

КРИТЕРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПОСЛЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Шаяхметова Сафия Рамилевна,

магистрант,
Научный руководитель: ст. преп. Р.Х. Ахтямова,
Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, Казань,
e-mail: safiya.shayakhmetova.00@mail.ru

Ахтямова Резеда Хакимовна,

доцент кафедры теории и практики архитектуры,
Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
ORCID: 0000-0003-0578-8485,
Россия, Казань,
e-mail: rezeda.akhtiamova@gmail.com

УДК: 728.7

Шифр научной специальности: 2.1.12

DOI: 10.47055/19904126_2025_1(89)_3

Аннотация

Цель исследования – выведение критериев временных быстровозводимых сооружений после стихийных бедствий на основе анализа разработок и проектов зарубежных и отечественных архитекторов, исследователей в области временного быстровозводимого строительства.

В ходе исследовательской работы выявляются основные критерии временных быстровозводимых сооружений (безопасность, комфорт / качество жизни, социальный аспект, доступность, включенность жителей в этап строительства / участие в создании жилья, транспортабельность и скорость сборки / гибкость вариантов транспортировки / использование стандартного подъемного и маневрового оборудования, модульность / универсальность, экологическая совместимость, адаптивность, экономичность).

Создание временных сооружений, обеспечивающих все базовые потребности, комфортные условия пребывания, для быстрого реагирования после катаклизмов является решением проблемы перехода от потери мест постоянного пребывания до полного восстановления пострадавшей территории.

Ключевые слова:

временная архитектура, сборные конструкции, стихийные бедствия, мобильная архитектура, архитектура быстрого реагирования

DESIGN CRITERIA FOR TEMPORARY BUILDINGS AND STRUCTURES AFTER NATURAL DISASTERS

Shayakhmetova Safiya R.,

Master degree student,
Research supervisor: Senior instructor R.Kh. Akhtyamova,
Kazan State University of Architecture and Civil Engineering.
Russia, Kazan,
e-mail: safiya.shayakhmetova.00@mail.ru

Akhtyamova Rezeda Kh.,

Associate Professor, Department of Architectural Theory and Practice,
Kazan State University of Architecture and Civil Engineering,
ORCID: 0000-0003-0578-8485,
Russia, Kazan,
e-mail: rezeda.akhtyamova@gmail.com

УДК: 728.7

Шифр научной специальности: 2.1.12

DOI: 10.47055/19904126_2025_1(89)_3

Abstract

The purpose of the study is to develop design criteria for temporary prefabricated structures after natural disasters based on the analysis of developments and projects of foreign and domestic architects and researchers in the field of temporary prefabricated construction.

The main criteria for the design of temporary prefabricated structures have been identified as follows: safety, comfort/quality of life, social aspects, accessibility, residents' involvement in the construction phase/participation in housing creation, transportability and speed of assembly/flexibility of transportation options/use of standard lifting and shunting equipment, modularity/versatility, environmental compatibility, adaptability, cost-effectiveness.

The creation of temporary structures that provide for all basic needs, comfort and rapid response after a disaster is a solution to the problem of transition from loss of home to complete restoration of the affected area.

Keywords:

temporary architecture, requirements, prefabricated structures, natural disasters, mobile architecture, rapid response architecture

Введение

Актуальность темы исследования связана с необходимостью безопасной архитектуры после стихийных бедствий для временного пребывания в период восстановления поврежденной территории. Любые катастрофы (стихийные, антропогенные) становятся причинами глобальных изменений. В быстроразвивающемся мире происходят такие явления, как эпидемии, засуха, землетрясения, наводнения, войны / конфликты, изменения климата, повышающие потребность во временных убежищах. Эти сооружения представляют собой временное решение в восстановлении жизни по мере развертывания процесса восстановления, а также пунктом оказания помощи. Но есть ряд проблем, связанных со строительством временного жилья – это экология, экономика и политика, которые могут стать факторами неустойчивости данных сооружений.

Понятие «стихийного бедствия»¹ – 1) катастрофа, вызванная природными силами или явлениями; 2) разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс, в результате которого может возникнуть или возникла угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей, необратимые изменения окружающей среды и условий жизни, деятельности населения; 3) разрушительное, как правило, непредотвратимое природное явление (землетрясение, наводнение, тайфун, извержение вулкана, засуха, опустынивание, массовое размножение вредителей и т. п.). Стихийные бедствия делятся на типы в зависимости от места происхождения: в литосфере, гидросфере, атмосфере.

