia, Voronezh, tel.: +7-950-774-86-18

e-mail dmitri.popov.96@mail.ru

Д.А. Попов

### АВТОНОМНЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И НАСТРОЙКИ ЦИФРОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

Аннотация: В настоящее время все больше распространение получает цифровая техника. Для анализа цифровых сигналов не всегда целесообразно применять дорогие и многофункциональные осциллографы. На смену им приходят дешевые и компактные логические анализаторы. В работе предложен и проработан проект реализации такого логического анализатора. Выбрана элементная база, приведена структурная схема прибора, оценена себестоимость, обсуждены особенности реализации.

Ключевые слова: логический анализатор, цифровой сигнал, микроконтроллер, таймер, триггер Шмидта.

### AUTONOMOUS LOGIC ANALYZER FOR MEASURING AND TUNING DIGITAL RADIO EQUIPMENT

Annotation: Modern digital technology is becoming more common now, therefore it is not always expedient to use expensive and many functional oscilloscopes for the analysis of digital signals. They are replaced by cheap and compact logic analyzers. The project proposed and developed a project for the implementation of such a logical analyzer. The element base is chosen, the scheme of the device is shown, the cost price is estimated, the feature of realization is discussed.

Keywords: logic analyzer, digital signals, microcontroller, timer, Schmidt trigger.

В последнее время все большую популярность набирает новый тип устройства – логический анализатор – прибор, запоминаящий и отображающий последовательность цифровых импульсов. У такого прибора, как правило, меньше функциональных возможностей, чем у осциллографа, однако аналоговых сигналов в современной технике становится все и меньше и потребность в таком устройстве возрастает. К достоинствам такого устройства можно отнести простоту конструкции, компактность и высокую скорость отображения импульсов, недостаток же только один – невозможность работы с аналоговыми сигналами.

Рассмотрим подробнее, что сейчас представлено на рынке логических анализаторов и проанализируем их достоинства и недостатки.

Первым и самым дешевым является логический анализатор Saleae Logic 8 analyzer (рис.1). Он имеет 8 каналов захвата и максимальную частоту развертки 24 МГц<sup>[1]</sup>. В комплект входит кабель mini-USB и шлейф для подключения шин данных. Отображение последовательности импульсов происходит при помощи компьютера, к которому устройство подключается при помощи USB. Это исключает возможность работать автономно. Примерная стоимость устройства 700 рублей.



Рис.1 Вид Saleae Logic8 analyzer

Устройство ISD205X (рис. 2) совмещает в себе функции осциллографа, спектроанализатора, логического анализатора и DDS-генератора. Функциональные возможности довольно широкие: 2 аналоговых канала с частотой развертки до 20 МГц, 16 цифровых каналов с частотой захвата 16 МГц при использовании всех каналов или 24 МГц при 8, генерирование всех основных сигналов с частотой до 20 МГц и смещением до 2 В<sup>[2]</sup>. В комплектацию входит все необходимое для начала использования устройства. Прибор работает только совместно с компьютером, поэтому в комплект поставки входит диск с программным обеспечением и кабель USB. Устройство позволяет декодировать и анализировать многие протоколы обмена данными применяемых в современной технике, такие как I2C, UART, SPI, 1-WIRE, CAN, I2S, PS/2, USB и т. д. Примерная цена 7000 рублей.



Рис. 2 Вид и комплектация ISD205X

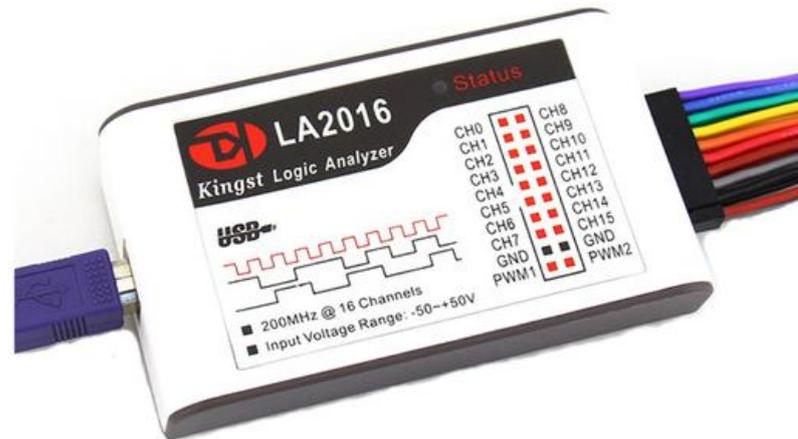


Рис.3 Вид и комплектация LA2016

Логический анализатор LA2016 (рис. 3) относится уже к профессиональным устройствам. Здесь уже 16 логических каналов и частота развертки до 200 МГц для всех каналов, что бывает не во всех устройствах<sup>[3]</sup>. Среди характеристик можно выделить большой размер буфера в 1 Гбит, огромным количеством поддерживаемых протоколов и диапазон входных напряжений от – 50 до +50 Вольт. Примерная стоимость устройства 7000 рублей.

На основе произведенного анализа можно сделать вывод, что мобильных логических анализаторов на рынке практически просто нет. В таких условиях появляется задача создания подобного рода устройства, отличающийся мобильностью и невысокой ценой. Возможные характеристики такого устройства: частота захвата до 50 МГц, входное напряжение  $\pm 15$  Вольт. В связи с этим становится возможным определить будущих пользователей такого устройства: во-первых, это студенты технических специальностей, с помощью такого устройства можно будет наглядно увидеть процессы, протекающие в цифровых устройствах, во-вторых, это энтузиасты, которые только начинают знакомство со схемотехникой, и им важна простота и дешевизна измерительного прибора, в-третьих, это специалисты по ремонту и настройке оборудования, работающие в условиях, где нет внешнего источника питания.

Для решения поставленной задачи целесообразно применить микроконтроллер. В последнее время этот тип устройства становится все популярнее, растет их вычислительная мощность за счет применения современных ядер, также они оснащаются все более большим спектром интерфейсов и других аппаратных средств. Особо можно отметить таймеры, позволяющие выполнять большое количество функций: генерацию и захват импульсов, ШИМ модуляцию, управления шаговыми двигателями и генерирование прерываний. На основе этого можно создать логический анализатор, отличающийся простой конструкцией и малой себестоимостью. Для обеспечения более широкой полосы входных разумно применить триггер Шмидта. Он не только уменьшит амплитуду до приемлемого значения, но и восстановит форму цифрового сигнала, если она по каким-либо причинам исказилась. Для отображения информации о сигналах необходимо применить TFT экран разрешением 320x240, что позволит с приемлемым качеством выводить данные и не удорожит конструкцию. Также следует предусмотреть возможность отображения данных о сигнале и управления логическим анализатором на компьютере, для этого можно использовать USB, соответственно этот интерфейс должен быть реализован в микроконтроллере.

Наиболее подходящим для решения поставленных задач подходит микроконтроллер фирмы STMicroelectronics - STM32F407VG. Он обладает всеми аппаратными средствами для

реализации описанных возможностей. Также его отличает недорогая цена в 500 рублей<sup>[4]</sup>. Суммируя остальные расходы на микросхему логического буфера, производство плат и остальной обвязки можно рассчитать примерную стоимость готового устройства, она должна будет составлять около 2000 рублей. Структурная схема логического анализатора приведена на рис.4.

Таким образом была разработана проектом логического анализатора, превосходящий известные аналоги, как в ценовом диапазоне, так и по функциональности. По сравнению с Saleae Logic8 и ISD205X увеличена частота захвата импульсов в 2 раза; она составила 50 МГц. В сравнении с LA2016 спроектированное устройство отличается гораздо меньшей ценой, с незначительным ухудшением характеристик. Также представленные логические анализаторы не имеют экрана, в то время как у проектного прибора он есть, и как следствие, он обладает мобильностью.

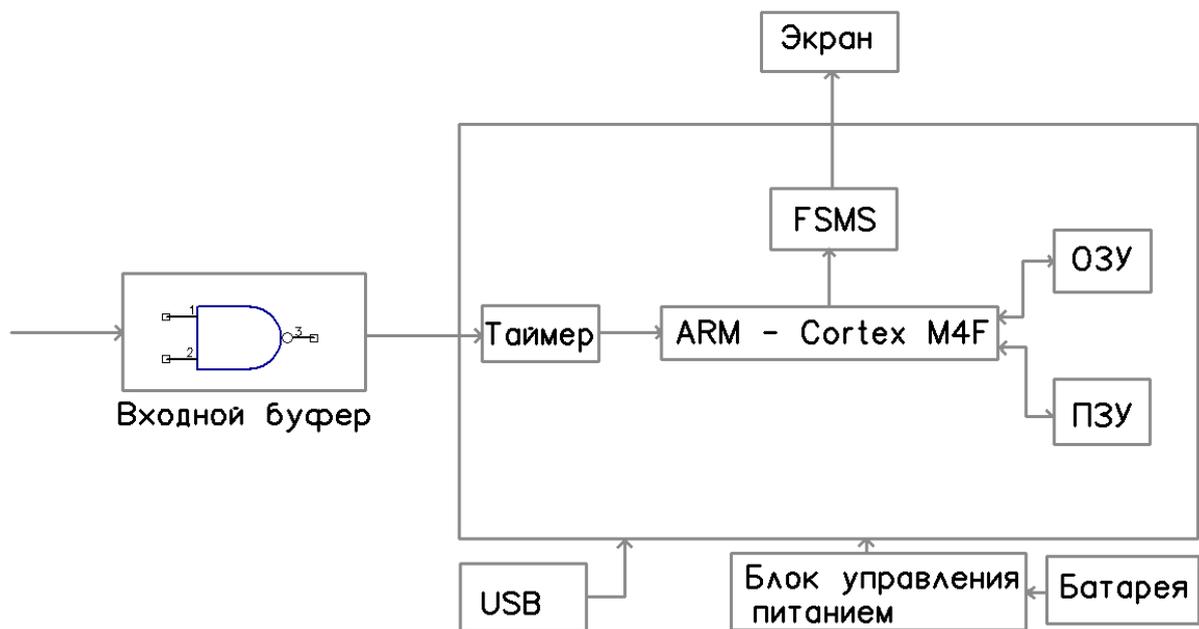


Рис. 4 Структурная схема логического анализатора

#### Библиографический список

1. <https://www.saleae.com>
2. [http://www.instrustar.com/product\\_detail.asp?nid=1556](http://www.instrustar.com/product_detail.asp?nid=1556)
3. <https://www.seeedstudio.com/LA2016-Logic-Analyzer-p-2218.html>
4. [http://www.st.com/content/st\\_com/en/products/microcontrollers/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus/stm32-high-performance-mcus/stm32f4-series/stm32f407-417/stm32f407vg.html](http://www.st.com/content/st_com/en/products/microcontrollers/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus/stm32-high-performance-mcus/stm32f4-series/stm32f407-417/stm32f407vg.html)
5. Токарев, А.Б. Характеристики радиотехнических сигналов: учеб. пособие / А.Б. Токарев, А.В. Останков. — Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. — 149 с.

УДК 528.44

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М1272 факультета магистратуры  
Молодая С.И.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-908-131-80-25  
sofiya\_molodaya@mail.ru  
Воронежский государственный  
технический университет  
к.т.н., доц. кафедры кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии  
Ю.С. Нетребина  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-409-00-11  
juliya\_net@mail.ru

Voronezh State  
Technical University  
Student of group M1272 Faculty of Magistrates  
Molodaya S.I.  
Russia, Voronezh, tel.: +7-908-131-80-25  
sofiya\_molodaya@mail.ru  
Voronezh State  
Technical University  
Candidate of Technical Science, docent the Department of  
Real Estate Cadastre, Land Management and Geodesy  
J.S. Netebina  
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-409-00-11  
juliya\_net@mail.ru

Молодая С.И., Нетребина Ю.С.

## ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ

**Аннотация.** Геодезическим данным свойственна такая уникальность, без которой невозможно будет идентифицировать объект недвижимости, потому что информация, содержащаяся в ЕГРН, не обладает такой уникальностью.

**Ключевые слова:** ЕГРН, геодезическая основа ЕГРН, ГГС, ОМС.

Molodaya S.I., Netebina J.S.

## GEODETIC SUPPORT OF THE UNIFIED STATE PROPERTY REGISTER

**Introduction.** Geodetic data is characterized by such uniqueness, without which it will be impossible to identify the real estate object, because the information contained in USPR does not have such uniqueness.

**Keywords:** USPR, The geodetic basis of the Unified State Property Register, SGN, RBN.

Наш мир непрерывно развивается, в связи с этим меняются и растут потребности людей в получении материальных благ. Люди всё чаще обращаются к природным ресурсам как средству увеличения дохода. Земля является одним из основных источников получения материальных благ, поэтому люди заботятся о более точном и подробном получении информации о земельных ресурсах в связи и их систематическим преобразованием. Обладая подобной информацией, человек может принять правильное решение, связанное с инвестиционными вливаниями, формированием налоговой системы, развитием и управлением территориями.

Земля, ее природные и экономические ресурсы – это общенациональное богатство нашей страны, которое формирует внутренние и внешнеполитические отношения социально – экономического и общественно – политического характера. Это вызывает необходимость рассмотрения и создания инновационной системы управления резервами земли, отличающиеся от управления другими видами материальных ресурсов.

Профессиональная работа в данной сфере начинается с получения информации из надежного и обновляющегося в системе банка данных о состоянии и использовании земельного фонда страны, которая занесена туда с помощью созданной системы ЕГРН. В данном Едином государственном реестре недвижимости функционируют все компоненты системы, что приводит к более точным результатам работы. Единый государственный реестр

недвижимости (далее - ЕГРН) - свод достоверных систематизированных сведений об учтенном недвижимом имуществе, о закрепленных законом правах на такое имущество, основаниях их возникновения, правообладателях, а также иных установленных в соответствии с Федеральным законом «О государственной регистрации недвижимости» от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ.

Сведения, являющиеся важнейшей частью этого свода, - геодезические (картографические) материалы (данные) об объекте недвижимости, который подлежит постановке на кадастровый учет. Эти данные представляют собой значения геодезических координат характерных точек, описывающих границы положения объекта недвижимости в пространстве, а также сведения картографической направленности, отображающие графическое местоположение этого же объекта. Геодезические данные о запрашиваемом объекте обладают уникальными характеристиками, которые не содержатся ни в одном перечне кадастрового учета объекта. Сведениями об индивидуальных характеристиках объектов кадастрового учета являются «площадь» и «описание местоположения», которые определяются в процессе проведения геодезических работ.

Местоположение земельного участка, здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, граница территориального образования определяется координатами характерных точек данных объектов (углы зданий, углы поворота границы земельного участка и т.п.).

Исходные данные, которыми являются координаты характерных точек таких объектов, в основном получают геодезическими методами.

При проверке ошибок в установлении границ смежных объектов (участков) недвижимости, поставленных на кадастровый учет, только геодезические (картографические) данные могут служить точным критерием оценивания и основанием для устранения таких кадастровых ошибок.

Роль геодезии в работах кадастровой направленности нельзя недооценить, она одна из самых значительных, т. к. вся информация о земельных участках и недвижимости должна содержать пространственную привязку. К таким работам относится межевание земель, представляющее собой комплекс работ по установлению, восстановлению и законному закреплению на местности границ земельного участка, определению его местоположения и площади.

Государственная геодезическая сеть (ГГС) и геодезические сети специального назначения (ОМС) являются геодезической основой Единого государственного реестра недвижимости. ГГС и ОМС создаются в соответствии с законодательством о геодезии и картографии.

Государственной геодезической сетью (ГГС) называют систему пунктов, которые закреплены на местности, положение которых обозначено единой системой координат и высот.

Задачи хозяйственного, научного и оборонного значения призвана решать ГГС.

Таковыми основными задачами являются:

- установить единую государственную геодезическую систему координат и распространить данную систему по всей территории России;
- обеспечить геодезическими данными картографирование территории страны и акваторий окружающих ее морей;
- обеспечить геодезическими данными изучение ресурсов земель и землепользования, кадастра, строительства, разведки и освоения новых природных ресурсов;
- обеспечить средства наземной, морской и аэрокосмической навигации, аэрокосмического мониторинга природной и техногенной сред, имеющимися геодезическими данными;
- изучить поверхность и гравитационное поле Земли и их временных изменений;

– изучить геодинамические явления;  
– обеспечить метрологическими данными высокоточные технические средства определения местоположения и ориентирования.

Сети специального назначения (ОМС).

Опорной межевой сетью (ОМС) является геодезическая сеть специального назначения (ГССН), создаваемая с целью геодезического обеспечения ЕГРН, мониторинга земель, землеустройства и различных мероприятий в области управления земельным фондом страны.

При условии несоответствия геодезических сетей установленным требованиям, предъявляемым при их построении, создаются межевые сети.

