

АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В ПУСТЫНЯХ

К.И. Малюк, студент

Научный руководитель: Л.К. Курбанова, старший преподаватель

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, г. Санкт-Петербург)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-12-3-122-126

Аннотация. В данной статье представлен анализ целесообразности строительства в пустынях и пустынных территориях. В ходе работы удалось изучить самые важные аспекты, имеющие влияние на ведение строительных проектов в данных условиях, такие как стоимость материалов и их логистика, социально-физиологические условия жизни в пустынях, энергетика, экономика и экология. Также были выделены сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, в том числе и угрозы безопасности, связанные с ведением строительства в пустынях. Благодаря использованию предшествующего опыта исследователей из разных стран мира был получен многосторонний взгляд на проблему определения эффективного управления строительным проектом в условиях пустыни.

Ключевые слова: пустыня, строительство, логистика, энергетика в строительстве, землепользование, строительство в пустыне, целесообразность.

На 2023 год население нашей планеты составляет около 8 миллиардов человек. Неуклонно растущая популяция, а также такие проблемы экологии, как деградация и опустынивание земель, заставляют нас задуматься о промышленном и гражданском строительстве в условиях засушливого климата. Пустыни занимают 41% земной суши и являются домом для более чем 2 миллиардов человек [1]. Почти половина людей, проживающих в засушливых регионах, живут в бедности. Удовлетворение их основных потребностей в значительной степени зависит от состояния окружающей среды. Засушливые районы занимают 43% всех обрабатываемых земель в мире. По оценкам ООН, деградация земель приводит к потере 42 млрд. долл. США сельскохозяйственной продукции в год [1].

Основными причинами опустынивания являются экологическое давление со стороны населения и нерациональное землепользование. Более эффективное землепользование, засушливых районов может помочь решить эти проблемы.

В данной статье рассмотрены одни из самых важных аспектов, влияющих на целесообразность строительства в пустынях.

Обзор литературы

Для создания достаточной теоретической базы для целостного анализа целесообразности строительства в пустынях обратимся к научной литературе.

В публикации «The effect of desert environment on the cost of construction projects (material transportation)» [2] авторы Kadhim Erzaij и R.H. Ali определили, как может меняться стоимость некоторых работ в пустынных районах из-за нехватки строительных материалов и высоких транспортных расходов.

Пример арабских стран, которые ищут возможности и механизмы, с помощью которых возможно повысить благосостояние людей и защитить окружающую среду показан в работе Бочаровой Л.С. «Зелёная экономика арабских стран: реалии и перспективы» [3]. Эта работа позволяет оценить социальные и экономические аспекты, которые влияют на строительство в пустынях, а также выделить подобные особенности в уже реализованных проектах.

Материалы и методы

Был проведён обширный анализ существующих особенностей ведения строительных проектов в условиях пустыни с целью оценки текущих особенностей возведения зданий. Метод SWOT анализа способствовал формированию базы дан-

ных, которая позволила изучить различные этапы ведения работ. Для анализа учитывались такие стороны вопроса, как стоимость материалов и их логистика, социально-физиологические условия жизни в пустыне, а также проблемы энергетики и экономики.

Использование метода, учитывающего указанные аспекты позволило изучить существующие подходы к возведению зданий в засушливых регионах, которые недопустимо исследовать без учёта предыдущего опыта строителей, а также новейших технологий в нескольких областях науки.

Результаты исследования

В результате проведения анализа были определены наиболее важные факторы влияющие на показатель целесообразности выполнения строительства в пустынях:

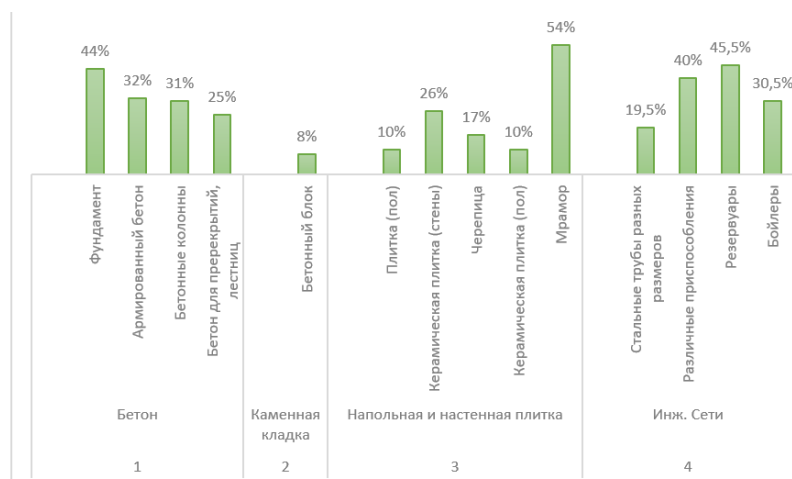


Рис. 1. Процент прироста стоимости строительных материалов (по данным четырех городов)

После проведения анализа данных стоит также упомянуть, о возможности использования местных строительных материалов. В каменных работах в большинстве зданий используется известняк, который зачастую добывается неподалёку от строительных объектов. Однако бетон остаётся популярным материалом благодаря возможности производить его на месте проведения работ.

