

Л. А. Красилова, М. Е. Насонова, А. С. Макарова  
L. A. Krasilova, M. E. Nasonova, A. S. Makarova

*Особенности проектирования индивидуального жилого дома на сложном рельефе  
(исследовательская и проектная работа студентов 2 курса при выполнении задания по теме «Малоэтажный жилой дом для одной семьи»)*

*Features of designing an individual residential building on difficult terrain  
(research and design work of 2nd year students when completing an assignment on the topic “Low-rise residential building for one family”)*

**Ключевые слова:** жилой дом, природный ландшафт, рельеф

**Keywords:** residential building, natural landscape, relief

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию особенностей проектирования жилого дома на сложном рельефе – выявлению и сравнению различных способов размещения жилых домов в оригинальных ландшафтных условиях, их планировочных и объемно-пространственных решений. Представлены проекты, разработанные студентами 2 курса в рамках выполнения задания по теме «Малоэтажный жилой дом для одной семьи» с учетом проведенной исследовательской работы.

**Abstract.** The article is devoted to the study of the features of designing a residential building on a complex terrain - identifying and comparing various methods of placing residential buildings in original landscape conditions, their planning and volumetric-spatial solutions. Projects developed by 2nd year students as part of an assignment on the topic “Low-rise residential building for one family” are presented, taking into account the research work carried out.

Актуальность работы обусловлена необходимостью анализа и обобщения накопленного опыта проектирования и строительства жилых домов на сложном рельефе. Исследуемый тип зданий широко распространен, т. к. имеющиеся в избытке на территории нашей страны «неудобные», сложные участки рельефа, с одной стороны, представляют определенные трудности для архитектора, а с другой – предоставляют ему возможность создать уникальный неповторимый дом, идеально вписанный в ландшафт и отвечающий всем потребностям заказчика.

Целью исследовательской работы явилось изучение особенностей проектирования и строительства малоэтажных жилых домов для постоянного проживания на участках с особенностями рельефа.

В соответствии с этой целью в работе решались следующие основные задачи: ознакомление с историческими примерами домов на сложном рельефе; анализ принципов проектирования и особенностей технологии строительства на участках со сложным рельефом; изучение конкретного ситуационного плана участка в Республике Алтай с задачей сохранения существующих зеленых насаждений и создание проекта в соответствии с заданием кафедры ОАП.

В работе исследовалась мировая практика архитектуры подобного типа жилища с древних времен, но более внимательно – с рубежа XX–XXI веков. Акцент делался на современные тенденции в архитектуре и технологии строительства.

В ходе исследования были зафиксированы примеры исторических зданий, в которых первобытный строитель использовал скальный рельеф, встраивая жилище в существующие пещеры, либо создавая эти пещеры (норы). Интересное явление «архитектура без архитектора» меняет наши представления об искусстве строительства, раскрывая малоизвестный мир феномена на-

родной архитектуры, среди которой немало образцов подобного типа домов. К сожалению, не существует полной картины анонимной архитектуры из-за отсутствия документации и небольшого количества дошедших до нас сооружений.

Тем не менее, до наших дней практически в нетронутом виде дошли примеры строений «архитектуры без архитектора», сооруженные на сложном рельефе. Например, город Матера, регион Базиликата, Италия (7000 лет до н. э.); дома на утесе Бандиагара, Бали (2000 лет назад); древняя пещерная деревня Мейманд на юге Центрального Ирана, (более 3000 лет); деревня Дунменин, монгольское степное племя Кумо Си, к северу от Пекина, Китай (1000 лет назад); юго-восток Мали; Киркьюбоаргардур, Фарерские острова, Дания (II век); скальное жилище культуры Хохокам (Hohokam), штат Аризона, США (доколумбова археологическая культура, I–XV вв. н. э.); скальные жилища племени догонов, на юго-востоке Мали (X–XII века); дом в Аверине, Франция (XIII век); висячие дома Куэнке, Испания, склон ущелья с видом на реку Уэкар (XV век); висячие дома Куэнке, Испания (XV век).