Стихийное бедствие – сбой в функционировании сообщества. Оно характеризуется человеческим, материальным, экономическим или экологическим ущербом и последствиями настолько серьезными, что пострадавшая община или общество в целом не могут восстановиться, ис-

пользуя только свои внутренние ресурсы. Поэтому они нуждаются во внешних ресурсах на разных уровнях – национальном и международном.

Стремительный рост стихийных бедствий связан с освоением территорий, частыми проявлениями аномальных природных явлений, нарастающей активностью хозяйственной деятельности и ее воздействием на лито-, гидро-, атмо-, крио- и биосферу, что повышает значимость сооружений быстрого реагирования. С начала 2000-х гг. количество таких событий значительно увеличилось, год за годом регистрируется около 500 существенных природных катастроф (сильные землетрясения, извержения вулканов, наводнения и др.) Ущерб от этих катаклизмов оценивается примерно в 300 млрд. долларов по данным CRED (2023 Disasters in numbers – Катастрофы 2023 г. в цифрах). Только на 2023 г. произошло примерно 250 природных катаклизмов. Крупнейшей природной катастрофой с большими потерями на 2023 г. стало землетрясение в Турции и Сирии, где более 100 000 жертв и 100 млрд. долларов экономических потерь².

Важно отметить, что некоторые стихийные бедствия вызваны деятельностью человека. Вследствие человеческой деятельности возникают природные катаклизмы, связанные с изменением климата, такие как наводнения, засуха, аномальная жара и штормы.

Стихийные бедствия приводят к серьезным последствиям для сообщества: экологический и экономический ущерб, гибель людей, повреждение жилья и инфраструктуры. Разрушения приводят к необходимости убежищ, временных укрытий, транспортным проблемам и т. д.

Временное жилье после стихийных бедствий рассчитано на быстрое и экономичное строительство. Во многих случаях упускаются экологический и социальный факторы, и отдается предпочтение экономическим показателям.

В настоящее время, когда все большее внимание уделяется устойчивости застроенной среды, перемещенным лицам не удастся обеспечить безопасные и комфортные жилые помещения, которые способствуют возобновлению их жизни после стихийных бедствий, часто требуя длительного проживания. Таким образом, в их проектировании отсутствует возможность повторного использования, а ресурсы, использованные при их строительстве, редко используются повторно или перерабатываются, в основном из-за отсутствия стратегий кругового проектирования³, например проектирования с расчетом на демонтаж. Эти факторы способствуют социальной и экологической неустойчивости объектов недвижимости. Таким образом, изменение подхода к проектированию объектов недвижимости необходимо для того, чтобы сделать их более устойчивыми. В частности, в этот новый подход к проектированию следует включать конкретные требования, учитывающие экономическую, социальную и экологическую устойчивость⁴.

Цель исследования – выявление критериев проектирования временных сооружений.

В данной статье поставлены следующие **задачи**:

- изучение архитектурного опыта проектирования временных сооружений в чрезвычайных ситуациях;
- выявление основополагающих критериев к временным сооружениям после катастроф;
- составление матрицы анализа критериев на основе изучения архитектурного опыта проектирования.

Материалы и методы

В исследовании применены матричный метод, методы классификации и систематизации, методы литературного, архитектурно-градостроительного и структурного анализа. В качестве ма-

териалов исследования использованы литературные источники: статьи, проектные материалы, реализованные и концептуальные архитектурные объекты. Критерии к временной архитектуре определены на основе анализа проектных разработок архитекторов таких стран, как: Япония, Непал, Турция, Германия, США, Иордания, Тайланд и др. Основные критерии разработаны на основе первостепенных потребностей и требований при первой помощи после стихийных бедствий.