Опорную межевую сеть можно подразделить на 2 класса: ОМС1 и ОМС2. Точность построения данных сетей устанавливается средними квадратическими погрешностями взаимного положения смежных пунктов соответственно не более 0,05 и 0,10 м. Своевременное и точное восстановление на местности всех межевых знаков обеспечивается посредством расположения и плотности пунктов ОМС (опорных межевых знаков – ОМЗ). Плотность пунктов ОМС на 1 кв. км определяется следующим образом: не менее четырех пунктов в черте города и двух пунктов в черте других поселений, в поселениях небольшой площади – не менее четырех пунктов на один населенный пункт. Плотность пунктов ОМС на землях сельскохозяйственного и других назначений определяется, исходя из требований, которые предъявляются к планово-картографическим материалам. При размещении пунктов ОМС следует учитывать принадлежность их к государственной или муниципальной собственности; помимо этого не стоит забывать и об их доступности. Не стоит забывать и о том, что пункты ОМС не всегда совпадают со знаками межевания земельных участков.

Опорную межевую сеть необходимо привязать не менее чем к 2 пунктам государственной геодезической сети. С помощью геодезических спутниковых систем (GPS или ГЛОНАСС) определяется плановое и высотное положение пунктов ОМС в режиме статических наблюдений. Если таковая возможность определения отсутствует, то плановое положение пунктов может определяться следующими методами:

- триангуляции и полигонометрии,
- геодезическими засечками,
- лучевыми системами,
- фотограмметрическим методом (для ОМС2).

Высоты опорных межевых знаков удобно определять геометрическим или тригонометрическим нивелированием.

Таким образом, можно сделать вывод, что ведение ЕГРН напрямую зависит от четкой и выверенной работы геодезической направленности. От работы данной системы, от добросовестности ее выполнения зависит качество, достоверность и полнота фонда картографо – геодезических и кадастровых материалов.

Геодезические данные об объекте обладают уникальными характеристиками, которые не содержатся ни в одних материалах Единого государственного реестра недвижимости.

В каком бы месте поверхности Земли объект ни находился, только геодезические данные с уникальной точностью установят его конфигурацию, ориентацию и площадь, занимаемую им. Степень точности будет зависеть от того, каким образом эти данные об объекте получены в результате геодезических работ.

Однозначность и точность идентификации объекта недвижимости с тем объектом, который указан в правоустанавливающих документах, возможны исключительно с помощью геодезических данных.

#### Библиографический список

1. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ "О государственной регистрации недвижимости" [Электронный ресурс].
2. Поклад Г. Г., Гриднев С. П. Геодезия: Учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический Проект; Парадигма. - 2011. -538 с.
3. Маслов А.В., Гордеев А. В., Батраков Ю.Г. Геодезия . - М.:КолосС, 2008.- 598с.
4. Основные положения о государственной геодезической сети РФ / Федеральная служба геодезии и картографии России. - М.: ЦНИИГАиК, 2004. - 28 с.

УДК 699.841

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М242 строительного факультета  
Ковалёв Д.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.:  
+7-908-137-18-93  
e-mail: mr2001koval@mail.ru  
Доцент кафедры технологии, организации  
строительства, экспертизы и управления  
недвижимостью  
Радионенко В.П.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-469-78-68

Voronezh State Technical University  
Student of group M242 Faculty of Civil Engineering  
Denis V. Kovalev  
Russia, Voronezh, tel.:  
+7-908-137-18-93  
e-mail: mr2001koval@mail.ru  
Professor the Department of technology, building  
organization, inspection and property management  
Radionenko V.P.  
Russia, Voronezh, tel.: +7-920-469-78-68

Ковалёв Д.В., Радионенко В.П.

## **РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ КАРКАСА ЗДАНИЯ С ПАССИВНОЙ ГРАВИТАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ**

Аннотация. В статье отражены основные аспекты расчета и конструирования здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции, а также проанализированы результаты расчетов смоделированного здания..

Ключевые слова: сейсмостойкость, пассивная гравитационная система сейсмоизоляции, землетрясение, сейсмостойкое здание, расчет и моделирование здания.

Kovalev D.V., Radionenko V.P.

## **CALCULATION AND CONSTRUCTION OF THE BUILDING WITH THE PASSIVE GRAVITATIONAL SYSTEM OF SEISMOSOLATION**

Introduction. The article reflects the main aspects of calculating and constructing a building with a passive gravitational seismic isolation system, and also analyzes the results of simulated building calculations.

Keywords: seismic resistance, passive gravity seismic isolation system, earthquake, seismic building, calculation and modeling of the building.

Для разработки новой технологии пассивной сейсмоизоляции зданий и сооружений будет рассмотрена одна из задач – расчет и конструирование каркаса здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции. Целью расчета является выявление динамических характеристик здания, установленного на гравитационную систему сейсмоизоляции и качественное снижение уровня колебаний здания по отношению к уровню колебаний основания, а также выявление усилий в элементах проектируемых конструкций и их перемещения при совместно действии нагрузок при нормальных условиях эксплуатации и проектном землетрясении (НЭ+ПЗ).

Суть системы с гравитационной сейсмоизоляцией заключается в том, что при колебании происходит возврат системы в начальное положение устойчивого равновесия за счет возникновения гравитационной восстанавливающей силы. Проектируемое сейсмостойкое сооружение включает корпус, который составляют жестко соединенные между собой конструктивные элементы, фундамент, в виде шаровой пяты, являющейся ядром жесткости здания. Шаровая пята размещена в выемке искусственного основания, поверхность которого снабжена футеровкой. В зазоре между шаровой пятой и выемкой искусственного основания размещен упруго-эластичный элемент, который служит демпфером [1].



Основными несущими конструкциями являются внутренние монолитные стены лифтовых шахт толщиной 300 мм и монолитные колонны сечением 400×400 мм. Междуэтажные перекрытия монолитные, железобетонные, толщиной 60 мм. Опирание перекрытий осуществляется на стены и на второстепенные монолитные балки сечением 250 х 300 мм, которые в свою очередь опираются на главные балки сечением 250 х 500 мм. Все несущие конструкции выполнены железобетонными. Использована арматура класса А400 Ø12, Ø20; Ø25 мм и класса А240 Ø8, Ø12 мм. Монолитный бетон колонн, стен и перекрытий класса В25. Фундамент здания представляет собой монолитную железобетонную пяту в виде шарового сегмента из бетона В25, размещенную в выемке искусственного основания. Выемка искусственного основания выполнена в виде шарового сегмента с радиусом, большим радиуса шаровой пяты, внутренняя поверхность которого снабжена футеровкой.

Для расчета напряженно-деформированного состояния основных конструктивных элементов на действие статических и динамических нагрузок разработана пространственная трехмерная конечно-элементная модель здания с ПГСС в соответствии с [2]. В расчетной идеализированной схеме предполагается, что, несмотря на наличие вертикальной нагрузки, поверхности шарообразной пяты и выемки искусственного основания, контактирующие друг с другом, не деформируются, поэтому вертикальными перемещениями в условиях данного расчета можно пренебречь. Смещение основания при воздействии сейсмической силы вызывает поворот системы сейсмоизоляции на угол  $\varphi$  обуславливающий возникновение гравитационной восстанавливающей силы. Рассмотренная расчетная модель пассивной гравитационной системы сейсмоизоляции построена с введением ряда упрощающих элементов. Гибкие стержни с разной жесткостью по всей площади фундамента, закрепленные между выемкой искусственного основания и шарообразной пятой, имитируют гравитационную восстанавливающую силу. Здание при колебаниях может отклоняться на некоторый угол от вертикали, таким образом, сфера шаровой пяты создаёт гравитационную часть восстанавливающей силы.

Конечно-элементная модель здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции представлена на рисунках 3 – 4.

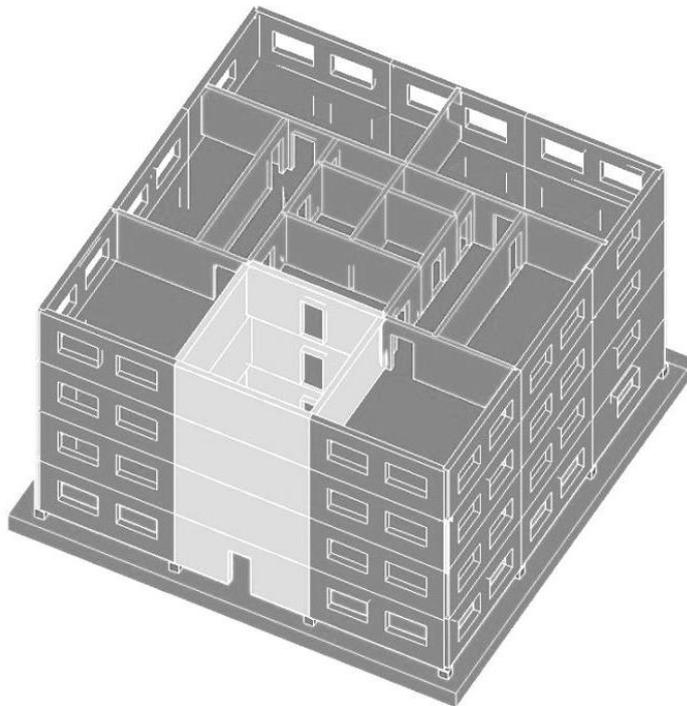


Рисунок 3 – Общий вид конечно-элементной модели надземной части

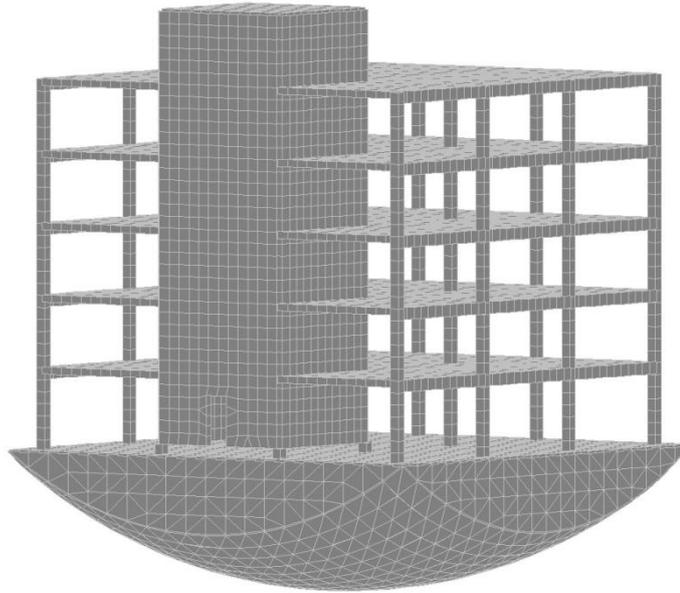


Рисунок 4 – Общий вид конечно-элементной модели здания с ПГСС без стенового наполнения

Само здание в несейсмостойком исполнении, смонтировано обычными методами на железобетонном механизме пассивной гравитационной системы сейсмоизоляции. Модель разработана в соответствии с архитектурно-строительными решениями здания и материалами. Конечно-элементная модель сооружения здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции насчитывает 29608 конечных элементов. Количество узлов расчетной схемы – 24508. Расчет строительных конструкций здания при НЭ+ПЗ выполнен на основе конечно-элементной модели. Расчетные сочетания усилий сформированы расчетной программой автоматически, согласно требованиям [2]. Расчетный анализ по определению напряженно-деформированного состояния здания на действие статических и динамических нагрузок выполнен с использованием интегрированной системы анализа конструкций проектно-вычислительным комплексом (ПВК)SCAD 21.1.1.1, разработанным «SCADGroup», Украина, г. Киев.

Проведенные экспериментально-теоретические исследования пассивной гравитационной системы сейсмоизоляции позволяют сделать основные выводы.

В работе разработана расчетная модель здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции. По результатам расчета строительных конструкций здания для каждого типа конструкций установлены зоны с максимальными внутренними усилиями. Несущая способность и жесткость строительных конструкций здания при НЭ+ПЗ обеспечена. Полученные данные служат основанием полагать, что эффект, достигнутый благодаря использованию пассивной системы сейсмоизоляции, можно считать положительным во всех отношениях. Эксперименты на расчетных моделях показали работу систем с малыми величинами смещений во всех режимах. Результаты расчета системы показали большую схожесть динамических характеристик здания с моделью на сфероидах В.В. Назина [3], [4], что свидетельствует об эффективности примененной в нем конструкции гравитационной системы сейсмоизоляции, что в свою очередь гарантирует его достаточную сейсмостойкость. В процессе испытаний системы на сфероидах В. В. Назина, получены записи колебаний – монотонно затухающая основная гармоника с незначительным наложением высокочастотной компоненты с периодом 0,18 с. Эквивалентный декремент затухания равен 0,150, период системы  $T_c = 0,6$  с.

В сводной таблице 1 приведены результаты расчета здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции, для наглядного сравнения данных с аналогичной несейсмостойкой конструкцией. В таблице 2 приведены данные динамических

характеристик от землетрясения несейсмостойкого здания и здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции

Таблица 1

Значения усилий и перемещений в узлах конструкций для сравнительного анализа

Сравниваемый параметр	Обозначение	Единица измерения	Полученные значения		Разница, %
			Без сейсмоизоляции	С сейсмоизоляцией	
Погонные изгибающие моменты	$M_x$	кН·м/м	-19,1	-10,5	5
Изгибающие моменты	$M_y$	кН·м/м	-1,83	-1,92	
Погонные продольные силы	$N_x$	кН·м/м	-1584,2	-278,3	2
Погонные продольные силы	$N_y$	кН·м/м	-596,2	-512,2	4
Погонные поперечные силы	$Q_x$	кН·м/м	-26,3	-8,95	5
Погонные поперечные силы	$Q_y$	кН·м/м	-13,1	-8,94	2
Перемещения	X	мм	6,6	19	7
Перемещения	Y	мм	2,9	15	17
Перемещения	Z	мм	-2	-3	0
Центр масс(z)	-	м	8,7	1,46	3

Таблица 2

Данные динамических характеристик от землетрясения несейсмостойкого здания и здания с пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции

Загружение	Номер формы	Собственное значение	Частоты		Период, сек
			Рад/сек	Гц	
Сейсмика несейсмостойкого здания	1	0,061	1 6,471	2, 621	0,3 81
	2	0,061	1 6,486	2, 624	0,3 81
	3	0,061	1 6,496	2, 625	0,3 81
	4	0,061	1 6,534	2, 632	0,3 8
	5	0,061	1 6,557	2, 635	0,3 79
Сейсмика здания с	1	0,13	7	1,	0,8

Загружение	Но мер формы	Соб ственное значение	Частоты		Пе риод се к
			Р ад/сек	Гц	
пассивной гравитационной системой сейсмоизоляции		2	,582	207	29
	2	0,13 1	7 ,657	1, 219	0,8 21
	3	0,09 2	1 0,811	1, 721	0,5 81
	4	0,06 3	1 5,936	2, 536	0,3 94
	5	0,06 1	1 6,307	2, 595	0,3 85

В процессе расчета системы с пассивной гравитационной сейсмоизоляцией, получены значения колебаний: эквивалентный декремент равен затухания 0,131; период системы  $T_c = 0,83$  с. первая главная частота - 7,582 Гц. В результате расчета модели здания установлено, что во всем непрерывном диапазоне периодов колебаний от 0 до 4 с, здание установленное на гравитационную систему сейсмоизоляции не разрушилось, а здание, установленное на обычный фундамент разрушилось уже на 0,3 с. Реакция системы на проектное землетрясение в 2,2 раза меньше реакции аналогичного обычного здания. Надземная часть здания колеблется поступательно – как твердое тело: амплитуда смещений на всех этажах одинакова по величине и по фазе. Система демпфирования колебаний эффективна и обладает достаточным виброгасящим потенциалом, включение ее работу полностью гасит колебания на шестом цикле, поэтому в расчете взято 5 циклов. Здание постоянно находится в режимах малых колебаний (0 - 5 мкм), обусловленных ветровыми нагрузками. Состояние покоя здания практически является исключением.

Реакция гравитационной системы сейсмоизоляции показала, что смещения и ускорения самой верхней части здания относительно фундамента в горизонтальной плоскости уменьшаются в 3 раза, а в вертикальной в 1,7 раза. Это равносильно уменьшению сейсмического воздействия на 3 балла, т.е. землетрясение интенсивностью в 9 баллов будет уменьшено системой до 6 балльного.

Применение гравитационных систем сейсмоизоляции характеризуется экономической эффективностью, которая ориентировочно может быть оценена в 7-балльной зоне – 3%, в 8-балльной – 6%, в 9-балльной – 10%.

Расход стали и бетона на изготовление деталей и конструкций гравитационной системы сейсмоизоляции вызывает удорожание здания по отношению к обычному несейсмостойкому зданию на 2% поэтому применение гравитационной системы сейсмоизоляции характеризуется экономической эффективностью, которая ориентировочно, может быть оценена в 7-9 балльных зонах 3-10%.