На стоимость проекта влияют дополнительные расходы, связанные с доставкой строительных материалов на объект. Стоимость значительно увеличивается из-за

1. Стоимость материалов и логистика

Стоимость строительного проекта часто связана с наличием строительных материалов и близостью к месту проведения работ. Используя анализ, проведённый Kadhim R. Erzaij и Rouwaida Hussein Ali [2] (рис. 1) можно сделать вывод, что стоимость некоторых работ в пустынных районах может быть увеличена вдвое из-за нехватки строительных материалов и транспортных расходов.

На рисунке 1 представлены проценты прироста стоимости строительных материалов по сравнению с их стоимостью в крупных городах. Расчёт производился по данным четырех городов: Триполи (столица Ливии) и трём городам в пустыне: Гадамес (650 км от столицы), Сабха (1000 км от столицы) и Джужфра (1200 км от столицы).

бетонного раствора, используемого при изготовлении армированных каркасов.

2. Социально-физиологические аспекты жизни в пустыне

На социально-физиологические условия жизни в пустыне значительное влияние оказывают высокая температура воздуха, интенсивная солнечная радиация, отсутствие источников воды, а также сильные ветра и песчаные бури.

Так, например, в Израиле, который на 95% состоит из засушливых районов, где более 60% территории занимает пустыня Негев, водные ресурсы крайне ограничены

и формируются в основном за счет атмосферных осадков. От 60% до 70% этих осадков испаряется, а 5% по руслам рек стекает в море [4].

При повышении температуры тела на 2°C (например, в следствие перегрева) отмечаются заметные нарушения функций сердечно-сосудистой системы, а также снижение работоспособности [4].

Кроме того, следует предусмотреть аспекты связанные с увеличением населения планеты. «Страны с самым высоким уровнем рождаемости, как правило, являются странами с самым низким доходом на душу населения. Поэтому с течением времени глобальный рост населения все больше концентрируется в беднейших странах мира, большинство из которых находятся в Африке к югу от Сахары», говорится в материалах ООН [1]. Исходя из этого, можно делать выводы о растущей потребности в освоении пустынных территорий, находящихся в непосредственной близости к данным регионам. Соответственно строительство в подобных условиях необходимо для обеспечения жильём и инфраструктурой растущего населения.

3. Энергетика и экономика

В ходе анализа целесообразности строительства нельзя забывать об энергетической составляющей всех проектов в пустынях. Эта территория является перспективной для использования возобновляемых источников энергии, благодаря которым возможно добиться более эффективного землепользования.

Так, для обеспечения резко возросшего спроса на энергию в Марокко было разра-

ботано новое стратегическое решение, основанное на значительном потенциале ветровой энергии и солнечного света.

Одним из крупнейших проектов в области солнечной энергетики является строительство солнечно-лучевой электростанции в пустынном городе Уарзанзат. Завершение работ позволит увеличить мощность генерирующих установок до 510 МВт. Этого достаточно, чтобы обеспечить электроэнергией 1,5 млн человек.

В Египте разрабатывается система «DayLight Collector», которая позволяет использовать солнечные батареи в качестве источника света для освещения домов. Крупнейшим в стране частным производителем солнечного света является компания Karm Solar.

4. Экология

Пустыни и полупустыни характеризуются скудной растительностью. В основном тут произрастают суккуленты, кустарники и полукустарники, а также мелкие травянистые растения. Строительство в подобных регионах несёт существенно меньший вред с точки зрения уничтожения экосистемы по сравнению с подобным строительством в зоне тайги. Однако, намеренное опустынивание в данном случае недопустимо.

Обсуждение результатов исследования

В ходе подготовки работы и её обсуждения был выполнен SWOT-анализ, более подробное описание некоторых из его пунктов представлено далее (рис. 2).



Рис. 2. SWOT анализ целесообразности строительства в пустыне

Геополитическое положение

При планировании строительных проектов в пустыне также следует учитывать геополитику регионов и другие особенности, способные повлиять на целесообразность возведения. Рассмотрим некоторые возможные отличительные черты.