Таким образом, выявлены основополагающие критерии: безопасность, комфорт / качество жизни, социальный аспект, доступность, включенность жителей в этап строительства / участие в создании жилья, транспортабельность и скорость сборки / гибкость вариантов транспортировки / использование стандартного подъемного и маневрового оборудования, модульность / универсальность, экологическая совместимость, адаптивность, экономичность. Каждый критерий оценивается по нескольким аспектам: безопасность – сейсмостойкость, механическая прочность, огнестойкость, антивандализм, защита от природных явлений; комфорт / качество жизни – функциональное заполнение сооружения, его эргономика, пространственная и технологическая гибкость объекта, качественная инфраструктура, удовлетворение санитарных и гигиенических норм, естественное освещение, контроль температуры; доступность – взаимозаменяемость используемых ресурсов, легкий доступ к ресурсам, наличие местных материалов, доступность для людей с ограниченными возможностями; социальный аспект – участие в создании жилья, социальная адаптация, учет местных традиций и культур, минимизация дискриминации, вовлечение сообщества, психологическое благополучие; включенность жителей в этап строительства / участие в создании жилья; транспортабельность и скорость сборки – гибкость вариантов транспортировки, использование стандартного подъемного и маневрового оборудования, быстрота сборки, простота сборки, тип системы (открытый / закрытый), тип сборки (на заводе / месте); модульность / универсальность – логистика и быстрое развертывание, масштабируемость; экономичность, экологическая совместимость – минимизация экологического следа – использование перерабатываемых и биоразлагаемых материалов, а также материалов не содержащих ЛОС (летучих органических соединений), энергоэффективность, совместимость с окружающей средой, перепрофилирование⁵, применение местных уникальных материалов, перспективность⁶; адаптивность.

Критерии и аспекты проанализированы и оценены с помощью матрицы со шкалой в единицах от 0 до 100, где «100» имеет значение «удовлетворительно», а «0» – «неудовлетворительно». Итоговый результат представляется в виде круговой диаграммы: заполненная диаграмма – «удовлетворительно», пустая – «неудовлетворительно». В табл. 3 есть шкала со значениями закрытых и открытых типов сборки, где значению «закрытый» соответствует «100», «открытый» – «0». Также в этой таблице имеется шкала, обозначающая изготовление на заводе или на месте («100» – «на заводе», «0» – «на месте», «50» – «частично на месте, заводе»). В табл. 4 есть шкала со значениями «не сод.» – не содержит летучие органические вещества (ЛОС) – «100», «сод.» – содержит (ЛОС) – «0», «частично содержит» – «50».

Результаты и обсуждение

Для оценки качества жизнеобеспечения и комфорта будущих временных сооружений, мы выдвинули несколько критериев к быстроразвертываемой архитектуре, которые рассматриваются с разных аспектов. После стихийного бедствия потребность в безопасном и функциональном временном жилье, инфраструктуре имеет решающее значение для обеспечения восстановления и жизнестойкости пострадавших территорий и сообществ. Перечень основных критериев, предъявляемых к временной архитектуре в таких ситуациях:

1. Безопасность. Безопасность в ситуациях катастроф является результатом пересечения нескольких аспектов: психологической безопасности, чувства защищенности, пожарной безопасности, сейсмостойкости, антивандальности, механической прочности, структурной целостности и защищенности от природных явлений. Безопасность, защищенность должны обеспечиваться во время, после чрезвычайной ситуации и в процессе восстановления территории после катастроф. Чувство безопасности не только на физическом, но и на психологическом уровне может быть достигнуто путем переосмысления, рекомбинации конфигураций временных поселений. С конструктивной точки зрения, безопасность сооружению в опасных районах с частыми природными бедствиями следует обеспечивать достижением сейсмостойкости, механической прочности, что станет результатом структурной целостности для выживания возможных подземных толчков, сильных ветров и других бедствий. Например, на объекте Morossan Paper Log архитектора Шигеру Бан [1] безопасность обеспечивается за счет использования легких материалов и простых конструктивных решений, влияющих на сейсмостойкость, структурную целостность. Представленный дом имеет фундамент, построенный из пивных ящиков, заполненных мешками с песком, в то время как прочные деревянные панели образуют стены между колоннами из бумажных труб, расположенными с интервалом в 1,2 м. Безопасность во время строительства является главным приоритетом, поэтому в фанере вырезаны большие отверстия для обеспечения надежной рабочей платформы, устраняющей необходимость забираться на крышу.

Немаловажным фактором обеспечения безопасности является использование средств мониторинга за движением различных природных процессов; временная архитектура должна учитывать будущие изменения, например изменение природных условий.