Низкий центр тяжести позволяет зданию с ПГСС отклоняться практически под любым углом от вертикали, т.к. выход данной системы из состояния равновесия, а, соответственно, из такого состояния, при котором восстанавливающая гравитационная сила не сможет противостоять опрокидыванию, возможен только тогда, когда вертикальная проекция на горизонтальную плоскость центра тяжести, будет выходить за пределы основания гравитационной системы сейсмоизоляции. Данный расчет показал, что благодаря низкому центру тяжести, здание с заданными жесткостными характеристиками можно проектировать с высотой до 12 этажей. Предельные перемещения пятиэтажного здания по сравнению с несейсмостойким вариантом увеличились в 4 раза, что, тем не менее, удовлетворяет нормам, допускающим предельные допустимые перемещения [2], при этом, нагрузки на узлы конструкций в среднем уменьшились в 2 раза. Высоту здания можно увеличить благодаря

уменьшению центра тяжести путем увеличения подземной шарообразной части фундамента и облегчению строительных конструкций надземной, несейсмостойкой, части здания. Предложенная система дает возможность проектировать сложные в плане и по фасадам здания с повышенной архитектурной выразительностью.

#### Библиографический список

1. В.И.Кононенко и Ю.В.Кононенко. Авторское свидетельство №647440 «Сейсмостойкое сооружение» - 1979.
2. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"- 5 с.
3. Назин В. В. Новые сейсмостойкие конструкции и железобетонные механизмы сейсмоизоляции зданий и сооружений. Стройиздат, 1993.-54 с.
4. Айзенберг Я. М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов. Стройиздат, 1976.- 88 с.

УДК 528.72

Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы 4041 п/б строительного института  
Пузанов В.В.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-930-011-65-63  
e-mail: puzanov110@gmail.com  
Студент группы 4041 п/б строительного института  
Марчук К.А.  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-962-331-71-69  
e-mail: kcumarchuk@gmail.com  
Воронежский государственный  
технический университет  
Доц. кафедры кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии Костылев В.А.

Voronezh State Technical University  
Student of group 4041p/b Construction Institute V.V.  
Puzanov  
Russia, Voronezh, tel.: +7-930-011-65-63  
e-mail: puzanov110@gmail.com  
Student of group 4041p/b Construction Institute K.A.  
Marchuk  
Russia, Voronezh, tel.: +7-962-331-71-69  
e-mail: kcumarchuk@gmail.com  
Voronezh State Technical University  
Associate professor of Department of real estate cadastre,  
land management and geodesy  
V. A. Kostylev

В.В. Пузанов, К.А. Марчук, В.А. Костылев

### **ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ ЗАСТРОЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЪЕМКИ БПЛА**

Целью данной работы является изучение проблем связанных с созданием топографических планов по данным полученным с БПЛА. Актуальность работы обусловлена экспоненциальным ростом спроса на производство аэрофотограмметрических работ в различных сферах, таких как: геодезия, картография, сельское хозяйство, маркшейдерское дело и т.д. Благодаря БПЛА появляется доступ к высокоточным данным о поверхности Земли при минимальных затратах на полевые работы.

Ключевые слова: БПЛА, ортофотоплан, аэрофотосъемка.

V.V Puzanov., K.A. Marchuk, V.A. Kostylev

### **PROBLEMS OF CREATION OF TOPOGRAPHIC PLANS OF THE BUILT-UP TERRITORY ON THE RESULTS OF THE SHOOTING OF UAV**

The purpose of this work is to study the problems associated with the creation of topographic plans based on data obtained from UAV. The urgency of the work is due to the exponential growth in demand for the production of aerial photogrammetric works in various fields, such as: geodesy, cartography, agriculture, surveying, etc.

Keywords: UAV, orthophotomap, aerial photography.

Аэрофотосъемка – это фотографирование земной поверхности с помощью различных летательных аппаратов. Для нужд геодезии аэрофотосъемка производится с целью получения ортофотопланов, карт высот и 3D моделей, которые в последствие используются для получения достоверных сведений о местности. Все большую популярность набирает использование в данных целях беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), по причине их невысокой стоимости и обслуживании относительно пилотируемых летательных аппаратов, более простого управления и высокой точности производимых работ.

Одной из сложнейших задач аэрофотосъемки является производство основы для создания крупномасштабных топографических планов застроенных территорий. Имеется ряд проблем при аэрофотосъемке и камеральной обработке данных. В данной статье будут освещены различные проблемы, их анализ и выводы по улучшению технологии проведения работ.



Рис. 1 Искривления крыш зданий

Главной проблемой создания ортофотопланов застроенной территории являются высотные сооружения. При съемке БПЛА местности на которой располагаются высокие объекты, получаются кадры с разным положением объекта: на некоторых изображениях объект сфотографирован ортогонально (КЦФ снимка находятся над сооружением), на остальных объект находится не в середине кадра, из-за чего видна боковая часть снимаемого объекта. В процессе обработки происходит сложение всех этих снимков и по причине того, что количество снимков с боковыми поверхностями больше, программа Photoscan в случайных местах накладывает часть изображения с боковых граней. Также проблема заключается в близком расположении высокого объекта, алгоритм программы не может найти общие точки на объекте, который занимает большую часть кадра.

Для решения данной ошибки предлагается проводить аэрофотосъемку на двух разных высотах – первую на высотах 200-300м для максимальной точности и детализации объектов на поверхности Земли и малоэтажной застройки, а вторая будет варьироваться в зависимости от высоты многоэтажных зданий.

## 2. Рельеф

Наиболее благоприятное время для проведения аэрофотосъемочных работ – межсезонье, когда многолетняя растительность не имеет листья, а количество низкотравья минимально. Но зачастую полеты приходится проводить в условиях повышенного растительного покрова. По этой причине при камеральной обработке фотограмметрических данных полученных с БПЛА 3D модель местности определяется на поверхности растительности, благодаря чему становится невозможным взять высотную отметку рельефа.



Рис. 2 Растительность мешающая определению отметки высоты

Чтобы избежать этого, следует прибегнуть к дополнительной съемке наземными методами - с помощью электронного тахеометра в условиях высокой растительности (леса, посадки, аллеи) и спутникового приемника при низкой растительности. Эти способы весьма трудозатратны, особенно при большом объеме работ, поэтому стоит рассмотреть более дорогостоящий вариант дистанционной съемки – лазерным сканером установленным на борту беспилотного летательного аппарата, его сканирующие лучи способны определить поверхность под деревьями и травой.

### 3. Недоступные территории

При аэрофотосъемке, особенно в густо застроенной местности, неизбежно имеются места в которых изолируются объекты подлежащие съемке. Такими местами могут быть: навесы, леса, парки с густой растительностью и т.п. По этой причине могут иметься как плохо дешифрируемые объекты, так и совсем не идентифицируемые, поэтому появляется необходимость в съемке закрытых объектов другими методами.

Проводить съемку объектов невидимых на конечных результатах фотограмметрических работ можно классическими наземными методами, но в целях повышения точности и экономии времени имеется смысл воспользоваться системой мобильного лазерного сканирования.

### 4. Детализация

Разрешение ортофотоплана зависит от фотоаппаратуры и высоты полета БПЛА. Данные результаты (рис. 4) были получены с помощью фотоаппарата Sony RX-1 с высоты 250м. Разрешение ортофотоплана составляет 5см/пикс. От детализации ортофотоплана зависит качество конечного продукта – топографического плана, поэтому чем выше разрешение – тем лучше будут различимы более мелкие детали на местности, и тем меньше необходимо будет использовать дешифрирование и дополнительную наземную съемку.

В данной проблематике является важным поиск баланса в высоте полета и длительностью полевой работы. Необходимо понимать, что чем ниже будет проводиться полет летательного аппарата для получения более детальных снимков, тем большее количество полетов необходимо будет провести, следовательно, затратить больше времени на аэрофотосъемочные работы, причем полеты на низких высотах

более опасны – имеется риск столкновения с высокими сооружениями (например, трубы ТЭЦ). В целях получения дополнительной информации для дешифрирования снимков, может использоваться второй фотоаппарат на борту БПЛА проводящий перспективную съемку местности.



Рис. 4 Часть ортофотоплана

## 5. Классификация цифровой модели местности (ЦММ)



Рис. 5 Плотное облако местности

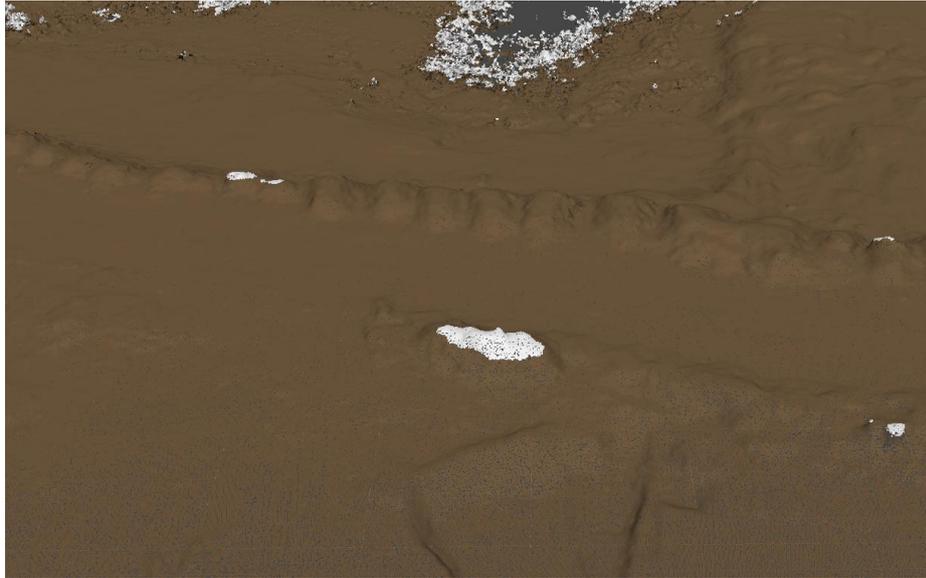


Рис. 6 После автоматической классификации точек рельефа, коричневый цвет – точки классифицированные как рельеф, белый цвет – точки классифицированные как не относящиеся к рельефу

Для создания рельефа на топографическом плане необходимо иметь отметки высот точек на поверхности земли. В процессе обработки фотограмметрических данных, отметки высот определяются на каждой точке местности, в том числе на зданиях, растительности и других объектах, не относящихся к рельефу земли. Все точки на местности образуют цифровую модель местности (ЦММ). Таким образом, чтобы получить отметки, относящиеся только к рельефу, нужно отсеять лишние.

В ПО Photoscan имеется функция автоматической классификации ЦММ, результатом данной операции является цифровая модель рельефа (ЦМР). Алгоритмы программного обеспечения не идеальны, что приводит к тому что ненужные точки могут быть определены как рельеф, а точки на поверхности земли могут быть исключены из таковых (рис. 6). Лучший результат дает ручная классификация – точки выбираются в местах без растительности и в характерных точках рельефа. Безусловно, данные методы не дадут максимально подробных сведений о рельефе местности, поэтому на небольших площадях можно производить нивелировку, а для больших площадей возможно использование воздушного лазерного сканирования.

### Выводы

В данный момент времени, использование данных с беспилотных летательных аппаратов для создания топографических планов связано с различными проблемами. Часть решается путем улучшения алгоритмов обработки данных, а также выбором оптимального периода года для проведения съемки (осенне-весенний сезон). Использование фотосъемочных данных с БПЛА сегодня невозможно без дополнительной съемки GPS приемниками или электронными тахеометрами, а также без дешифрирования на местности. Но применение БПЛА значительно уменьшает объем полевых работ, что в свою очередь уменьшает затраты на производство работ и приводит к возможности увеличения объемов работ. Дальнейшее развитие технологии создания топографических планов состоит в использовании гибридных технологий, таких как лазерное сканирование и фотосъемка с беспилотного летательного аппарата. Это поможет повысить точность и автоматизацию создания топографических планов, а

также на базе такой комплексной системы возможно создание высокоточной трехмерной ГИС системы.

#### Библиографический список

1. Середович, В.А. Построение трехмерной модели Новосибирского областного театра кукол [Текст] / В.А. Середович, Д.В. Комиссаров, О.А. Дементьева // ГЕО-Сибирь-2006. Т. 1. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия. Ч. 2: сб. материалов науч. конгр. «ГЕО-Сибирь-2006», 24–28 апреля 2006 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2006. – С. 175–178. Радиогодезические и электрооптические измерения [Текст]: учебник для вузов / В.Д. Большаков и др. – М.: Недра, 1985. – 303 с.: ил
2. Лысов, А.Н. Л887 Теория гироскопических стабилизаторов: учебное пособие / А.Н. Лысов, А.А. Лысова. – Челябинск Издательский центр ЮУрГУ, 2009.– 117 с.
3. Хахулина Н.Б. Создание сети постоянно действующих геодезических навигационных спутниковых базовых станций (ПДБС ГНСС) на территории Воронежской области / Н.Б. Хахулина, Ю.А. Курдюкова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука. 2015. № 8.- С. 36-40.
4. <http://4vision.ru>
5. <http://zala.aero.ru>
6. <http://www.riegl.ru>

УДК 528.4

Воронежский государственный технический университет;  
Студент группы M1272  
факультета магистратуры  
В.Е. Горькаев  
Россия, г. Воронеж,  
тел: +7 (952) 546-49-10;  
e-mail: Vovan\_sweet@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M1272  
Faculty of Magistrates  
V.E. Gorkaev  
Russia, Voronezh,  
ph. +7 (952) 546-49-10;  
e-mail: Vovan\_sweet@mail.ru

Воронежский государственный технический университет;  
доц. кафедры кадастра  
недвижимости, землеустройства и  
геодезии  
Ю.С. Нетребина  
Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (920) 409-00-11;  
e-mail: juliya\_net@mail.ru

Voronezh State Technical University  
Dotsute the Department of Real Estate Cadastre, Land  
Management and Geodesy  
U. S. Netrebina  
Russia, Voronezh, tel.: +7 (920) 409-00-11;  
e-mail: juliya\_net@mail.ru

Горькаев Владимир Евгеньевич

## **ОСОБЕННОСТИ ПОДСЧЕТА РАЗМЕРОВ И ПЛОЩАДИ ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА**

Аннотация..

В данной статье кратко обозревается кадастровая деятельность, кадастровые работы, их содержание и результат. Отражается суть и состав технического плана как результат кадастровых работ. Ставится вопрос о вносимых сведениях в Единый государственный реестр недвижимости, в частности – площадь здания и помещения. Рассмотрены правила подсчета площади здания и помещения согласно Приказу Министерства экономического развития РФ от 1 марта 2016 г. № 90.

Ключевые слова: Кадастровая деятельность, кадастровые работы, технический план, площадь объекта недвижимости.

Gorkaev Vladimir Evgenevich

## **FEATURES OF COUNTING BUILDING AND ROOM LENGTHS AND SQUARES AT THE PREPARATION OF THE TECHNICAL PLAN**

Introduction.

This article briefly examines cadastral activities, cadastral works, their content and results. The essence and composition of the technical plan is reflected as a result of cadastral work. The question is raised about the information entered in the Unified State Register of Real Estate, in particular - the square of the building and room. The rules for counting the square of the building and premises are considered in accordance with the Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation No. 90 of March 1, 2016

Keywords: Cadastral activities, cadastral work, technical plan, square of the real estate object.

На территории Российской Федерации объекты недвижимости, такие как земельные участки, здания, сооружения, помещения, объекты незавершенного строительства, а также части земельных участков, зданий, сооружений, помещений, подлежат государственному кадастровому учету, сведения о которых вносятся в Единый государственный реестр недвижимости [1].

Для внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости в результате кадастровой деятельности [2] осуществляется выполнение кадастровых работ, результатом которых являются:

- межевой план;
- технический план;
- акт обследования.

Технический план – это документ, необходимый для постановки на кадастровый учет объекта недвижимости либо внесения изменений о нем в Единый государственный реестр недвижимости (далее - ЕГРН), а также для регистрации права собственности на него.

При подготовке технического плана на объект недвижимости возникает необходимость заполнения сведений об объекте недвижимости. К основным сведениям об объекте недвижимости относятся характеристики объекта недвижимости, позволяющие определить такой объект недвижимости в качестве индивидуально-определенной вещи, а также характеристики, которые определяются и изменяются в результате образования земельных участков, уточнения местоположения границ земельных участков, строительства и реконструкции зданий, сооружений, помещений и машино-мест, перепланировки помещений [1]. К таким сведениям следует отнести площадь объекта недвижимости.

Требования к определению размеров и площади зданий и помещений регулируются Приказом Министерства экономического развития РФ от 1 марта 2016 г. № 90.

Согласно пункту 3 Требований к определению площади здания, сооружения и помещения, значения измеренных расстояний, применяемых для определения площадей, округляются до 0.01 метра, а значения площади здания, сооружения и помещения – до 0.1 квадратных метра [3].