Неизвестные строители демонстрируют замечательное умение вписывать свои здания в природную среду. Вместо того чтобы пробовать «завоевать» природу, они учитывают малейшие капризы климата и сложности рельефа. Дошедшая до нас архитектура является результатом победы здравого смысла в достижении практических проблем, ее красота неоспорима. Формы зданий, вписанных в рельеф сотни и тысячи лет назад, порой кажутся вполне современными. Древних зодчих не смущает сложный рельеф при создании иногда крайне утопичной архитектуры, эстетика которой вполне возвышенна. Основное в этой архитектуре без архитектора – ее гуманность. Это результат сочетания здравого смысла и оригинальности в одновременном достиже-

нии практических и эстетических целей, таких, например, как защитить поселение от врагов и животных, приблизиться к небесам и иметь хорошие видовые точки.

В истории архитектуры XX–XXI веков был выявлен ряд интересных примеров индивидуальных жилых домов, возведенных на рельефе.

**Вилла Старджеса (Sturges House). 1930 год. Лос-Анджелес, Калифорния, США.** Вилла построена на склоне холма архитектором Ф. Л. Райтом (Frank Lloyd Wright) с главным видом в сторону уклона. Согласно парадигматической Г-образной планировке узонианских домов Райта, она представляет собой небольшой компактный объем с широкой консольной террасой. Конструктивная схема виллы Старджеса довольно сложна. Все помещения расположены на мощной консольной террасе, которая вырастает из бетонного фундамента в сторону крутого склона.

**Дом Колига (Kolig House). 1977 год. Каринтия, Австрия.** Дом, построенный архитектором М. Ковачем (M. Kovatsch). Объемно-пространственная организация дома является следствием реальной топографии и окружающего природного пейзажа, на которые он активно реагирует своими экстравагантными формами. Дом стоит на вершине холма с тридцатиградусным склоном и представляет собой вытянутый параллелепипед. Вход осуществляется с верхнего уровня. По крутому склону дом ниспадает четырьмя террасами, каждая из которых имеет свою функцию. Уровни объединяет расположенная вдоль одной стены боковая лестница.

**Вилла Gugalun. Начало 1990-х годов.** Архитектурное ателье П. Цумптора (Atelier Peter Zumthor & Partner AG) реконструировало небольшое строение 1708 года, расположенное на крутом северном склоне для наследников миниатюрного поместья.

**Вилла Casa Fernandini. 1958 год.** Здание, спроектированное архитектором В. Веберхофером (Walter Weberhofer), было построено в районе Санта-Мария-дель-Мар, к югу от Лимы, в Перу. Вилла расположена на скальном рельефе прибрежного утеса. Железобетонная конструкция вырастает из природной скалы и открывается навстречу морскому пейзажу, образуя горизонтальные линии, террасы и большую крышу. Завершается эта конструкция длинной террасой – балконом, с которого открывается вид на нижние ярусы и море. Одна из спален вырублена в скале.

**Вилла Тула. 2012 год. Patkau Architects. Колумбия, Канада.** Здание построено на скале с панорамным видом на океан и на горы. Топография местности неравномерна, рельеф сложный, панорамы очень разнообразны. Вилла практически незаметна издали.

**Вилла Del Acanilado. 2012 год. Fran Silvestre Arquitectos. Испания.** Вилла построена на сложном рельефе с панорамными видами природы. Группа жилых помещений расположена на одном уровне, консольно нависающем над участком, спускающемся к берегу. Здание опирается на две бетонные стены, в результате земляные работы были минимизированы. Вилла имеет лаконичную геометрическую форму, контрастирует

с природным контекстом, однако не вступает при этом в конфликт с природой.

Несмотря на зависимость современного человека от городских удобств и комфорта, его возможности ослабления и отдыха фактически зависят от отсутствия таковых. Ирония в том, что для предотвращения ухудшения здоровья городской обитатель периодически вынужден покидать свое комфортабельное жилище и искать отдыха от интеллектуального труда в физической активности на природе, проживая в загородном жилище.

Дома, проектируемые на участках со сложным рельефом, как правило, имеют неповторимую, уникальную планировку и оригинальные ландшафтные решения. Облик дома зависит от пристрастий архитектора, требований заказчика и особенностей участка. Сложные ландшафты также могут служить отличным испытательным полигоном для инновационных подходов и концептуальных идей. Сложность и проблемы наклонных участков заставляют задуматься о творческих дизайнерских решениях, которые соответствуют естественной топографии.