В ходе исследования критерий безопасности оценивался 5 аспектами: сейсмостойкостью, механической прочностью, огнестойкостью, антивандализмом, защитой от природных явлений. Проанализировано 44 объекта, выделены наиболее безопасные. (табл.1)

2. Комфорт / качество жизни. При проектировании быстровозводимых сооружений после стихийных бедствий необходимо учитывать социальные аспекты, так как эти сооружения должны обеспечивать не только защиту от неблагоприятных условий, но и комфортные условия для проживания людей.

Комфортное проживание после стихийных бедствий повышает уровень безопасности и качества жизни в условиях уязвимости, что играет ключевую роль в психологическом аспекте жизнеобеспечения.

С точки зрения архитектуры комфорт в таком типе жилья достигается за счет определения эргономичных размеров сооружения с модульной системой и функциональным наполнением, обеспечивающим пространственную и технологическую гибкость объекта. Удобство также обеспечивается тем, что все функциональные потребности людей закрываются временно всеми типами инфраструктурных объектов: школами, медицинскими пунктами, местами общественного питания, центрами психологической помощи, религиозными сооружениями и т.д.

С функциональной точки зрения во временном жилье должно быть достаточно места для сна, приготовления пищи и удовлетворения основных бытовых потребностей. Комфорт – это удовлетворение санитарных и гигиенических норм. Доступ к чистой воде, туалетам и умывальникам имеет первостепенное значение. Качественная вентиляция и естественное освещение необходимы для здоровья и хорошего самочувствия. Контроль температуры с помощью теплоизоляции и вентиляции имеет жизненно важное значение, особенно в экстремальных климатических условиях. Личное пространство для сна и личных вещей непосредственно связано

с поддержанием достоинства и психологического благополучия. (На примере объекта Fold & Float, Турция компании SO? и Weaving A Home, Иордания архитектора Abeer Seikaly продемонстрировано грамотное использование внутренних пространств сооружений, составляющие комфорт и качество жизни).

Таким образом, критерий комфорта / качества жизни заключается в функциональном заполнении сооружения, его эргономике, пространственной и технологичной гибкости объекта, качественной инфраструктуре, удовлетворении санитарных и гигиенических норм, естественном освещении, контроле температуры (табл. 1).

Таблица 1

**Учет критериев безопасности и комфорта / качества жизни во временных
быстровозводимых сооружениях.**

В табл. 1–5 – результаты матричного анализа архитектурного опыта

	Безопасность					Итог	Комфорт / качество жизни										Итог
	Сейсмостойкость	Механическая прочность	Огнестойкость	Антивазализм	Защита от природных явлений		Функциональное заполнение сооружения	Эргономика сооружения	Пространственная гибкость объекта	Технологическая гибкость объекта	Качественная инфраструктура	Удовлетворении санитарных и гигиенических норм	Естественное освещение	Контроль температуры			
Название проекта, страна, арх-ор, год																	
Weaving A Home, Иордания, Abeer Seikaly, 2013																	
Hex House, Иордания, Architects For Society																	
Fold & Float, Турция, SO?, 2018																	
Временное поселение в Гюмюспинаре, Турция, Acarzade Group, 1999																	
WORKING TOGETHER, Турция, Mara Papavasileiou, 2012																	
Tentative, Турция, Designnobis, 2014																	
Just a Minute, Henan, Barberio Colella ARC, 2015																	
Prototype of emergency shelter, Henan, Shigeru Ban Architects, 2015																	
SheltAir, Германия, Gregory Quinn, 2017																	
Paper log houses, Япония, Shigeru Ban, 1995																	
Soma City HOME-FOR-ALL, Япония, Associates + Klein Dytham architecture, 2015																	
THU in Miharu Tow, Япония, 2011																	
Onagawa Container Temporary Housing, Япония, Shigeru Ban, Arup, Kase Warehouse и TSP Taiyo, 2011-12																	
Parasite Las Palma, Голландия, Korteknie en Stuhlmacher, 2001																	
Superadobe. Dirt-dome prototypes, Иран, Nader Khalili, 1991																	
Post Disaster School, Тайланд, Vin Varavarn Architects, 2015																	
Living Capsule, Коста-Рика, César Oreamuno, 2015																	
MAP, Италия, 2009																	
Model A, Италия, A-Fold/Nico D'Incecco, 2009																	
Series of Pop-Up Religious Buildings, Венеция, Yale Students, 2016																	
Moroccan Paper Log Model, Марокко, Shigeru Ban, 2023																	
Живое убежище, Сингапур, WY-TO, 2015																	
Блок-контейнер, Россия, Контейнекс рус																	
Shelter, Дания, Vipp, 2014																	
Flat-Pack Emergency Shelters, Австралия, BVN Donovan Hill																	
BOKLOK, Швеция, Ikea Foundation, 2013																	
SURI Model, Испания, Urban Foreign Company and University of Alicante, 2013																	
Rural Housing Prototype in Apan, Мексика, DVCH De Villar CHacon Architecture, 2019																	

Усп. обозначения:

удов. неудов.