Площадь здания, сооружения, помещения определяется путем разбивки объекта на простейшие геометрические фигуры и суммирования площадей таких фигур [3].

Поскольку здания и помещения представляют собой различные объекты недвижимости, существуют индивидуальные методики подсчета площади для каждого из них. Следует выделить особенности подсчета площадей для жилых и нежилых зданий (табл.1) и помещений (табл.2).

Таблица 1

Параметры подсчета площади здания

Здания	
нежилые	жилые
1. Согласно п.5 площадь здания определяется как сумма площадей всех надземных и подземных этажей, не включая наружные тамбуры, наружные балконы, портики, крыльца, наружные открытые лестницы и пандусы.	1. Согласно п.8 площадь здания определяется как сумма площадей этажей, не включая площади тамбуров, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов
2. Согласно п. 6 площадь этажа определяется в пределах внутренних поверхностей наружных стен.	2. Согласно п.9 Площадь этажа жилого здания определяется в пределах внутренних поверхностей наружных стен. В площадь этажа включаются площади балконов, лоджий, террас и веранд, а также лестничных площадок и ступеней с учетом их площади в уровне данного этажа

Из таблицы 1 следует, что в площадь жилого и нежилого здания включаются площадь, занятая под внутренними стенами и перегородками.

Таблица 2

## Параметры подсчета площади помещения

Помещения	
нежилые	жилые
1. Согласно п. 10 площадь нежилого помещения определяется как сумма площадей всех частей такого помещения, рассчитанных по их размерам, измеряемым между поверхностями стен и перегородок на высоте 1,1-1,3 метра от пола.	1. Согласно п. 12. площадь жилого помещения (квартира, комната) состоит из суммы площадей всех частей такого помещения, включая площадь помещений вспомогательного использования. В площадь жилого помещения не включается площадь балконов, лоджий, веранд и террас.

Из таблицы 2 следует, что площадь жилых и нежилых помещений считается без учета площади, занятой внутренними стенами и перегородками.

Таким образом, площадь этажа здания не всегда будет соответствовать площади помещений в пределах такого этажа.

Расхождения в методах подсчета площадей зданий и помещений обуславливаются следующим:

1. Здание может включать в себя одно или несколько помещений.
2. Каждое помещение внутри здания может изменить свою конфигурацию и площадь с течением времени его эксплуатации.
3. Метод подсчета площади для здания, включающий внутренние стены и перегородки, призван сохранить исходную площадь здания при изменении конфигурации и площади помещений, составляющих это здание.
4. Метод подсчета площади помещений позволяет учесть реальную площадь, состоящую из суммы всех частей такого помещения.

Из всего вышесказанного следует вывод: приказ Министерства экономического развития РФ от 1 марта 2016 г. № 90 позволяет подсчитывать площадь здания таким образом, что при внесении изменений в основные характеристики помещений, входящих в это здание, т.е. конфигурацию и площадь, не придется вносить изменения в само здание. Площадь исходного здания останется прежней, площадь помещений, составляющих это помещение может измениться.

## Библиографический список

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ "О государственной регистрации недвижимости" (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.
2. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ "О кадастровой деятельности" (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.
3. Приказ Министерства экономического развития РФ от 01.03.2016 № 90 "Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения" // СПС КонсультантПлюс.

УДК 624.15:004

Воронежский Государственный Технический Университет  
М-372  
Воронеж, ул.20-летия Октября 77а, 418  
89204256415, 89081411075  
savvin95@mail.ru , romanN73@yandex.ru  
Доцент Ким М.С.  
89204689136  
marskim@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
M-372  
Voronezh, 20 let Oktyabrya st., 77a, 418  
89204256415, 89081411075  
savvin95@mail.ru , romanN73@yandex.ru  
Assistant professor Kim M.S.  
89204689136  
marskim@yandex.ru

И.И.Савин, Р.Г.Киракосян, М.С.Ким

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АРМИРОВАНИЯ ОСНОВАНИЯ НА НАПРЯЖЕННО ДЕФОРМИРУЕМОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНО И ВНЕЦЕНТРЕННО НАГРУЖЕННОГО ФУНДАМЕНТА

Аннотация.

В данной статье рассматривается один из способов увеличения несущей способности основания - армирование основания. Описывается эксперимент, проведенный в лабораторных условиях. После проведения всех экспериментов было выявлено, что армирование основания положительно влияет на напряженно деформируемое состояние, как центрально нагруженного фундамента, так и внецентренного. Несущая способность увеличивается.

Ключевые слова: испытание штампом, несущая способность, осадка, давление.

Savin Ilya Igorevich, Kirakosyan Roman Garikovich, Kim Marina Semenovna

Investigation of the effect of reinforcement of the base on the stress-strain state of a centrally and eccentrically loaded foundation

Introduction.

In this paper, one of the ways to increase the bearing capacity of the base is to reinforce the base. An experiment conducted in a laboratory is described. After all the experiments, it was found that the reinforcement of the base positively affects the stress-strain state, both the centrally loaded foundation and the eccentric. The bearing capacity is increasing.

Keywords: test by a stamp, bearing capacity, draft, pressure.

Фундаменты являются одними из наиболее массовых конструкций в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве. Затраты на устройство фундаментов в современном промышленном строительстве достигают 15%...20% общего расхода на здание или сооружение.

В настоящее время наметились следующие пути снижения стоимости и расхода материалов на конструкции фундаментов:

- уточнение расчетных схем грунтового основания и конструкций фундаментов традиционных форм;
- разработка новых облегченных конструкций фундамента и методов их расчета для сложных схем силового воздействия;
- внедрение эффективных методов инженерной подготовки территории.

Исключительно перспективным является армирование грунтов. Метод нашел широкое распространение во многих странах мира. Разрабатываются новые эффективные материалы, изделия, конструкции и технологии. Армирование используют при устройстве дорог, плотин, дамб, насыпей, откосов, оснований и др.[6].

Для определения эффективности армирования грунтов следует проводить испытание в полевых условиях на реальных основаниях. Но в учебных целях оно моделируется в лабораториях.

Испытания грунтов штампом – наиболее точный и достоверный метод для определения деформационных характеристик грунтов. Проведение штамповых испытаний регламентируется по ГОСТ [1].

Итак, теперь разберем методику проведения экспериментального исследования, а также сравним полученные результаты.

Испытания проводились в центре коллективного пользования ВГТУ. В качестве основания использовался песок средней крупности, который находился в бетонном лотке с размерами 2,5х2,5 м.

Разрабатывался котлован 1х1х0,6м. И далее песок обратно засыпался с послойным уплотнением. Каждый слой высотой не более 15 см уплотнялся с помощью трамбовки. С каждого слоя отбиралась проба грунта для контроля плотности и влажности в соответствии с ГОСТ [2].

В качестве модели фундамента использовался штамп 20х20см, нагрузка на который передавалась при помощи домкрата Г20. Контроль за нагрузкой на модель осуществлялся механическим динамометром ДОСН-3-5.

Для измерения осадки модели фундамента использовали прогибомеры Максимова. Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1.



Рис. 1 Схема экспериментальной установки

Серии экспериментов состояли из: центральных нагрузений без армирования и с армированием основания на глубинах 5, 10 и 15 см от подошвы фундамента; внецентренных нагрузений без армирования и с армированием основания в один слой на глубине 5 см и в два слоя на глубинах 5 и 10 см.

Нагрузка на модель фундамента передавалась поэтапно с выдержкой до стабилизации на каждой стадии.

В ходе испытания центрально нагруженного фундамента без армирования наблюдались равномерные нарастания трещин, начиная с 7-ой стадии (14кН) и до момента разрушения основания; с армированием основания на глубине 5 см – начиная с 5-ой стадии (10кН); с армированием на глубине 10 см - начиная с 11-ой стадии (22кН); с армированием на глубине 15 см – начиная с 7-ой стадии (14кН) (рис.2, рис.3). Исходя из этого, можно сделать предварительный вывод о более рациональном армировании основания на глубине 10 см.(0.5b).



Рис.2 Образование трещин



Рис.3 Основание после испытания

После обработки полученных данных были построены график зависимости осадки штампа от давления, которые представлен на рис.4.

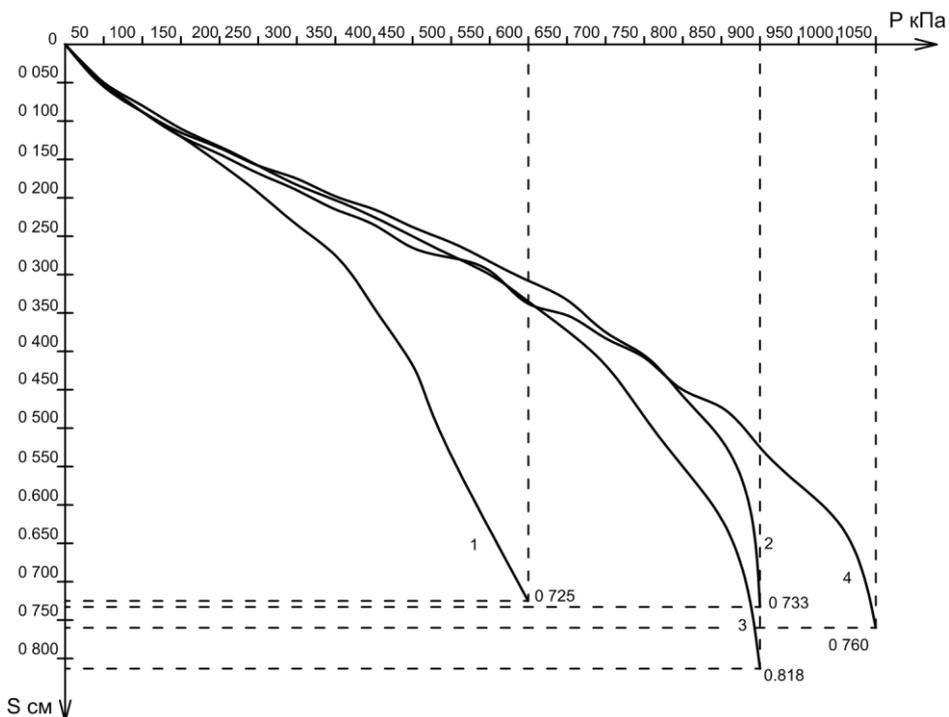


Рис. 4 График сравнения результатов центральных нагружений фундамента: 1-без армирования; 2-армирование основания на глубине 0,25b; 3-армирование основания на глубине 0,5b; 4-армирование сонования на глубине 0,75b

В ходе испытания внецентренно нагруженного фундамента было выявлено, что образование и нарастание трещин происходили неравномерно. Сначала трещины

образовывались в зоне действия эксцентриситета (рис.5), а под конец испытания - во всех зонах (рис.6). Это происходило из-за образования крена модели фундамента ( $i$ ), значения которого представлены в таблице 1. А также вместе с креном наблюдался явный выпор грунта со стороны крена, в отличие от центрально нагруженного фундамента (рис.7)

Таблица 1

Крен внецентренно нагруженных фундаментов

Армирование	Эксцентриситет $e = 0.125b$	Эксцентриситет $e = 0.25b$
без армирования	0.0135	0.0418
армирование на глубине 0.25b	0.033	0.03375
армирование в 2 слоя на глубинах 0.25b и 0.5b	0.0235	0.036

По таблице видно, что при меньших эксцентриситетах крен с армированием основания увеличивается, а при больших – уменьшается. Из этого следует предварительный вывод, что использование арматуры более рационально при больших эксцентриситетах.



Рис.5 Образование трещин



Рис.6 Образование трещин под конец испытания



Рис.7 Основание после испытания.

После обработки полученных данных были построены график зависимости осадки штампа от давления, которые представлены на рис.8,9.

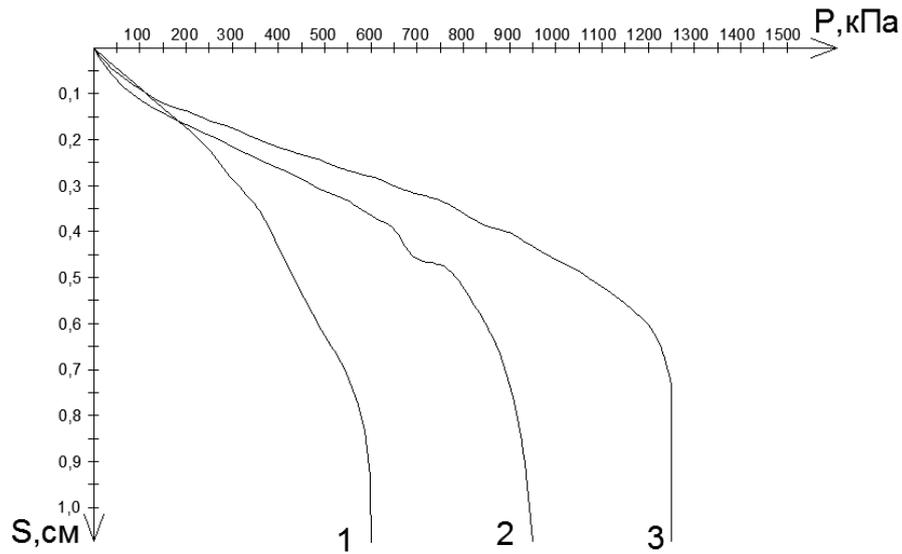


Рис.8 График сравнения результатов внецентренных нагружений фундамента( $e= 0,125b$ ); 1-без армирования; 2-армирование основания на глубине  $0,25b$ ; 3-армирование основания в два ряда на глубине  $0,25b$  и  $0,5b$

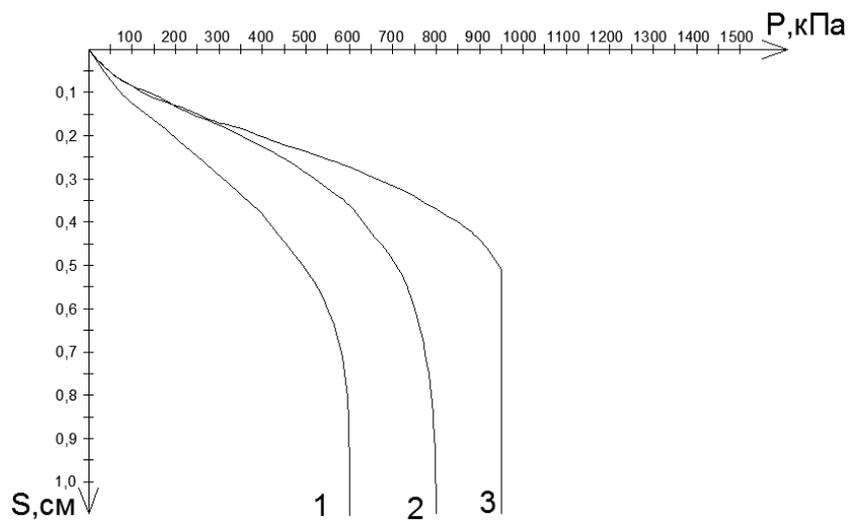


Рис.9 График сравнения результатов внецентренных нагружений фундамента( $e= 0,25b$ ); 1-без армирования; 2-армирование основания на глубине  $0,25b$ ; 3-армирование основания в два ряда на глубине  $0,25b$  и  $0,5b$

После проведения всех опытов и анализа полученных результатов мы сравнили несущую способность неармированного основания и армированного при обоих способах нагружения (таблицы 2 и 3).

Таблица 2

Сравнение несущей способности основания центрально нагруженного фундамента

Несущая способность без армирования	Несущая способность с армированием		Процентное увеличение
24 кН	Арматура на глубине 0,25b от подошвы фундамента	36 кН	50 %
	Арматура на глубине 0,5b от подошвы фундамента	6 кН	50 %
	Арматура на глубине 0,75b от подошвы фундамента	2 кН	75 %

Таблица 3

Сравнение несущей способности основания внецентренно нагруженного фундамента

Несущая способность без армирования	Несущая способность с армированием		Процентное увеличение
24 кН	Арматура на глубине 0,25b от подошвы фундамента	32 кН	33 %
	Арматура в 2 слоя на глубине 0,25b и 0,5b от подошвы фундамента	8 кН	58 %

Вывод: Армирование основания положительно влияет на НДС, как центрально нагруженного фундамента, так и внецентренного. Использование арматуры в основаниях зданий и сооружений рационально, т.к. она увеличивает несущую способность в 1.3-1.8 раза. При центральном нагружении более рационально использование арматуры в основании на расстоянии 0.75b от подошвы фундамента. При внецентренном нагружении рационально использование арматуры в основании, как в один, так и в два слоя.