Объемно-пространственные и планировочные решения домов на рельефе существенно зависят от степени уклона, формы участка и качества грунта. Можно выделить два основных типа расположения строений на сложном рельефе:

- строение имеет ступенчатую конфигурацию, следующую за уклоном холма, т. е. расположено вдоль склона;
- строение располагается поперек склона; в этом случае крутизна склона не имеет определяющего значения.

По типу взаимодействия с рельефом, здания можно разделить на несколько групп:

1. *Террасные дома.* Для склонов крутизной от 5 до 20% характерно смещение равновысоких секций по вертикали – образование террас, ориентированных как по линии уклона, так и поперек нее. Особенностью подобных домов является возможность использования крыш нижележащих секций в качестве террас или балконов для вышележащих.

2. *Дома на сваях* – один из способов решения проблем на участках с крутым уклоном. Конструкция на сваях обеспечивает улучшенную вентиляцию. Еще одним экологическим преимуществом является то, что земля под зданием остается практически нетронутой. Принцип «не навреди природе» используют многие прогрессивные архитекторы, которые, проектируя жилые дома на склоне, поднимают сооружения на сваи, сохраняя природный грунт.

3. *Консольная конструкция поднимает здание над склоном.* Этот вид построек так же, как и свайная конструкция, сохраняет природный ландшафт.

4. *Подвалы и подпорные стены.* При строительстве подвалов на склоне их стены подвергаются давлению почвы и поэтому конструируются как подпорные стены. Они укрепляют склон и предотвращают эрозию почвы. Иногда подпорные стены сооружаются без подвалов, для укрепления террас на склоне.

5. *Дома на выровненном склоне* – это один из основных методов адаптации здания к наклонной местности. Процесс создания ровного постаемента на наклонном участке с целью построить дом, который, по сути, предназначен для использования на ровном участке. Удаленная почва заполняет нижний уровень. В ряде случаев можно сравнить рельеф, если это позволяют грунты и бюджет заказчика, т. к. такие работы трудозатратны, к тому же они капитально затронут окружающую природу – почву, растительность, подземные водные русла и т. п.

6. *Дома на отвесных скалах*. Взаимодействие с рельефом осуществляется в этом случае в горизонтальной плоскости – дом крепится к скале консольно.

7. *Дома на поверхностях с отрицательным уклоном*. Это экстремальный вид жилища, создаваемый для очень экстравагантных и столь же обеспеченных заказчиков.

При проектировании внутренних пространств дома на рельефе архитектор учитывает множество факторов: уклон поверхности, качество грунта, выбор места для дома, ограничения в эксплуатации, видовые точки, подъездную дорогу, розу ветров, заботу о естественной среде, существующую растительность и многие другие. Например, в зависимости от расположения подъездной дороги (на вершине, в середине или внизу склона) можно создать различное восприятие от сооружения.

Дом на наклонном участке при грамотном проектировании и строительстве может предоставить своему владельцу ряд дополнительных выгод по сравнению с домом на плоском рельефе; некоторые из них перечислены ниже.

1. *Относительная дешевизна самого участка под строительство* со сложным рельефом.

2. *Прекрасные виды* их интерьерных пространств, что может повысить общую привлекательность и стоимость недвижимости.

3. *Конфиденциальность и уединение*. Такой дом отгорожен от соседних домов или оживленных улиц.

4. *Естественное освещение и вентиляция*. Наклонные участки могут получить выгоду от удачного естественного освещения и вентиляции в зависимости от их ориентации.

5. *Естественная изоляция помещений*. В зависимости от выбранного подхода к проектированию земля на наклонном участке может использоваться в качестве естественного изолятора, способствуя повышению энергоэффективности здания.

6. *Инновационный дизайн*. Наклонные ландшафты позволяют реализовать инновационные стратегии, которые улучшат участок и создадут уникальные пространства для клиентов.

Вместе с тем при строительстве домов на сложном рельефе на архитектора возлагается и большая ответственность, связанная с необходимостью решения специфических проблем такого строительства. Ниже перечислены основные.

1. *Определенные сложности для людей с физическими особенностями и пожилых домочадцев* в пере-

мещении внутри дома будут вызывать перепады между этажами, если строение расположено на крутом склоне.