4. Доступность. Доступность рассматривается в нескольких ключах: взаимозаменяемость используемых ресурсов, легкий доступ к ресурсам, наличие местных материалов, доступность для людей с ограниченными возможностями. Этот критерий играет значимую роль в строительстве сооружения временного типа, так как важно учитывать географическое положение, взаимосвязь используемых ресурсов, наличие местных материалов, особенности местных материалов, легкий доступ к ресурсам. (Этот аспект рассматривается на примере Superadobe

Dirt-dome prototypes, Иран архитектора Nader Khalili. Архитектор утверждал, что каждая семья должна быть в состоянии построить для себя жилье, используя доступную всем землю, воду, воздух и огонь, и простые архитектурные формы (арки, своды и купола). Такой дом должен быть экологичен, стоять недорого и успешно противостоять стихиям. Для зданий используется сырая земля, которой наполняют стандартные мешки из не подверженной гниению ткани, например пропилена. Далее мешки укладываются рядами так, как должна идти стена, утрамбовываются ногами или любым трамбовочным инструментом. На первый ряд выкладывается немного более узкий второй ряд и так далее, пока куполообразное здание не будет готово. Между слоями кладут обычную колючую проволоку. Она помогает скреплять слои мешков, так же, как обычные кирпичные стены скрепляет цемент (пример Just a Minute, Непал, арх. Barberio Colella ARC) (табл. 2)

Временная архитектура должна быть доступной для людей с ограниченными возможностями и обеспечивать равные возможности для всех. Обеспечение доступности достигается путем создания эргономически комфортных пространств.

5. Включенность жителей в этап строительства / участие в создании жилья. Все усилия, прилагаемые заинтересованными сторонами при предоставлении, проектировании и строительстве временных жилищ, должны быть хорошо скоординированы в рамках общей цели согласования методологий и технических аспектов применения стратегий управления. Это важнейшее условие для того, чтобы избежать дублирования усилий, финансовых потерь и напрасной траты времени. Привлечение местных жителей к проектированию и строительству позволит учесть их потребности и повысить чувство ответственности за результат. Проведение обучающих программ для местных жителей поможет им освоить новые навыки и получить возможность участвовать в восстановлении.

При изучении архитектурного опыта недостаточно внимания уделяется социальному аспекту, вовлеченности местных в создании сооружений. Участие в строительстве местных жителей (пострадавших) может дать им чувство сплоченности, защищенности, психологической поддержки, при создании такого нового общества нужно учитывать местные культурные традиции.

Временная архитектура должна обеспечивать взаимодействие между людьми, организациями и учреждениями, чтобы обеспечивать эффективное восстановление и управление после стихийного бедствия (пример Superadobe Dirt-dome prototypes, Иран архитектора Nader Khalili [2–4]) (табл. 2).

Таблица 2

Учет критериев доступности, социального аспекта и включенности жителей в этап строительства /участия в создание жилья во временных быстровозводимых сооружениях

Название проекта, страна, арх-ор, год	Доступность					Социальный аспект						Включенность жителей в этап строительства / участие в создании жилья	Итого
	Взаимозаменяемость используемых ресурсов	Легкий доступ к ресурсам	Наличие местных материалов	Доступность для людей с ограниченными возможностями	Итого	Участие населения в создании жилья	Социальная адаптация	Учет местных традиций и культур	Минимизация дискриминации	Вовлечение сообщества	Психологическое благополучие		
Weaving A Home, Иордания, Abeer Seikaly, 2013					●							●	●
Hex House, Иордания, Architects For Society					●							●	●
Fold & Float, Турция, SO?, 2018					○							●	○

Усп. обозначения:

удов. неудов.