#### Библиографический список

1. ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости, 2012 г, 50с.
2. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик, 2015 г, 19с.
3. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний, 2012 г, 19с.
4. Алексеев В.М. «Физико-механические свойства грунтов и лабораторные методы их определения» / В.М. Алексеев, П.И. Калугин/ Воронеж. Гос. Арх.-строит. ун-т, 2006г, 100 с.
5. Ким М.С. «Основы механики грунтов» / Ким М.С. / Воронеж. Гос. Арх.-строит. ун-т, 2006г, 100с.
6. Иконин С. В. Расчет армированных конусов дорожных насыпей на подходах к мостам / С. В. Иконин, М.С. Ким, А.В. Баранник, Е.В. Токарев // Геотехника Поволжья – 99 / Сб. тр. Междунар. конф. по механике грунтов и фундаментостроению – Йошкар-Ола, 1999г, 112с

УДК 332.2

Воронежский государственный технический университет  
Студент группы M1272 факультета магистратуры  
Черенкова К.Н.

Россия, г. Воронеж, тел:  
+7-910-284-54-42

e-mail: kseniya-cherenckova@yandex.ru

Доцент кафедры кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии

Ершова Н.В.

Россия, г. Воронеж, тел:  
+7 (473) 271-50-72

e-mail: i.ershova@mail.ru

Voronezh State Technical University

Student of group M1272 Faculty of Magistrates  
Kseniya N. Cherenkova

Russia, Voronezh, tel.:  
+7-910-284-54-42

e-mail: kseniya-cherenckova@yandex.ru

Professor the Department of real estate cadastre, land  
management and geodesy

Ershova N.V.

Russia, Voronezh, tel.:  
+7 (473) 271-50-72

e-mail: i.ershova@mail.ru

Черенкова К.Н., Ершова Н.В.

## ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация: в статье рассмотрены проблемы кадастровой оценки недвижимого имущества. Хотя по данной тематике существуют множество научных работ и практических исследований, рассматривающих проблемы правового регулирования кадастровой оценки, нельзя говорить о том, что в этой области не осталось спорных моментов. Актуальность темы исследования заключается в том, что кадастровая стоимость земельного участка является налогооблагаемой базой при расчете земельного налога, составляющего значительную часть поступлений в местные бюджеты.

Ключевые слова: государственная кадастровая оценка, рыночная оценка, земельный налог, оспорение кадастровой стоимости.

K.N. Cherenkova, N.V. Ershova

## PROBLEMS OF CADASTRAL VALUATION OF REAL ESTATE

Introduction: the article is devoted to the problems of destruction of real estate valuation. Despite the availability of scientific research, practical and development related to the problems of legal regulation of real estate valuation, it is unlikely that the existing problems have been fully resolved. The relevance of the research topic is explained by the fact that the Cast value of the land plot is the basis for the Isle of land tax, which makes up the snail part of the Postal to the local budgets.

Keywords: state Cast valuation, ranch valuation, land tax, pore Destroy value.

Недвижимое имущество является важным элементом экономики, поскольку является основой для осуществления хозяйственной деятельности. С каждым годом интерес к недвижимости возрастает, что связано со стремительным развитием данного сегмента экономики. Одним из видов недвижимого имущества является земельный участок, который также является объектом гражданского оборота.

Следует выделить ряд причин, по которым земля является наиболее трудоемким объектом для оценки. К таким причинам относятся:

специфика земли как объекта (земля относится к невозпроизводимым природным ресурсам; земельные участки не имеют функционального и физического износа при оценке земельного участка необходимо учитывать возможность его многоцелевого использования);

- недостаточная проработка методических указаний, нормативно-правовой базы;
- слабая развитость земельного рынка.

Порядок проведения государственной кадастровой оценки земель на территории Российской Федерации определяется «Правилами проведения государственной кадастровой оценки», которые были утверждены постановлением Правительства РФ от 08.04.2000 г. № 316 «Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки земель» [5]. Её проводят с целью расчета кадастровой стоимости земельных участков независимо от их разрешенного использования.

Исходя из анализа судебной практики, первая проблема проведения кадастровой оценки земельных участков - низкая степень ответственности оценщиков за некачественно проведенную работу. Ответственность оценщика регулирует Федеральный закон №135-ФЗ от 27.07.2006 «Об оценочной деятельности». Согласно статье 24.6 убытки, причиненные заказчику оценки необходимо возместить в полном объеме за счет имущества оценщика. Исходя из этого следует, что ошибки при определении рыночной стоимости приравниваются к ущербу, нанесенному оценщиком заказчику оценки. Таким образом, причиненный ущерб нужно рассчитать, и, самое главное, доказать факт занижения или завышения кадастровой стоимости объекта оценки.

Однако существующая нормативно-правовая база не устраняет ряд проблем юридического, экономического и методологического характера. Указание на объекты кадастровой оценки некорректно. Это происходит от того, что в ФСО-4 объектами недвижимости в неявном виде понимаются незастроенные и застроенные земельные участки. Это несколько противоречит Гражданскому кодексу РФ [1], в котором сказано, что к объектам недвижимости относятся также воздушные, морские и речные суда, космические объекты. В отношении этих объектов в соответствии с ФСО-4 определение кадастровой стоимости невозможно.

Вид стоимости, подлежащей определению. В соответствии с ФСО-4 кадастровая стоимость определяется как рыночная, определенная методами массовой оценки, или при невозможности данного метода – индивидуальным методом. Эти методы должны предполагать оценку исходя из понятия наилучшего использования объекта недвижимости, т. е. вариантность использования оцениваемого объекта. Это соответствует понятию «рыночная стоимость в существующем использовании», однако ФСО-2 «Виды стоимости» не содержит такого понятия.

Кроме того, существует проблема определения наилучшего использования при методе массовой оценки, так как она не учитывает индивидуальные особенности объекта недвижимости, достигнуть этого можно только при проведении индивидуальной оценки. настоящее время текущее законодательство РФ не имеет возможности установить кадастровую стоимость земельного участка по рыночной стоимости путем, отличным от судебного и внесудебного оспаривания. Кадастровая стоимость в размере рыночной может быть пересмотрена либо комиссией по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости, либо в суде.

В соответствии с законодательством РФ на сегодняшний день срок возможного пересмотра кадастровой стоимости предусматривает всего шесть месяцев со дня его утверждения. Это возможно в том случае, если налогоплательщика не устраивает решение, принятое комиссией. При получении такого решения налогоплательщик может подать в суд иск, но это практически невозможно, так как срок подачи искового заявления уже может истечь или налогоплательщику не хватит 1–2 месяцев для того, чтобы оспорить кадастровую стоимость. Информация о проведении процедуры определения кадастровой стоимости недвижимости и как следствие её оспаривания закрыта.

Суть проблемы заключается в том, что налогоплательщик узнает о величине кадастровой стоимости только при получении уведомления об уплате налога на недвижимое имущество. Его заранее не уведомляют ни о начале определения кадастровой стоимости, ни о методах ее определения, ни о дате её утверждения, ни о размере налога на объект

недвижимости. Перечислены только основные проблемы, связанные с определением кадастровой стоимости объектов. Минэкономразвития осознает, что сейчас в проблеме определения кадастровой стоимости существует «системный кризис». Оно заявляет, что законопроект о государственной кадастровой оценке, разработанный Минэкономразвития, еще следует доработать, а затем он должен быть одобрен правительством до конца марта 2016 г. Данный законопроект направлен на решение проблемы «непредсказуемости» кадастровой стоимости.

В данном законопроекте предполагается включить три основные новации. Осуществлять кадастровую оценку объектов недвижимости для физических лиц будут только государственные бюджетные учреждения (ГБУ). Сейчас эту оценку проводят как частные компании, так и государственные. Будет изменена методика определения кадастровой стоимости.

Законопроектом будут предусмотрены индикаторы рынка недвижимости, с помощью которых можно будет переоценить земельные участки, например, в случае, если стоимость земли снизилась. В настоящее время в РФ вопросы анализа цен, ценообразующих факторов и анализа рынка недвижимости практически ничем не регулируются, отсутствуют проверенные информационные базы данных по совершенным сделкам с объектами недвижимости.

Все изменения в законодательстве Минэкономразвития планировало ввести еще в 2016 г. Однако, разработка данного проекта несколько затянулась, поскольку так и не были приняты ни индикаторы, ни новая методика оценки объектов недвижимости.

Выходом для решения существующих проблем может быть не только введение в действие законопроекта о государственной кадастровой оценке, но и изменение федеральных стандартов оценки и приведение их в соответствие с Гражданским кодексом РФ, ФЗ «Об деятельности» и методик по определению кадастровой стоимости.

Одна из основных ошибок - это частичное логарифмирование данных при расчётах кадастровой оценки земельных участков. Например, при оценке земельного участка «трасса» главный фактор, влияющий на кадастровую стоимость - интенсивность движения, который не всегда учитывается. Ещё одна ошибка была сделана в Свердловской области, так, например, оценивая земельный участок 3000 соток под производственное назначение и 15 соток под индивидуальное жилищное строительство, не была сделана корректировка категории вида разрешенного использования в соответствии с земельным законодательством, следовательно, данные о кадастровой стоимости были определены неверно [1].

Немаловажное примечание, что экспертизу отчета оценщиков, эксперты осуществляют только на соответствие нормативно-правовым актам, то есть по формальным признакам, а экспертиза на правильность расчета рыночной стоимости в настоящий момент не проводится. Кадастровая стоимость зачастую в несколько раз, а иногда и десятки раз превышает рыночную стоимость, что неблагоприятно влияет на налогоплательщиков. Поэтому еще одной проблемой кадастровой оценки земельных участков стало многократное увеличение кадастровой стоимости по сравнению с прошлыми периодами кадастровой оценки. Ведь оценка проводится массово, и зачастую данные, которые берутся для оценки в качестве эталонных, очень приблизительны [4].

Одной из актуальнейших тем в настоящее время является вопрос, связанный с налогообложением объектов недвижимости.

Настоящие реалии таковы, что, как правило, кадастровая стоимость объекта недвижимости превышает рыночную в несколько раз.

Кадастровая стоимость объектов недвижимости может быть определена затратным, сравнительным и доходным подходами. В свою очередь эти подходы можно условно разделить на 2 группы.

Суть первой группы подходов (доходного и затратного) заключается в сборе информации по аналогичным объектам, позволяющей построить такую модель, которая раскрывает взаимосвязи между стоимостью объекта и его параметрами.

Вторая группа (сравнительный подход) основывается на теории кластерного анализа: упорядочивание объектов на сравнительно однородные группы со сходными характеристиками, в рамках каждой группы выбирается типовой объект, на который впоследствии следует ориентироваться при расчете корректировок других объектов.

Как и в большинстве случаев, при оценке рыночной стоимости недвижимого имущества используются три основных подхода: затратного, сравнительного и доходного. При оценке земельного участка может быть использован один конкретный метод или их совокупность. Выбор метода обусловлен объектом оценки, полнотой и достоверностью информации и т.д. При проведении государственной кадастровой оценки используется исключительно сравнительный подход.

Основным недостатком подходов является то, что они не учитывают ряд особенностей объектов недвижимости, не являющихся типовыми, что приводит, непосредственно, к некорректным результатам, которые влекут за собой увеличение числа судебных разбирательств, сопряженных с оспариванием результатов кадастровой оценки.

Оспариванием кадастровой стоимости земли занимаются либо специализированные комиссии при Росреестре, либо суды. По данным Росреестра, количество судебных исков по оспариванию результатов кадастровой стоимости в субъектах РФ с 2014 по 2016 г. выросло в 5 раз (с 1189 до 6190 исков), за январь - июль 2017 года было подано 9146 исков. Комиссии удовлетворяют небольшой процент обращений. Около 15-20% обращений отклоняются из-за недостатка какого-либо из необходимого пакета документов. Более подробная статистика представлена в таблице.

Таблица

Статистика исков, поданных на оспаривание кадастровой стоимости за 2015-2017 гг.

Год	Всего исков	Удовлетворено
2015	1189	327
2016	1200	776
2017	6190	4164
январь - июль 2014	9146	4456

Как видно из таблицы, в настоящее время происходит увеличение количества исков, при этом, доля исков с удовлетворительным исходом остается фактически такой же.

Несоответствие результатов кадастровой оценки современным реалиям рынка недвижимости может быть вызвано:

- недостаточной достоверностью данных об объекте недвижимости при осуществлении оценочных работ,
- при оценке земельного участка не учитываются никакие индивидуальные особенности, кроме площади,
- земельные участки оцениваются на основе публикаций СМИ об аналогичных объектах, а эти сведения не всегда являются достоверными.

В последнее время проблемой определения кадастровой стоимости недвижимости, ее некачественной оценки озабочены как Правительство РФ, специалисты в этой области, так и граждане РФ, юридические лица, собственники объектов недвижимости. Это связано с тем, что кадастровая стоимость является объектом налогообложения всех видов недвижимого имущества. И зачастую при использовании современной методики ее определения она оказывается выше рыночной, а, следовательно, несправедливо высокий будет налог, уплачиваемый собственниками.

Для решения представленных в данной статье проблем предложены мероприятия, целью которых является совершенствование государственной кадастровой оценки:

- привлечение профессиональных оценщиков, специализирующихся на конкретных видах и категориях земель, поможет снизить погрешности в оценке земельных участков различных видов и категорий;
- оценка больших массивов земельных участков в короткие сроки приводит к недостоверности результатов оценки. Необходимо уточнить срок исполнения оценочных работ;
- также важно привести к единой системе исходные данные об объектах оценки, разработать четко сформулированные требования к необходимому набору исходных данных.

В заключении отметим, что повышение эффективности кадастровой оценки земель различных категорий - одно из важнейших мероприятий. Существующая методика оценки несовершенна, что подтверждается в большом количестве исковых заявлений в суд об оспаривании кадастровой оценки земельных участков. Необходимо качественная доработка кадастровой оценки земельных участков, направленная на повышение достоверности и качества земельно-оценочных работ, а также соразмерное распределение налогового бремени.

### Библиографический список

1. Приказ Минэкономразвития № 508-ФЗ «Об утверждении федерального стандарта оценки» (ФСО № 4) — Режим доступа: <http://www.ocenchik.ru/docsf/2249-izmeneniya-opredelenie-kadastrovoy-stoimosti-fso4.html>.
2. Федеральный закон Российской Федерации «О государственном кадастре недвижимости» № 221-ФЗ. — Режим доступа: [https://rosreestr.ru/upload/Doc/17-upr/Zakon\\_GKN.pdf](https://rosreestr.ru/upload/Doc/17-upr/Zakon_GKN.pdf)
3. Косорукова И.В. Оценка стоимости имущества для целей налогообложения за рубежом и в России: сравнительный анализ / И. Косорукова // Финансы и кредит. - 2015, №9 (537). - С.34-38.
4. Учинина Т.В., Строкина К.Н., Усанова Н.В. Проблемные вопросы оспаривания кадастровой стоимости земельных участков // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». 2014. № 6. [Электронный ресурс] URL: <http://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=16132>
5. Фаляхов Р., Чернышов П. Монополия на кадастр // газета.ru., 11.03.2016 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gazeta.ru/business/2016/03/11/8118341.shtml>

УДК 624.01: 624.042.7  
Воронежский государственный  
технический университет  
Студент группы М372 института международного  
образования и сотрудничества  
Рахимов А.Ш.  
Россия, г. Воронеж, тел.:  
+7-929-008-72-01  
e-mail: al.rahimov@mail.ru  
Доцент кафедры строительных конструкций,  
оснований и фундаментов им.  
профессора Борисова Ю.М.  
Алирзаев И.Ш.  
тел.: +7-960-119-03-37  
e-mail: imranalirzaev@yandex.ru

Voronezh State Technical University  
Student of group M372 Institute of International  
Education and Cooperation  
Alisher Sh. Rakhimov  
Russia, Voronezh, tel.:  
+7-929-008-72-01  
e-mail: al.rahimov@mail.ru  
Associate professor of Department of Building Structures,  
Soils and Foundations in the name of  
prof. Yuri M. Borisov  
Imran Sh. Alirzaev  
tel.: +7-960-119-03-37  
e-mail: imranalirzaev@yandex.ru

А.Ш. Рахимов, И.Ш. Алирзаев

## СОВМЕСТНЫЙ РАСЧЕТ НАДЗЕМНОЙ КОНСТРУКЦИИ С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ НА СЕЙСМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

**Аннотация.** В данной работе проводится сравнение результатов совместного расчета надземной конструкции и грунтового основания на сейсмическое воздействие. Расчеты выполнены в двух вариантах. В первом случае расчет производится согласно методике [1] без учета грунтового основания, вручную, и, с применением ПК ЛИРА-САПР. Во втором варианте для анализа влияния грунтового основания расчеты производятся для грунтовых массивов с различными размерами. Для сравнения рассмотренных вариантов сопоставляются усилия в элементах каркаса.