Так, например, пустыня Аравийского полуострова, занимающая территорию размером 2 330 000 км², находится в регионе, характеризуемом частой эскалацией военных конфликтов, сопровождающихся переходом территорий от государства к государству, при этом многие здания и сооружения оказываются разрушены.

Континент Африка можно охарактеризовать низким экономическим развитием располагающихся на нём стран. Африку также считают одним из наиболее конфликтных мест планеты. За постколониальный период на континенте было зафиксировано 35 вооружённых конфликтов, в ходе которых погибло около 10 млн человек, большая часть из которых (92%) – гражданское население. Кроме того, в Африке насчитывается почти 50% от общемирового количества беженцев (более 7 млн чел.).

Почти три четверти Австралии представляют собой пустыни и полупустыни. Австралия как страна является одной из самых развитых стран мира, имея пятый в мире Индекс Человеческого Развития и девятый в мире ВВП на душу населения – 63 464 долл. [5] (по данным Report for Selected Countries and Subjects). Засушливые территории используются мало, однако имеют большой потенциал для строительства промышленных сооружений.

В России же пустыни самые разнообразные, так, например, Арчединско-Донские пески. Часть территории занимают бугристые пески высотой 3-7 метров, некоторые до 11 метров. В низинах грун-

товые воды залегают на глубине не более метра и может наблюдаться заболачивание [6]. Строительство в такой пустыне целесообразно благодаря относительной близости к густонаселённой части страны, а также промышленным центрам.

Кроме того, северная часть России богата арктическими пустынями. Они являются важной стратегической составляющей экономического развития страны благодаря нефтегазовой добыче. Инфраструктура и высокая эффективность использования земель необходимы для строительства в условиях пустынь. Однако, природа Арктики очень хрупка и антропогенное воздействие способно легко разрушить целые экосистемы, поэтому хозяйственная деятельность ограничена, хоть и освоение Арктики имеет особое значение.

Выводы, сделанные в результате произведённого анализа особенностей строительства в подобных условиях, будут способствовать более эффективному управлению строительным проектом в условиях пустыни. Ниже приведены наиболее ключевые из них.

- Стоимость некоторых работ может быть увеличена вдвое в связи с нехваткой строительных материалов и усложнённой логистикой;

- Жизнь и работа в пустыне может быть осложнена в связи с климатическими условиями;

- Пустыня является перспективным местом для использования новейших технологий, в том числе в сфере энергетики;

- Необходимо учитывать геополитику и характерные особенности регионов строительства при планировании проектов.

- Экосистемы некоторых пустынь могут быть очень хрупки, и для ведения строительства и иной хозяйственной деятельности существуют некоторые ограничения.

Библиографический список

1. Информационный ресурс Организации Объединённых наций. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.un.org/ru>.
2. Erzaij Kadhim, Ali R.H. The Effect of Desert Environment on the Cost of Construction Projects (Materials Transportation). Applied Mechanics and Materials. – 2020. – № 897. – P. 152-156. – 10.4028/www.scientific.net/AMM.897.152.

3. Бочарова, Л.С. Зеленая экономика арабских стран: реалии и перспективы / Л.С. Бочарова // Труды Института востоковедения РАН. – 2019. – № 22. – С. 78-99. – EDN NYGLCF.

4. Орловский, Н.С. Водные ресурсы Израиля: опыт освоения / Н.С. Орловский, И.С. Зонн // Проблемы постсоветского пространства. – 2018. – Т. 5, № 1. – С. 8-36. – DOI 10.24975/2313-8920-2018-5-1-8-36. – EDN LBJMCT.

5. Волович В.Г. Человек в экстремальных условиях природной среды. – М., 1983. – ISBN: 978-5-458-24102-1.

6. International monetary fund // Report for Selected Countries and Subjects. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2022/October>.

7. Арчединско-Донские пески // Википедия. [2023]. Дата обновления: 14.08.2023.

ANALYSIS OF THE FEASIBILITY OF CONSTRUCTION IN DESERTS

K.I. Malyuk, *Student*

Supervisor: *L.K. Kurbanova, Senior Lecturer*

**St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
(Russia, St. Petersburg)**

Abstract. *This article presents an analysis of the feasibility of construction in deserts and desert areas. In the course of the work, it was possible to study the most important aspects that have an impact on the conduct of construction projects in these conditions, such as the cost of materials and their logistics, socio-physiological conditions of life in deserts, energy, economics and ecology. Strengths and weaknesses, opportunities and threats were also highlighted, including security threats associated with construction in deserts. By drawing on the previous experiences of researchers from around the world, a multi-faceted perspective was gained on the problem of determining effective management of a construction project in a desert environment.*

Keywords: *desert, construction, logistics, energy in construction, land usage, desert construction, feasibility.*