Скорость сборки зависит от типа сборки сооружения: заводская сборка, самостоятельное строительство на месте, комбинированное строительство (частично на заводе, частично на месте), а также от типа используемых систем: закрытых и открытых.

Использование закрытых систем предварительного изготовления для предоставления временных домов после стихийного бедствия обычно подвергается негативной критике. Термин «закрытые системы предварительного изготовления» используется в этой статье по отношению к процессу промышленного изготовления домов в законченных и неизменяемых конфигурациях и формах, а затем транспортировки этих домов на строительные площадки. Основной недостаток закрытых систем предварительного изготовления – их негибкость для удовлетворения различных потребностей людей, выживших в результате стихийного бедствия. Сборные дома также могут быть дорогостоящими решениями и обычно не предполагают участия местного сообщества в процессе строительства, что еще больше отдалит жителей от жилищных решений и усилит их недовольство.

В свете этого более успешным подходом было бы внедрение открытых систем заводского изготовления, при которых стандартизированные компоненты собираются на заводах и переносятся на строительные площадки временных жилищ. Открытые системы заводского изготовления допускают различные возможности сборки жилья различных форм и конфигураций. Сочетание легких сборных компонентов с местными материалами оказывается экономически выгодным (дешевле, чем решения для сборного жилья), а также социально и культурно приемлемым [5–7].

По мнению Джонсона [8], простота сборки и демонтажа играет решающую роль в городском планировании и безопасности в городе. В связи с этим демонтаж временного жилья и его перемещение в другие районы помогает предотвратить превращение временных объектов, особенно в периферийных регионах, в очаги социальной дисфункции. Анализ временных сооружений после стихийных бедствий по выявленным критериям отражен в табл. 3.

7. Модульность / универсальность. Временную архитектуру следует проектировать модульной и универсальной с упрощенной конструктивной частью для легкого развертывания на местности. Модульность объекта также рассматривается на уровне масштабируемости таким образом, чтобы объекты и поселения могли масштабироваться и видоизменяться с изменением количества перемещенных лиц и с изменением климатических условий.

Модульность – это в большей мере критерий гибкости (эффективности) сооружения, доказывающий, насколько данная модель результативна и универсальна с точки зрения конструкции и архитектуры [9]. Модульность неразрывно связана с таким понятием, как логистика и развертывание, так как модульные быстровозводимые конструкции просты в сборке, монтаже и транспортировке, что, в свою очередь, позволяет использовать минимальное количество специализированных инструментов.

Универсальность временной архитектуры доказывается необходимостью строительства данных сооружений в различных регионах и ситуациях, где ключевым моментом является быстрая реакция на решение проблемы.

Модули, устанавливаемые на месте, могут учитывать потребности населения, их эргономику и из набора базовых элементов формировать объекты временной жизнедеятельности [10, 11] (табл. 3).

Таблица 3

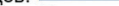
Учет критериев транспортабельности и скорости сборки / гибкости вариантов транспортировки / использования стандартного подъемного и маневрового оборудования, модульности / универсальности, экономичности во временных быстровозводимых сооружениях