**Ключевые слова:** сооружение, грунтовое основание, сейсмическая нагрузка, формы колебаний, ЛИРА-САПР.

A.Sh. Rakhimov, I.Sh. Alirzaev

## COMBINED ANALYSIS OF ABOVEGROUND STRUCTURE WITH A SOIL BASE FOR SEISMIC IMPACT

**Introduction.** In this work, there is a comparison of the results of joint calculation of aboveground structure and a soil base for seismic impact. Calculations are performed in two variants. In the first case, the calculation is carried out manually, according to the method [1] without taking into account the soil base, and with the use of software LIRA-SAPR. In the second variant for the analysis of influence of the soil base calculations are made for ground arrays with different sizes. For comparison of the considered variants, forces in elements of the frame are compared.

**Keywords:** structure, soil base, seismic load, forms of fluctuations, LIRA-SAPR.

Актуальность темы.

В настоящее время, темпы строительства стремительно увеличиваются и, в связи с этим, возникает необходимость возведения зданий и сооружений на территориях со сложными гидрогеологическими условиями, в том числе в районах с сейсмической активностью.

Проектирование и расчет зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах, требует тщательного подхода на всех этапах его выполнения. Особенно важно отметить, что достоверные и качественные расчеты оснований и фундаментов на сейсмическое воздействие играют ключевую роль в обеспечении надежности при эксплуатации зданий и сооружений.

Не учет или упущение некоторых факторов во время расчета могут исказить реальную работу здания или сооружения на действие сейсмической нагрузки. Этими факторами, в свою очередь, являются: расчетная модель (схема) здания или сооружения наиболее близкая к реальной модели, грунты, находящиеся вокруг подземной части сооружения, в том числе вокруг фундамента, габариты грунтового массива, которые принимаются в расчете здания или сооружения при динамическом воздействии. Ниже подробнее рассмотрено влияние каждого фактора.

В теории сейсмостойкости, как и в других областях динамики сооружений, обычно применяются расчетные схемы двух основных видов: динамические системы с распределенными и дискретными параметрами [2]. В нашем случае используется схема с дискретными параметрами. В расчетных схемах с дискретными параметрами решается упругая задача. Для получения динамических расчетных схем типа систем с конечным числом степеней свободы и дискретными параметрами фактические распределенные массы сооружения концентрируются в определенных местах в виде материальных точек. В итоге получается невесомая упругая стержневая система, несущая определенное количество сосредоточенных масс. Число степеней свободы системы равно числу независимых геометрических параметров [2].

Достоверность и точность результатов расчета в значительной степени зависят от удачного выбора расчетной схемы, ее соответствия фактическим условиям работы сооружения [2].

Согласно п.5.5 [1] для зданий и сооружений с простым конструктивно-планировочным решением для расчетной ситуации проектного землетрясения (ПЗ) расчетные сейсмические нагрузки определяются с применением консольной расчетной динамической модели. При максимальном расчетном землетрясении (МРЗ) необходимо применять пространственные расчетные динамические модели конструкций и учитывать пространственный характер сейсмических воздействий. В обоих случаях, в расчетных моделях не учитываются инерционные силы грунтовых оснований. С целью анализа влияния грунтовых оснований на сооружение, в настоящей работе сопоставляются результаты для расчетных моделей без учета и с учетом грунтовых оснований.

Исследования, посвященные контакту грунта (в особенности, многослойного) с сооружением при сейсмическом воздействии приведены в [3], [4] и [5].

В качестве расчетной схемы рассматривается двухпролетное двухэтажное здание с подвальным этажом (рис. 1 и 2).

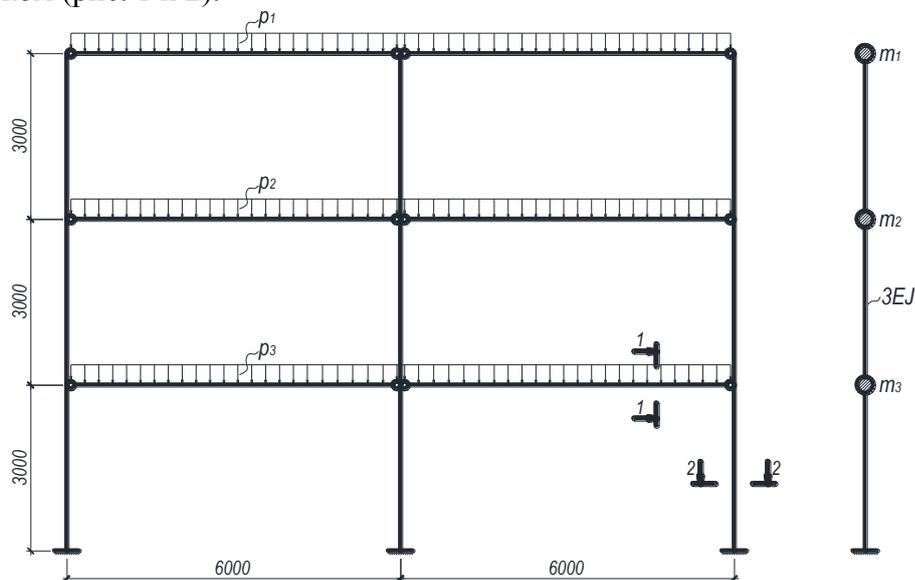


Рис. 1 Схема к расчету по методике [1]

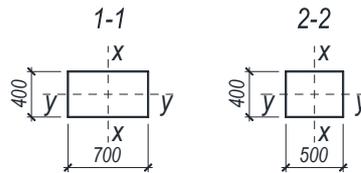


Рис. 2 Поперечное сечение элементов плоской рамы (каркаса)

В качестве материала конструкции используется бетон класса В20, с модулем упругости  $E_b = 27.5 \cdot 10^3 \text{ МПа} = 2.75 \cdot 10^7 \text{ кПа}$ . Удельный вес железобетона  $\gamma_{жб} = 2500 \text{ кг/м}^3$ . На покрытие действует кратковременная нагрузка  $p_1$ , с расчетным значением  $p_1 = 10 \text{ кН/м} = 1.0 \text{ тс/м}$ , а на перекрытия действует кратковременная нагрузка  $p_2$  и  $p_3$ , с расчетными значениями  $p_2 = p_3 = 12 \text{ кН/м} = 1.2 \text{ тс/м}$ . Категория грунта принимается – III; расчетная сейсмичность – 8 баллов.

Первым шагом являлось определение момента инерции колонны относительно оси X. Далее, необходимо преобразовать, действующие на каркас нагрузки, в том числе постоянные, в сосредоточенную силу (массы). В соответствии с п.5.5 [1], собранные массы допускается принимать сосредоточенными в узлах расчетной схемы. Сперва находилось значение нагрузки от собственного веса конструкций и, затем, величина кратковременных нагрузок, сосредоточенных в соответствующих узлах консольной модели с использованием коэффициента сочетания нагрузок  $n_c$  по табл. 2 [1]. Таким образом, получили следующие значения масс:  $m_1 = 15.585 \text{ т}$ ,  $m_2 = m_3 = 18.810 \text{ т}$ .

Следующим шагом являлось определение частот и форм свободных колебаний. Для системы с тремя степенями свободы вековое (характеристическое) уравнение для определения частот свободных колебаний будет иметь вид:

$$\Delta = \begin{bmatrix} \left( \delta_{11} \cdot m_1 - \frac{1}{\omega^2} \right) & \delta_{12} \cdot m_2 & \delta_{13} \cdot m_3 \\ \delta_{21} \cdot m_1 & \left( \delta_{22} \cdot m_2 - \frac{1}{\omega^2} \right) & \delta_{23} \cdot m_3 \\ \delta_{31} \cdot m_1 & \delta_{32} \cdot m_2 & \left( \delta_{33} \cdot m_3 - \frac{1}{\omega^2} \right) \end{bmatrix} = 0, \quad (1)$$

где  $\delta$  – коэффициент податливости, м/кН (мм/Н);  $\omega$  – собственная частота, рад/с.

Очевидно, в уравнении (1) неизвестной величиной является  $\omega$ , которую можно найти, разложив матрицу и, получившееся выражение приравнять к нулю. После подстановки в уравнение (1) известных величин и некоторых математических преобразований, решается кубическое уравнение, которое имеет три положительных действительных корня. В итоге, вычисляются значения собственных частот свободных колебаний, – для системы с тремя степенями свободы имеем три значения  $\omega$ .

В итоге, построили формы колебаний для данной системы (рис. 3).

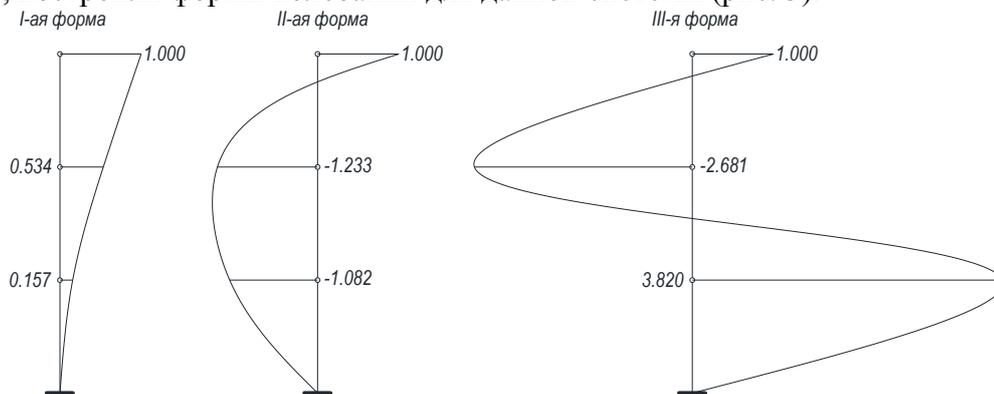


Рис. 3 Формы колебаний

Теперь необходимо определить сейсмические силы. Расчетная сейсмическая нагрузка (силовая или моментная)  $S_{ik}^j$  по направлению обобщенной координаты с номером  $j$ , приложенная к узловой точке  $k$  расчетной динамической модели и соответствующая  $i$ -й форме собственных колебаний зданий или сооружений, определяется по формуле (2) [1]:

$$S_{ik}^j = K_0 \cdot K_1 \cdot S_{0ik}^j, \quad (2)$$

где  $K_0$  – коэффициент, учитывающий назначение сооружения и его ответственность, принимаемый по табл. 3 [1];

$K_1$  – коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий и сооружений, принимаемый по табл. 4 [1];

$S_{0ik}^j$  – значение сейсмической нагрузки для  $i$ -й формы собственных колебаний здания или сооружения, определяемое в предположении упругого деформирования конструкций по формуле (3) [1]:

$$S_{0ik}^j = m_k^j \cdot A \cdot \beta_i \cdot K_\psi \cdot \eta_{ik}^j, \quad (3)$$

где  $m_k^j$  – масса здания или момент инерции соответствующей массы здания, отнесенные к точке  $k$  по обобщенной координате  $j$ , определяемые с учетом расчетных нагрузок на конструкции согласно п.5.1 [1];

$A$  – значение ускорения в уровне основания, принимаемое равным 1.0; 2.0; 4.0 м/с<sup>2</sup> для расчетной сейсмичности 7, 8, 9 баллов, соответственно;

$\beta_i$  – коэффициент динамичности, соответствующий  $i$ -й форме собственных колебаний зданий или сооружений, принимаемый в соответствии с п.5.6 [1];

$K_\psi$  – коэффициент, принимаемый по табл. 5 [1];

$\eta_{ik}^j$  – коэффициент, зависящий от формы деформации здания или сооружения при его собственных колебаниях по  $i$ -й форме, от узловой точки приложения рассчитываемой нагрузки и направления сейсмического воздействия, определяемый по п.5.7, п.5.8 [1].

Для зданий и сооружений, рассчитываемых по консольной схеме, значение  $\eta_{ik}$  при поступательном горизонтальном (вертикальном) сейсмическом воздействии без учета моментов инерции массы следует определять по формуле (4) [1]:

$$\eta_{ik} = \frac{X_i(x_k) \sum_{j=1}^n m_j X_i(x_j)}{\sum_{j=1}^n m_j X_i^2(x_j)}, \quad (4)$$

где  $X_i(x_k)$  и  $X_i(x_j)$  – смещения здания или сооружения при собственных колебаниях по  $i$ -й форме в рассматриваемой точке  $k$  и во всех точках  $j$ , где в соответствии с расчетной схемой его масса принята сосредоточенной.

Таким образом, для каждой из трех форм колебаний вычисляются значения сейсмических сил, приложенных к узлам консольной схемы в виде сосредоточенной силы. Затем, определяются усилия, возникающие в консольной балке, а именно, поперечная сила  $Q_z$ , кН, и момент  $M_y$ , кН·м; строятся эпюры. На этом заканчивается аналитическая часть расчета.

Итак, перейдем к численному расчету железобетонного каркаса на сейсмическое воздействие, выполненного в ПК ЛИРА-САПР. На начальном этапе необходимо подобрать расчетную схему без учета грунтового основания наиболее близко описывающую работу сооружения на сейсмическое воздействие. С этой целью рассматриваются три типа расчетных моделей. Поскольку уже имеются усилия, которые были получены аналитическим путем, то есть по методике [1], то сравним эти результаты с результатами численного

расчета трех моделей в ЛИРА-САПР. Тем самым проверим корректность выполненных расчетов.

Первая расчетная схема в ЛИРА-САПР будет аналогична той, что применялась в первой части расчета (аналитической), когда система имеет три степени свободы, представленная в виде невесомой консольной балки с тремя сосредоточенными массами в узлах. Сейсмическая нагрузка с ее необходимыми характеристиками задается при помощи специальной функции в ЛИРА-САПР «Задание характеристик для расчета на динамические воздействия». После чего, запускается расчет и получаем усилия, возникающие в элементах консольной балки. В добавок, в качестве удостоверения правильности расчета, следует узнать величины собственных частот, которые также доступны в программном комплексе.

Далее, рассматривается второй вариант модели - рамная схема с приложенными массами. В этом случае имеется плоская рама, стержни которой имеют те же размеры сечения, что и каркас, а массы, в виде сосредоточенных нагрузок, прикладываются к среднему вертикальному стержню рамы в соответствующие узлы. Аналогичным способом задается сейсмическая нагрузка.

И, наконец, выполняется расчет по третьей модели - рамная схема с заданными параметрами материала. Данная схема отличается от предыдущих тем, что вместо приложенных сосредоточенных нагрузок (масс) в первой и второй схемах, они заменяются распределенной нагрузкой от собственного веса конструкции (рамы) и распределенной кратковременной нагрузкой, которую программный комплекс сам автоматически собирает в массы. Это достигается следующим способом. В жесткостных характеристиках указывается удельный вес (железобетона) и используется специальная функция ПК ЛИРА-САПР «Собственный вес». Для формирования масс в программном комплексе необходимо воспользоваться функцией «формирование динамических загрузок». Аналогично аналитическому способу вычисления в ПК ЛИРА-САПР задается коэффициент сочетания нагрузок – для постоянной и кратковременной нагрузки, соответственно. Затем, теми же инструментами задается сейсмическая нагрузка, но с указанием уже соответствующего номера динамической нагрузки. Данная расчетная модель без учета грунтового основания является наиболее оптимальной, так как многие процессы программный комплекс выполняет автоматически, в отличие от предыдущих схем.

Таким образом, составим таблицу, в которой сравним полученные результаты аналитического и численного расчета (табл. 1), а именно, собственные частоты свободных колебаний.

Таблица 1

Сравнение результатов расчета

Собственная частота колебаний, рад/с	Результаты аналитического расчета	Результаты расчета в ПК ЛИРА-САПР		
		Первая схема	Вторая схема	Третья схема
$\omega_1$	8.1662	8.1642	8.1634	8.1151
$\omega_2$	50.8772	50.8740	50.6704	50.5593
$\omega_3$	133.9970	134.3116	130.6576	133.3512

Исходя из приведенных выше результатов, можно убедиться в правильности как аналитического, так, и численного решения, которое обусловлено лишь небольшими расхождениями результатов (в пределах 5%). Также стоит отметить, что эпюры усилий во всех вариантах получились идентичными, а погрешность значений этих усилий в некоторых случаях составила около 5%.

Теперь рассмотрим расчет железобетонного каркаса на сейсмическое воздействие с учетом грунтового основания в ПК ЛИРА-САПР. Расчетная схема представлена на рис. 4.