2. *Трудный доступ к площадке и транспортировка*. Сложный рельеф местности затрудняет безопасный доступ и транспортировку материалов и оборудования на площадку.

3. *Наклонные участки подвержены эрозии и поверхностному стоку вод*. Необходимо реализовать дренажные системы и принять меры по борьбе с эрозией, чтобы эффективно предотвратить эрозию, смягчить последствия наводнений и обеспечить структурную целостность и долговечность вашего здания. Однако есть и положительный фактор, связанный с наличием уклона – это естественный отток поверхностных вод с участка.

4. *Строительство фундамента на неровной площадке* может оказаться сложной и дорогостоящей задачей, поскольку потребует специализированных инженерных и строительных технологий. Обеспечение безопасности фундамента конструкции и предотвращение эрозии имеют решающее значение для долгосрочной устойчивости и целостности здания.

5. *Работа на наклонной местности* часто влечет за собой увеличение затрат, поскольку необходимы специальные строительные навыки и оборудование, потребуется больше времени на строительство и, что наиболее важно, придется принять необходимые меры безопасности для рабочих. Сложный характер местности требует тщательного планирования и соблюдения протоколов безопасности для предотвращения несчастных случаев и травм.

Также при проектировании необходим более тщательный, по сравнению с домом на плоском рельефе, анализ участка под строительство – выбор местоположения дома, обеспечение максимальной доступности, а также учет экологических требований.

Очень важным является выбор местоположения дома на участке. Максимально удобное место для дома – самая высокая точка на рельефе. Все остальные способы расположения имеют ряд недостатков, среди которых специалисты выделяют застойные зоны холодного воздуха, возникающие ниже по склону («карманы холода»), а также зоны с повышенной влажностью.

Другим фактором является ориентация склона. Для строительства наиболее привлекательны склоны с южной и юго-восточной ориентацией, на которых практически нет ветра и много солнца.

Важно обеспечить доступные маршруты для жильцов с ограниченными возможностями с учетом уклона.

Экологическим вызовом для архитектора является необходимость свести к минимуму нарушение естественной среды обитания и биоразнообразия во время строительства и эксплуатации здания, а также использовать экологически чистые материалы и технологии, максимально сохранить деревья, камни или природные объекты, которые располагаются на участке.

Понятно, что перечисленные факторы требуют дополнительных расходов. Однако сложный рельеф – находка для талантливого архитектора, который, вдох-

новившись природными особенностями местности, грамотно расположив дом, сделает участок неповторимым, а дом – настоящим произведением архитектуры.

Итак, проектирование дома на рельефе имеет свои преимущества и недостатки. Баланс этих аспектов является ключом к созданию успешных инновационных проектов, которые органично интегрируются с природным ландшафтом. Такой дом может быть привлекательным для городских жителей, уставших от урбанистической застройки и типовых прямоугольных форм.

Склон превосходно подходит для уникальных построек с интересным планировочным решением. В образе здания отражается талант архитектора, желание заказчика и особенности рельефа. Дом на склоне – это уникальный проект, где готовых решений быть не может.

В рамках темы «Малоэтажный жилой дом для одной семьи» во втором семестре 2022/23 учебного года студентам второго курса было предложено выполнить учебный проект по отдельному заданию, которое было адаптировано под требования потенциального заказчика. Место проектирования – Алтайский край.

Алтай всегда привлекал своей природной красотой, силой рек и гор, ощущением необычайной энергии, загадочными и сакральными местами. Сейчас Алтай – одно из самых популярных туристических направлений. Такие курорты, как Белокуриха, Манжерок, Телецкое озеро, Чемал и многие другие развиваются со стремительной скоростью и привлекают как любителей активного отдыха, так и тех, кто ищет уединения после суеты городской жизни. В этой связи также появился и большой спрос на земельные участки. Для студенческого учебного задания был выбран участок с природным рельефом в Чемальском районе Республики Алтай.

Площадь участка составляет 15 соток. Его габариты 40 на 38 метров. Участок с перепадом рельефа более 7 метров, отделенный от дороги пересыхающим ручьем. Все существующие зеленые насаждения было необходимо максимально сохранить.