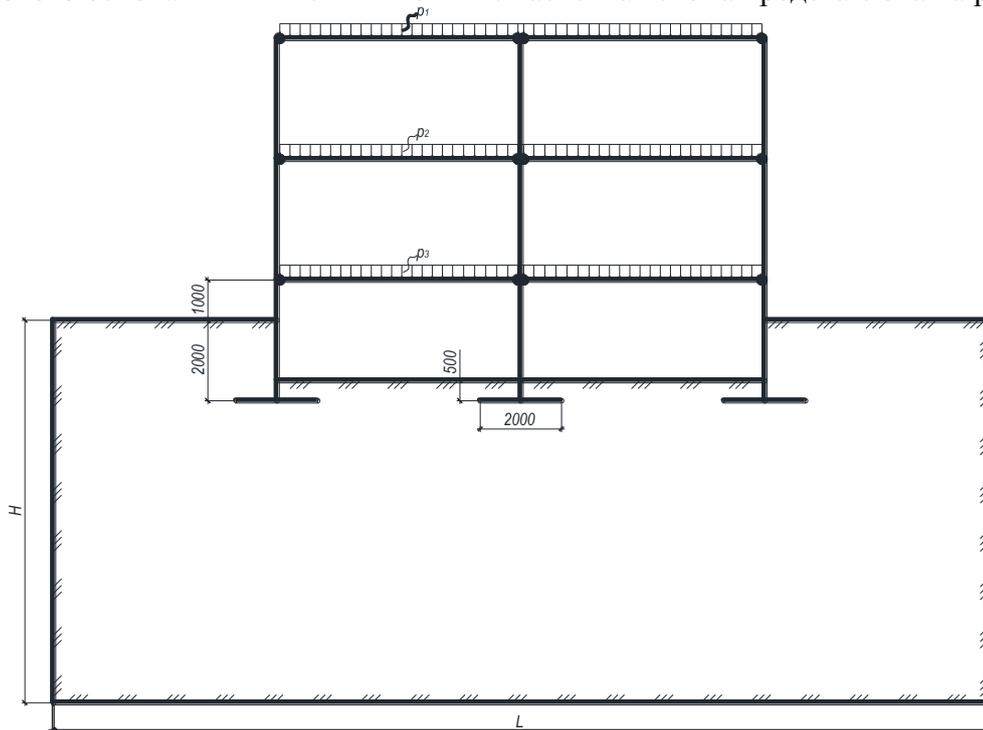


Рис. 4 Схема к расчету каркаса на сейсмическое воздействие с учетом грунтового основания

Само сооружение имеет те же геометрические характеристики, и на него действуют те же нагрузки, которые рассматривались в предыдущих случаях, за исключением конструкции фундамента в виде стержня, представленного в данной расчетной схеме. Для оценки влияния размера грунтового массива  $H \times L$ , м, на его напряженно-деформированное состояние и на сооружение будем рассматривать следующие геометрические размеры массива грунта:  $10 \times 26$ ,  $12 \times 30$ ,  $14 \times 34$ . Массив разбивается на конечные элементы с размерами  $0.5 \times 0.5$  м. Данный массив имеет следующие граничные условия: на крайние узлы наложены горизонтальные связи, а нижние узлы ограничены от горизонтальных и вертикальных перемещений. Грунт имеет следующие физико-механические характеристики:

- модуль деформации  $E = 20000$  кПа ( $\text{кН/м}^2$ );
- коэффициент Пуассона  $\nu = 0.3$ ;
- удельный вес  $\gamma = 18.0$   $\text{кН/м}^3$ .

Аналогично третьей схеме, задаются нагрузки и формируется сейсмическое воздействие.

Проанализируем влияние грунтового массива на железобетонный каркас при действии сейсмического воздействия. Прежде всего, необходимо сравнить усилия в элементах каркаса для расчетной схемы без и с учетом грунтового основания. Результаты сведем в таблицу 2.

По полученным усилиям, приведенных в данной таблице, наблюдается уменьшение величины моментов, возникающих в колоннах при учете массива грунта в расчетной схеме, а продольные и поперечные усилия увеличиваются. Отчасти, это объясняется тем, что в расчетной схеме без массива колонны жестко заделаны на уровне обреза фундамента. Также стоит отметить, что если проводить оценку влияния габаритов грунтового массива, то следует следующее, - чем больше массив, тем больше усилий возникают в элементах каркаса. Аналогичные изменения происходят в случае рассмотрения особого сочетания

нагрузок (PCH), где помимо сейсмической нагрузки в работе сооружения участвуют постоянная и кратковременная нагрузки.

Таблица 2

## Сравнение усилий в элементах каркаса

Тип расчетной схемы:		Максимальные значения усилий*					
		От действия сейсмической нагрузки			Особое сочетание нагрузок (PCH)		
		N	Q <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	N	Q <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>
без массива грунта		1.910	-8.770	26.30	2.00	-9.210	27.60
		1.110	-14.40	69.60	1.390	-14.50	69.70
		0.327	-16.10	118.00	0.858	-16.90	118.00
с массивом грунта размером, м	10×26	1.940	-8.350	23.00	1.60	-10.30	29.10
		0.096	-16.10	70.30	-0.636	-16.90	71.00
		8.430	3.94	74.30	4.520	5.470	75.80
	12×30	2.020	-8.810	24.30	1.480	-10.90	30.70
		0.205	-16.80	73.60	0.386	-17.40	74.80
		8.690	3.90	78.60	0.531	5.670	81.60
	14×34	2.140	-9.370	25.80	1.470	-11.80	33.20
		0.240	-17.80	78.20	1.430	-18.20	80.50
		9.230	4.080	83.80	-2.830	6.270	88.90

\*В таблице приведены максимальные значения продольных усилий N, кН, для ригелей. Значения поперечных усилий Q<sub>z</sub>, кН, и моментов M<sub>y</sub>, кН·м, приведены для колонн среднего ряда, и указываются в трех точках: на уровне перекрытия второго этажа, первого этажа и на уровне обреза фундамента.

В свою очередь, для более точного определения влияния габаритов грунтового массива, учитываемого при динамическом расчете, на напряженно-деформированное состояние (НДС) основания, проанализируем напряжения в характерных точках, возникающие в грунте при сейсмическом воздействии, под фундаментом левого крайнего ряда. Результаты сведем в таблицу 3, где также приведем значения усилий в фундаменте под колонной левого крайнего ряда, среднего ряда и правого крайнего ряда, соответственно.

Таблица 3

## Оценка влияния размеров массива грунта на НДС основания

Размеры массива грунта, м	Характерные точки	Значения напряжений*			Значения усилий**		
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>z</sub>	τ <sub>xz</sub>	N	Q <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>
10×26	т.1	-2.38	-10.60	-10.80	-17.00	-42.20	38.60
	т.2	-1.22	7.19	4.38	1.54 17.00	-40.20 -42.20	37.20 -38.60
12×30	т.1	-2.57	-11.20	-11.30	-18.10	-44.60	40.70
	т.2	-1.56	7.51	4.76	1.52 18.10	-42.50 -44.60	39.30 -40.70
14×34	т.1	-2.76	-12.00	-12.00	-19.30	-47.50	43.40
	т.2	-1.72	7.98	5.14	1.58 19.30	-45.30 -47.50	41.90 -43.40

\*Значения напряжений приведены в кПа (кН/м<sup>2</sup>), для первой формы колебаний.  
 \*\*Приведены максимальные значения усилий, возникающие в фундаменте – продольная сила N, кН, поперечная сила Q<sub>z</sub>, кН, момент M<sub>y</sub>, кН·м (первая форма колебаний).

## Вывод.

Просмотрев и проанализировав тенденцию роста напряжений в грунте и усилий в фундаменте при увеличении габаритов массива грунта, включенной в работу сооружения на сейсмическое воздействие, можно сделать следующее заключение: несоответствующий подбор размеров грунтового массива при расчете здания или сооружения на сейсмическую нагрузку, может дать некорректную картину работы конструкции и основания на сейсмическое воздействие. Одной из причин является появление дополнительных реакций в узлах конечных элементов грунтового массива при динамическом воздействии, которые направлены в противоположную сторону действия нагрузки, что искажает реальное НДС основания.

## Библиографический список

1. СП 14.13330.2013. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* – М., 2013.
2. Кириллов А. П., Крылов В. В., Саргсян А. Е. Взаимодействие фундаментов сооружений электростанций с основанием при динамических нагрузках //М.: Энергоатомиздат. – 1984.
3. Баженов В. Г., Дюкина Н. С. Численное исследование взаимодействия сооружений с грунтовым основанием при сейсмических воздействиях //Вычислительная механика сплошных сред. – 2012. – Т. 5. – №. 1. – С. 19-24.
4. Агхаеи Асл Мохаммад. Взаимодействие массивных сооружений со сжимаемым основанием при сейсмическом воздействии : дис. - Москва : [Моск. гос. строит. ун-т], 2009.
5. Абу Лейл М. А. Расчет характеристик динамического взаимодействия фундамента с грунтом при сейсмическом или техногенном воздействии : дис. – Ростов н/Д : [Рост. гос. строит. ун-т], 2004.

УДК 624.014

Воронежский государственный технический университет  
Студент группы 3841 строительного факультета  
Мироненко А. В.  
Россия, г. Воронеж  
тел.: +7-910-746-53-83  
e-mail: any199606@yandex.ru  
Студент группы 3841 строительного факультета  
Тарасова Н.А.  
Россия, г. Воронеж  
тел.: +7-952-544-71-55  
e-mail: tna-396@yandex.ru  
К.т.н., доцент кафедры металлических конструкций и сварки в строительстве  
Беляева С.Ю.  
Россия, г. Воронеж  
тел.: +7-909-217-31-10  
e-mail: svetboy@yandex.ru

Voronezh State Technical University.  
Student of group 3841 Faculty of Civil Engineering  
Mironenko A.V.  
Russia, Voronezh  
tel.: +7-910-746-53-83  
e-mail: any199606@yandex.ru  
Student of group 3841 Faculty of Civil Engineering  
Tarasova N.A.  
Russia, Voronezh  
tel.: + 7-952-544-71-55  
e-mail: tna-396@yandex.ru  
Candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Metal Constructions and Welding in Construction  
Belyaeva S.Yu.  
Russia, Voronezh  
tel.: + 7-909-217-31-10  
e-mail: svetboy@yandex.ru

Мироненко А. В., Тарасова Н.А., Беляева С.Ю.

## **ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОПОРНЫХ УЗЛАХ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ В КОНТЕКСТЕ ОБРУШЕНИЯ СТРОПИЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ**

Аннотация. В статье рассмотрены основные причины обрушения несущих конструкций стальных каркасов, приведены примеры аварий покрытий, произошедших в последние годы. Проанализированы исследования шарнирных узлов сопряжения ферм с колоннами с учетом действительной работы болтов. На основе результатов анализа даны соображения по проектированию жестких опорных узлов ферм, сформулированы задачи дальнейших исследований в области проектирования узловых сопряжений стропильных ферм.

Ключевые слова: аварии стальных конструкций, причины обрушений, стропильные фермы, жесткие и шарнирные опорные узлы, работа болтов.

Mironenko A. V., Tarasova N.A., Belyayeva S.YU.

## **FEATURES AND DESIGN OF BOLTED CONNECTIONS IN THE SUPPORT NODES IN STEEL TRUSSES IN THE CONTEXT OF THE COLLAPSE OF THE ROOF TRUSSES COATINGS**

Introduction. The article deals with the main causes of the collapse of bearing structures of steel frames, examples of accidents coatings that have occurred in recent years. Analyzed studies of the hinged junctions of farms with columns taking into account the actual work of the bolts. On the basis of the results of the analysis, the author gives the considerations on the design of rigid supporting nodes of farms, formulated the tasks of further research in the design of nodal connections of truss farms.

Keywords: crash of steel structures, the causes of collapses, roof trusses, rigid and articulated support units, operation of the bolts.

Стальные конструкции широко применяются не только в зданиях и сооружениях промышленных предприятий, но и в гражданских зданиях. Высокая механическая прочность стального проката, точные методы расчета сооружений и большой опыт проектирования, квалификационный технический контроль при изготовлении и монтаже обеспечивают надежность и долговечность стальных конструкций.

© Мироненко А. В., Тарасова Н.А., Беляева С.Ю.

Однако, в процессе строительства и эксплуатации все еще имеют место случаи аварийного состояния и обрушения элементов стальных конструкций и даже отдельных пролетов зданий и целых сооружений, в связи с чем тема работы представляется актуальной.

Исследования [1, 2, 3] показывают, что обрушениям всегда предшествует стечение ряда неблагоприятных факторов. Иногда бывает трудно правильно установить причину аварий и отделить ее от следствия, а это играет важную роль не только для расследования причин катастрофы, но и для их профилактики в будущем. К основным причинам появления дефектов и повреждений строительных конструкций, которые в дальнейшем приводят к авариям зданий, согласно [1, 2, 3] можно отнести:

- низкое качество работ при возведении зданий и сооружений;
- упущения и нарушения правил эксплуатации;
- низкое качество материалов, дефекты металлопроката;
- некачественное изготовление конструкций;
- ошибки на стадии проектирования;
- недостатки норм проектирования, вызванные недостаточно изученными условиями работы и свойствами применяемых материалов.

Приведенное на диаграмме (рис.1) распределение аварий промышленных зданий с металлическими конструкциями каркасов, показывает, что в ряду причин обрушений основные - низкое качество монтажных работ и нарушения эксплуатационных требований. Однако, ошибки проектирования и неучтенные в нормах [4, 5] факторы действительной работы конструкций в сумме составляют около 18% от общего числа аварийных состояний, что вызывает необходимость дальнейшего совершенствования соответствующих нормативных документов [4, 5].

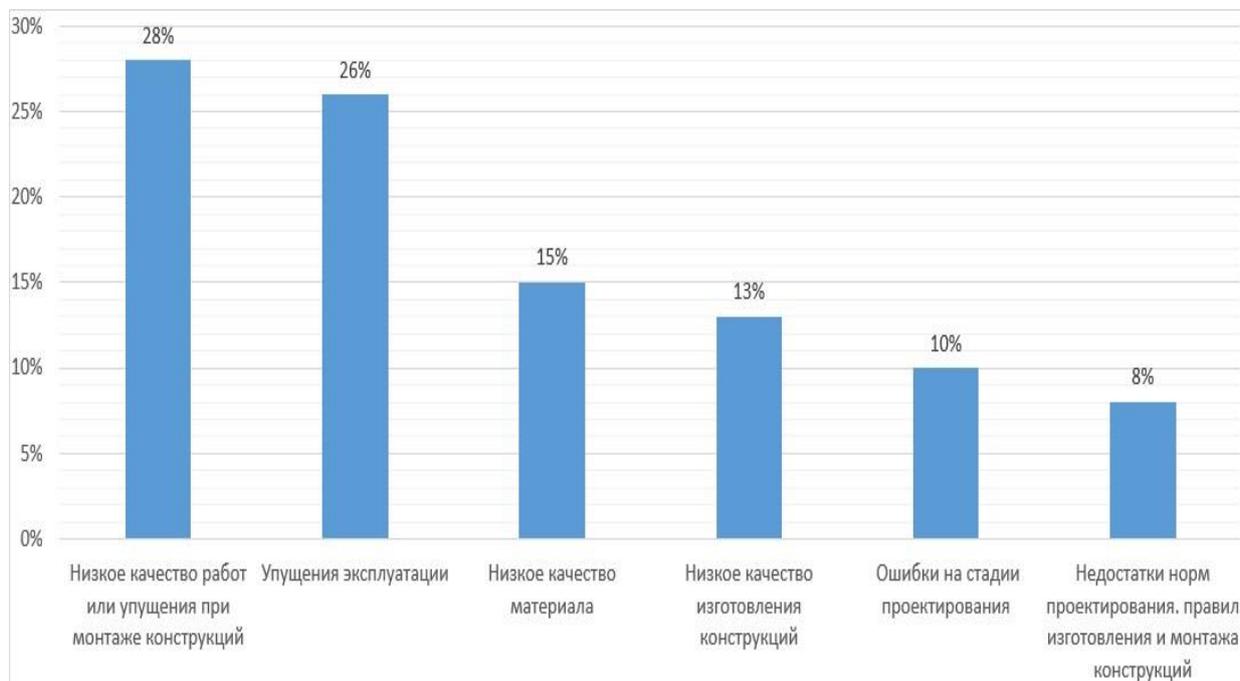


Рис.1 Распределение аварий промышленных зданий с металлическими конструкциями каркасов по их причинам

Значительное количество аварий стальных каркасов связано с обрушениями стропильных ферм, произошедшими по тем или иным причинам. Натурные обследования 35 одноэтажных производственных зданий предприятий горной и металлургической промышленности при длительности эксплуатации от 20 до 90 лет выявило следующее [3]:

- до 80 % промышленных зданий эксплуатируется с механическими повреждениями стропильных ферм;
- доля поврежденных стропильных ферм в каждом здании составляет от 0,11 до 0,33 от общего числа;
- средняя наработка до возникновения механических повреждений в стропильных фермах составляет от четырех до 12 лет.

Виды механических повреждений стропильных ферм включают (рис.2) общие искривления, местные погиби, ослабление или отсутствие болтовых соединений, искривление фасонок, вырез пера уголка и др., причем около 80% повреждений составляют общие и местные искривления, около 8% - деформации в болтовых соединениях.