Дом для проживания одной семьи с двумя взрослыми детьми (дети со своими семьями, приезжают на каникулы).

Состав и площади помещений соответствовали учебному заданию, как дополнительные помещения были добавлены банный блок с купелью, зоной отдыха и кабинет. Материал дома – дерево, кирпич, монолит (цоколь). С применением в отделке фасадов натуральных природных материалов – дерево, камень. Высота этажей в чистоте – не менее 3-х метров. Общая площадь проектируемого дома не должна превышать 300 м<sup>2</sup>.

Студентка Анжелика Макарова назвала свой террасный дом «Зиг Заг» и использовала наклон участка, чтобы создать интересную архитектурную форму в виде ломаной ленты. Вход в здание осуществляется со средней части склона, а все внутренние помещения, расположенные на разных уровнях, нанизаны на длинную лестницу, являющуюся осью композиции. Различные уровни дома и терраса на верхнем уровне участка позволяют органично вписать постройку в окружающую природу,

сохраняя деревья на территории. Наличие панорамных окон позволяет максимально использовать естественное освещение и создать приятную атмосферу внутри помещений, а также визуально объединить внутреннее пространство с окружающей средой.

Студентка Сона Гейдарова в ходе исследования спроектировала жилой дом, расположенный поперек склона. Рельеф был адаптирован к проекту. Постройка имеет два этажа, нижний этаж утоплен в рельеф, что помогает сохранить тепло зимой и прохладу летом в жилых помещениях дома. Вход в особняк осуществляется с уровня верхнего этажа, в верхней части склона. Гостиная и спальни ориентированы на собственный участок (что соответствует юго-восточному направлению) и получают максимум света и солнца (что важно в сложных климатических условиях).

Студентка Алина Ирискулова спроектировала дом с учетом особенностей рельефа. План дома учитывает все требования заказчика, он спроектирован V-образной формы и реагирует на сложную форму рельефа участка. Автор максимально сберег существующие живые насаждения. Первый этаж имеет несколько уровней, следуя за уклоном поверхности. Вход в здание осуществляется со среднего уровня. Гостиная оборудована верандой, с которой можно насладиться красивыми видами на горы и природу. Уникальная объемно-пространственная композиция жилого дома создает особую атмосферу комфорта и уюта.

Исследование дало возможность выявить исторические прототипы, положительные и отрицательные стороны проектирования домов на рельефе, экологическую составляющую проектирования. В процессе работы студентами были изучены климатические особенности региона, топографические особенности заданного участка.

Студенты научились вычислять уклон поверхности и успешно спроектировали комфортабельные дома с различными объемно-планировочными решениями на конкретном рельефе, высоко оцененные кафедральной комиссией.

Студенты составили пояснительные записки к своим проектам.

#### Список литературы

1. Дом в рельефе в Тюменской области // Проект Россия. – URL: <https://prorus.ru/projects/dom-v-reliefe/> (дата обращения: 05.10.2023).
2. Дом на рельефе с Словении // Частная архитектура: сайт. – URL: <https://www.magazindomov.ru/2012/09/14/dom-na-relefe-v-slovenii/> (дата обращения: 01.10.2023).
3. Дом-Ковчег // В. Юзбашев, Н. Брайловская; беседовала С. Львовская // Archi.ru: платформа. – Опубликовано 04 марта 2016 г. – URL: <https://archi.ru/russia/67891/dom-kovcheg/> (дата обращения: 20.09.2023).
4. Каракулова, Т. Холмогоры. Дом на склоне: с какими трудностями можно столкнуться при их строительстве. 9 конкретных примеров / Т. Каракулова // ZAGGO.RU: сайт. – URL: [https://www.zaggo.ru/article/stroitel\\_stvo/obshee/holmogory.html](https://www.zaggo.ru/article/stroitel_stvo/obshee/holmogory.html) (дата обращения: 07.02.2024).
5. Красилова, Л. А. Взаимодействие архитектуры индивидуального жилого дома с природной средой (конец XIX – начало XXI века) / Л. А. Красилова // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2015. – № 4 (15). – С. 209-221. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-arhitek>

- ture-individualnogo-zhilogo-doma-s-prirodnoy-sredoy-konets-xix-nachalo-xxi-veka?ysclid=lyrkox1kn782389217
6. Красилова, Л. А. Деревянные дома: Учебное пособие для вузов / Л. А. Красилова. – 2-е изд., доп. – Москва: МАРХИ, 2016. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=770720>
  7. Особенности проектирования домов на рельефе // Частная архитектура : сайт. – URL: <https://www.magazindomov.ru/2013/08/01/osobennosti-proektirovaniya-domov-na-relefe/> (дата обращения: 07.02.2024).
  8. Самые старые жилые дома, которые до сих пор обитаемы: где находятся и как выглядят эти здания // Культурология РФ: сайт. – URL: <https://kulturologia.ru/blogs/150120/45194/> (дата обращения: 07.09.2023).
  9. Rudolfsky, B. Architecture without architects / B. Rudolfsky. – New York. Double& Company, Inc, Garden City, 1964.
  10. Slope building design // Idei.club: website. – URL: <https://en.idei.club/47504-slope-building-design.html> (дата обращения: 13.09.2023).

Г. В. Океанов

G. V. Okeanov

### *Художественное осмысление закономерностей статической работы конструкций в реализации творческого замысла архитектора*

### *Artistic understanding of the patterns of static work of structures in the implementation of the architect's creative plan*

**Ключевые слова:** архитектурное конструирование, методика архитектурного проектирования, архитектурные конструкции, тектоника, архитектоника

**Keywords:** architectural design, architectural design methodology, architectural structures, tectonics, architectonics

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме совершенствования квалификации архитекторов. Архитектурное конструирование, основанное на осмыслении закономерностей статической работы структурных элементов, необходимо рассматривать как способ реализации творческого замысла.

**Abstract.** The article is focuses on skills development of architects. Architectural design based on the structural patterns of static work should be considered as a creative idea implementation.

Бытует мнение, что дополнительное архитектурное образование обеспечивает актуальные профессиональные познания и совершенствует практические навыки, в то время как академический курс по специальности «архитектура» обеспечивает общественное положение слушателя, благодаря концентрации на творческих процессах, широком охвате специальных и смежных дисциплин [11]. Из сказанного следует, что дополнительное образование должно быть сосредоточено на практических аспектах проектирования, в том числе на конструировании.

Изучение конструкций гражданских зданий по программе практической архитектуры Факультета повышения квалификации Московского архитектурного института направлено на развитие творческого навыка, выразительных средств и профессиональной эрудиции, повышение уровня подготовки, необходимого для успешной аттестации и повышения квалификации слушателей. Программа предусматривает формирование у слушателей знаний и умений, необходимых для разработки проектов коттеджных поселков и малоэтажных зданий на стадиях архитектурной концепции, проекта и составления рабочей документации [5] Приоритет отдается формированию творческого метода архитектора на основе знания современных материалов и технологий строительства, понимания закономерностей статической работы конструкций, правовых основ профессиональной деятельности, необходимых в том числе для координации работы профильных специалистов в составе группы.

Учебный план базовой Программы профессиональной переподготовки [7] включает 64 аудиторных часа занятий по общему курсу «Конструкции малоэтажных зданий», разделенных поровну между лекциями и практическими занятиями. Расширенная программа дополнена разделом «Рабочая документация», включающим 72 аудиторных часа, распределенных по той же схеме. Занимая до 20 % в объеме учебного плана, курс конструкций содержит отобранные в соответствии с задачей материалы и должен быть согласован с преподаваемой архитектурной теорией в отношении методики, терминологии и типологии.

Состав учебной группы достигает 35 человек, отличающихся специальностью полученного ранее высшего образования, уровнем базовой подготовки, опытом работы на предприятиях строительного комплекса. Разнообразие профессионального уровня слушателей требует последовательного изложения учебного материала, начиная с азов, с привлечением знания смежных отраслей для формирования дискурса художественно-композиционных, технических, технологических, конструктивных, историко-культурных аспектов. Межотраслевая корреляция необходима в перспективе решения задач устойчивого развития пространственной среды [9].

Объем профессиональных знаний архитектора, дополненный данными широкого спектра смежных дисциплин, постоянно расширяется (в силу совершенствования нормативных требований, внедрения концепции устойчивого развития, повышения социальных запросов, развития цифровых технологий, изменения моды)