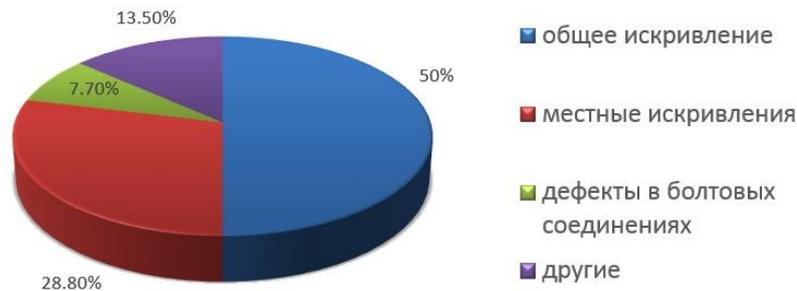


Рис.2 Распределение количества стропильных ферм по видам механических повреждений

Приведем несколько примеров из большого числа крупных аварий последних лет, связанных с обрушением стропильных конструкций:

- январь 2003 года – обрушение кровли в шихтовом и разливочном пролетах электросталеплавильного цеха ОАО «Ижорские заводы» в результате падения подстропильной фермы и последующего повреждения металлоконструкций каркаса в прилегающих зонах. Причинами аварии явились смещения при монтаже колонн каркаса здания от осей до 60 мм; некачественные сварные швы в опорных узлах подстропильных ферм; неравномерная осадка фундаментов колонн, выполнение мероприятий по ремонту и усилению конструкций здания не в полном объеме; изменение температурного режима эксплуатации здания, спроектированного для горячего производства, во время остановки цеха на праздничные дни при температуре наружного воздуха ниже - 30 °С;

- январь 2006 года - обрушение кровли торгового зала на Международной ярмарке в Катовице, Польша (построен в 2000 году), унесшее жизни 65 человек. Причины обрушения - ошибки в проектировании, а именно, недостаточная несущая способность ферм покрытия и возникновение значительных горизонтальных сил, приведших к опрокидыванию колонн; превышение расчетного значения снеговой нагрузки вследствие обильного снегопада;

- ноябрь 2016 года - обрушение кровли производственного здания машиностроительного завода имени М. И. Калинина в Екатеринбурге в результате повышенной нагрузки от скопившегося на крыше снега, площадь обрушения составила практически 2 тыс. кв. метров.

Как показывают приведенные примеры, аварии покрытий сопровождаются обрушением нескольких единиц или десятков ферм и носят прогрессирующий характер, приводя к неработоспособности практически всех несущих и ограждающих конструкций в течение короткого промежутка времени. Прогрессирующее обрушение покрытия, наряду с совпадением во времени ряда факторов, обусловлено следующими причинами:

- масштабным характером снеговой нагрузки, т.е. расположение по всему покрытию и достижение чаще других нагрузок расчетного значения или превышение его, на что при эксплуатации не обращают должного внимания, причем фактическая перегрузка при неправильной уборке снега с кровли может превышать в 2-14 раз расчетное значение,

вычисляемое согласно [6]. Таким образом, обрушение любой стропильной фермы равновероятно;

- объединение стропильных ферм связями, прогонами и диском покрытия в единую пространственную систему, что приводит к перераспределению нагрузки с более нагруженного - на смежные конструктивные элементы.

Наиболее часто обрушения конструкций покрытия наступают в результате разрушения монтажных сопряжений стропильных ферм с колоннами или подстропильными фермами в узлах нижнего пояса [7].

Сопряжение фермы с колонной может быть решено жестким или шарнирным [8]. Выбор варианта сопряжения зависит от ряда факторов и решается в каждом конкретном случае.

Наиболее распространенное решение шарнирного узла предполагает крепление фермы в уровне верхнего пояса с помощью фасонки с овальными отверстиями под болты, допускающими горизонтальные перемещения верхнего пояса при повороте опорного узла. Опорная реакция передается в уровне нижнего пояса фермы строганным торцом опорного фланца на опорный столик, выполненный, как правило, из пластины толщиной не менее двух толщин фланца (рис. 3). Фланец фиксируют на опорном столике при помощи болтов, которые по определению не являются расчетными.

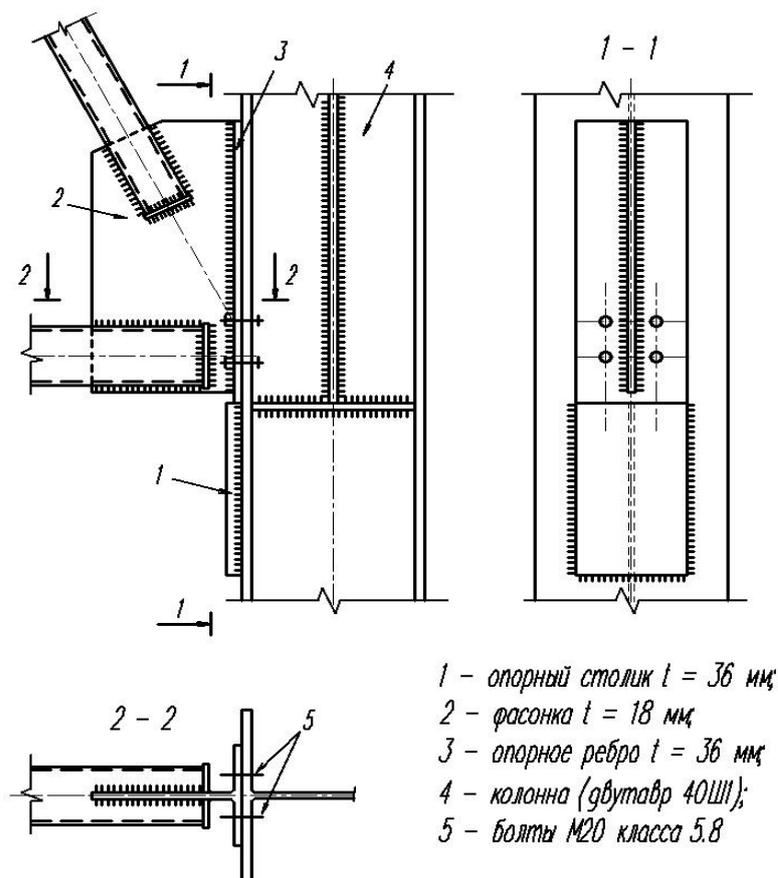


Рис.3 Опираие на колонну в уровне нижнего пояса фермы

В действительности болты в рассматриваемом узле работают на растяжение от не учитываемых при проектировании каркасов факторов, таких как:

- наличие монтажных зазоров между опорным ребром и колонной, не заполняемых прокладками на монтаже;
- температурное укорочение ферм;

- укорочение пролета и поворот опорных узлов ферм вследствие прогибов при больших нагрузках на покрытие, а именно при приближении величины снеговой нагрузки к расчетному значению. При большом вертикальном прогибе возникают повороты опорных ребер и горизонтальные перемещения опорных узлов внутрь здания.

В 80% обрушений конструкций покрытия с опорными узлами, запроектированными по примеру приведенного, фиксирующие болты (в основном класса прочности 5.8) разрушились вследствие смещения опорного фланца со столика при нагрузке, близкой к расчетной, т.е. при наличии на кровле снега [7].

Результаты теоретических и экспериментальных исследований для стропильной фермы пролетом 24м, проведенных в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко [7], показали, что суммарное принудительное удлинение фиксирующих ферму болтов составляет 12,2 мм и вызвано:

- поворотом опорного узла на 18мин (0,3 град) - перемещение в уровне верхнего ряда болтов составляет 0,84мм;

- горизонтальным смещением опорного узла внутрь пролета в результате прогиба фермы от расчетной нагрузки - 7,8мм;

- температурном укорочением фермы в результате перепада температур монтажа (летом +20<sup>0</sup>С) и эксплуатации в зимнее время -5<sup>0</sup>С - 7,2мм (по 3,6 мм с каждой стороны).

Между тем, удлинение болтов класса прочности 5.8 при разрыве равно 8-9 мм, что значительно меньше полученного суммарного удлинения. При этом реактивные растягивающие усилия в болтах, которые зависят от податливости опорного узла и изгибной жесткости колонны, могут превысить несущую способность наиболее нагруженного болта, в результате чего он разрушается. Болты класса прочности 5.8 изготавливаются способом холодной высадки [9], что вызывает сильный наклеп материала болта, а, следовательно, снижение его пластических свойств. Контрольные испытания таких болтов после аварий показал, что их линейные удлинения при максимальном растягивающем усилии - 0,7-1 мм, тогда как на уровне верхних рядов болтов минимальное перемещение составляет 4,4мм. При таком малом предельном удлинении поворот и горизонтальное перемещение опорного узла значительно превышает предельное удлинение болтов и вызывает их разрушение. Последовательное разрушение болтов, начиная с верхнего, приводит к смещению фланца с опоры, что и является одной из причин обрушения стропильной фермы.

Результаты исследований [7] позволили сформулировать следующие рекомендации при проектировании шарнирного опорного узла стропильных ферм: необходимо применять не менее шести болтов класса прочности 8.8. или 10.9, которые поставляют только с термообработкой и обладают высокими эксплуатационными качествами; диаметр болтов, применяемых в опорных узлах ферм, должен быть не ниже 22-24мм. Необходимо отметить, что данные рекомендации не нашли отражение в действующих нормах проектирования стальных конструкций [4, 5].

Указанные результаты, по нашему мнению, вполне могут быть применены для ферм с пролетами, отличными от 24 м, а также при проектировании жесткого сопряжения фермы с колонной. Рассмотрим работу такого узла (рис.4). В приведенном опорном узле действует поперечная сила, изгибающий момент и рамный распор, передающийся на уровне нижнего пояса фермы. Опорную реакцию фермы передают на опорный столик, располагаемый в уровне нижнего пояса фермы и решаемый по аналогии с шарнирным узлом. Опорный момент раскладывают на две пары горизонтальных сил, воспринимаемых узлами крепления верхнего и нижнего поясов, кроме того, в уровне нижнего – добавляется усилие от рамного распора. Наиболее часто крепление в уровне поясов к полке колонны выполняют с помощью фланца на болтах нормальной точности (рис.4). При положительном значении момента на растяжение работают болты крепления нижнего фланца, а верхний фланец прижимается к колонне. При отрицательном моменте - наоборот: растягиваются болты в уровне верхнего пояса, а не работающими являются болты в уровне нижнего. При этом усилия растяжения в

болтах могут достигать значительных величин, что связано не только с длиной пролета, но и с тем, что моменты в опорных узлах возникают от действия практически всех нагрузок, передающихся на каркас здания. Вместе с тем, в процессе эксплуатации может произойти ослабление соединений и степень защемления фермы на опоре уменьшится, а, следовательно, уменьшатся и растягивающие усилия в болтах, что можно считать в запас несущей способности соединения. Однако, как показывают исследования работы шарнирных узлов [7], всегда есть неучтенные факторы, которые могут догрузить растянутые болты. Особенно опасным такое дополнительное нагружение представляется при действии на узел положительного момента, так как при ослаблении натяжения болтов в эксплуатационной стадии, полученные удлинения (с учетом неучтенных воздействий) могут вызвать разрушение нижнего наиболее растянутого болта и смещение фланца с опорного столика. Таким образом, при жестком сопряжении фермы с колонной, применение болтов, выполненных из углеродистой стали без закалки и высокотемпературного отпуска, т.е. класса ниже 8.8 согласно ГОСТ 1759.4-87 [9] не представляется возможным.

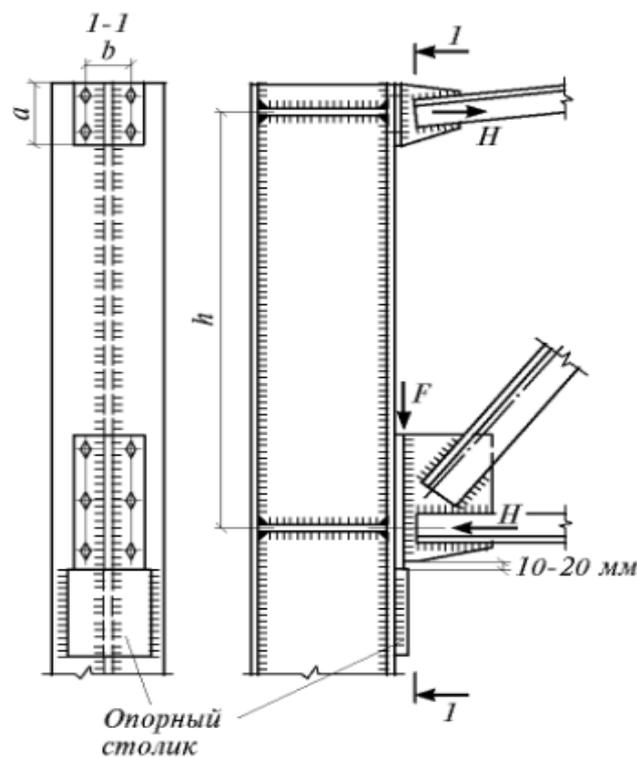


Рис.4 Общий вид жесткого узла сопряжения колонны со стропильной фермой

Проведенный анализ позволил сформулировать следующие выводы:

1. Внимательное расследование и выявление причин потери несущей способности и обрушения конструкций позволяет обнаружить целый ряд вопросов, решение которых может привести к снижению аварийности зданий и сооружений.

2. Обрушение покрытий зданий со стальными стропильными фермами обусловлено совпадением ряда факторов и носит прогрессирующий характер.

3. Одним из факторов, способствующих обрушению покрытий, является действительная работа на растяжение нерасчетных болтов, применяемых в шарнирных опорных узлах ферм. Изучение причин разрушения болтов показало необходимость постановки в шарнирных опорных узлах ферм не менее шести болтов класса прочности не ниже 8.8 диаметром не менее 22-24мм. Данные рекомендации вполне могут быть распространены и на работающие в более сложных условиях жесткие узлы сопряжения ферм с колоннами.

4. Значительное количество аварий покрытий, произошедших за последние 20 лет, показывает необходимость внесения изменений в нормативные документы, что, в частности, произошло в отношении снеговой нагрузки. Полученные выводы по проектированию узлов стропильных ферм, на наш взгляд, должны найти более широкое освещение, возможно, в рекомендациях или даже нормах проектирования стальных конструкций.

5. Открытым остается вопрос учета дополнительных растягивающих усилий, особенно в нерасчетных болтах. Выявление закономерностей в изменении факторов, вызывающих такие усилия, и их учет при проектировании опорных узлов несущих конструкций может стать направлением дальнейших исследований.

#### Библиографический список

1. Беляев Б.И., Корниенко В.С.. Причины аварий стальных конструкций и способы их устранения. – М.: Стройиздат, 1968 – 206 с.

2. Пермяков М.Б. Предотвращение аварий эксплуатируемых зданий и сооружений / М.Б. Пермяков, Э.П. Чернышова, А.М. Пермякова // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2013: сб. науч. тр. международной научно-практической конференции SWORLD – Иваново: Изд-во ООО «Научный мир». - 2013. - №3 - С. 38-43. – Библиогр.: с.43.

3. Еремин К.И. Анализ повреждаемости и обрушаемости блоков покрытий промышленных зданий [Электронный ресурс] / К.И. Еремин, С.А. Матвеюшкин, Г.А. Арутюнян // Электронный журнал «Предотвращение аварий зданий и сооружений» (свидетельство эл. № ФС 77-35253 от 16.02.2009 г.) - 30.06.2015 - 2015 год, II квартал – Режим доступа: <http://prevdis.ru/analiz-povrezhdaemosti-i-obrushaemosti-blokov-pokrytij-promyshlennyh-zdaniy>.

4. Свод правил: СП 16.13330.2017. «СНиП II-23-81\* Стальные конструкции». - Москва: Минстрой России, 2017 – 140 с.

5. Свод правил: СП 294.1325800.2017. «Конструкции стальные. Правила проектирования». - М: Минстрой России, 2017 – 158 с.

6. Свод правил: СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*». - М: Минстрой России, 2016 – 80 с.

7. Горпинченко В.М. К вопросу о проектировании опорного узла металлических ферм покрытий зданий / В.М. Горпинченко, М.И. Егоров, М.И. Гукова, В.Г. Искендеров // Промышленное и гражданское строительство. – 2006. –№3 - С. 41-42.

8. Горев В.В., Уваров Б.Ю., Белый Б.И. Металлические конструкции: учеб. для строит. ВУЗов в 3 т. Т.2. Конструкции зданий. / под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2004. – 551 с.: ил.

9. ГОСТ 1759.4-87 (ИСО 898-1-78). Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний. – Введ. 1989-01. 1. - М: Стандартиформ, 2006- 17 с.

Научное издание

# СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск №2(4), 2018 г.

Подписано в печать 28.05.2018. Формат 60x84 1/8. Уч.-изд. л. 10.5. Усл. печ. л. 10,6  
Бумага писчая. Тираж 500 экз. Заказ №106

---

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Отдел оперативной полиграфии ВГТУ  
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84