Название проекта, страна, арх-ор, год	Транспортабельность и скорость сборки / гибкость вариантов транспортировки / использование стандартного подъемного и маневрового оборудования						Итог	Модульность / универсальность			Итог	Экономичность	Итог
	Гибкость вариантов транспортировки	Использование стандартного подъемного и маневрового оборудования	Быстрота сборки	Простота сборки	Тип сборки - открытый / закрытый	Тип сборки - на заводе / месте		Универсальность	Логистика и быстрое развертывание	Масштабируемость			
Название проекта, страна, арх-ор, год													
Weaving A Home, Иордания, Abeer Seikaly, 2013	■		■		■	■	●	■		■	●	■	●
Hex House, Иордания, Architects For Society	■			■	■	■	●	■		■	●	■	●
Fold & Float, Турция, SO?, 2018	■	■			■	■	●	■	■	■	●	■	●
Временное поселение в Гюмюспинаре, Турция, Acarzade Group, 1999	■	■			■	■	●	■		■	●	■	●
WORKING TOGETHER, Турция, Mara Papavasileiou, 2012	■				■	■	●	■	■	■	●	■	●
Tentative, Турция, Designnobis, 2014	■				■	■	●	■	■	■	●	■	●
Just a Minute, Непал, Barberio Colella ARC, 2015	■				■	■	●	■		■	●	■	●
Prototype of emergency shelter, Непал, Shigeru Ban Architects, 2015							●	■	■	■	●	■	●
SheltAir, Германия, Gregory Quinn, 2017	■						●	■		■	●	■	●
Paper log houses, Япония, Shigeru Ban, 1995		■					●	■	■	■	●	■	●
Soma City HOME-FOR-ALL, Япония, Associates + Klein Dytham architecture, 2015					■		○	■	■	■	●	■	●
THU in Miharui Tow, Япония, 2011	■				■	■	●	■	■	■	●	■	●
Onagawa Container Temporary Housing, Япония, Shigeru Ban, Arup, Kase Warehouse и TSP Taiyo, 2011-12		■				■	●	■		■	●	■	●
Parasite Las Palma, Голландия, Korteknie en Stuhlmacher, 2001	■	■			■	■	●	■	■	■	●	■	●
Superadobe. Dirt-dome prototypes, Иран, Nader Khalili, 1991	■						●	■	■	■	●	■	●
Post Disaster School, Таиланд, Vin Varavarn Architects, 2015	■				■		●	■	■	■	●	■	●
Living Capsule, Коста-Рика, César Oreamuno, 2015	■						●	■	■	■	●	■	●
MAP, Италия, 2009	■				■	■	●	■	■	■	●	■	●
Model A, Италия, A-Fold/Nico D'Incecco, 2009					■		●	■		■	●	■	●
Series of Pop-Up Religious Buildings, Венеция, Yale Students, 2016					■		●	■	■	■	●	■	●
Moroccan Paper Log Model, Марокко, Shigeru Ban, 2023		■					●	■	■	■	●	■	●
Живое убежище, Сингапур, WY-TO, 2015	■						●	■	■	■	●	■	●
Блок-контейнер, Россия, Контейнекс рус					■		●	■	■	■	●	■	●
Shelter, Дания, Vipp, 2014	■				■		●	■		■	●	■	●
Flat-Pack Emergency Shelters, Австралия, BVN Donovan Hill							●	■	■	■	●	■	●
BOKLOK, Швеция, Ikea Foundation, 2013					■	■	●	■	■	■	●	■	●
SURI Model, Испания, Urban Foreign Company and University of Alicante, 2013					■	■	●	■	■	■	●	■	●
Rural Housing Prototype in Apan, Мексика, DVCH De Villar CHacon Architecture, 2019					■	■	●	■	■	■	●	■	●
Развертываемый аварийный модуль, Южная Америка, 2015	■						●	■	■	■	●	■	●
Аварийное жилье для матерей-одиночек, Аргентина, 4L ARQ, 2012	■					■	●	■	■	■	●	■	●
CMAx SYSTEM, Аргентина, Nicolás García Mayor & National University of La Plata, 2015		■			■	■	●	■	■	■	●	■	●
Bi(h)OME, США, kevin daly Architects, 2015	■					■	●	■	■	■	●	■	●
Коттедж Катрина, США, FEMA, 2006					■		●	■	■	■	●	■	●

Усл.обозначения:

удов.  неудов.    неудов.

закр.  откр.

на заводе  на месте

9. Адаптивность. Временная архитектура должна быть адаптивной и готовой к изменчивым условиям, которые могут возникнуть в результате стихийного бедствия. Адаптивность – одна из ключевых характеристик временных сооружений после стихийных бедствий. Это означает способность сооружений быстро меняться и приспосабливаться к изменяющимся условиям и потребностям пострадавших. Адаптивность означает возможность быстрого масштабирования и расширения в зависимости от количества пострадавших и объема оказываемой помощи. Например, временные госпитали могут быть увеличены в несколько раз для установки дополнительного оборудования, что позволяет оказать медицинскую помощь большему количеству пострадавших.

Проектирование с возможностью демонтажа может быть ценной стратегией, повышающей гибкость и адаптивность сооружения и продлевающей его жизненный цикл [13, 14]. Использование современных материалов и конструкций позволяет создавать более прочные и устойчивые сооружения, способные выдерживать неблагоприятные погодные условия и увеличивать срок их действия (табл. 4).

Таблица 4

Учет критериев экологической совместимости и адаптивности во временных быстровозводимых сооружениях

Название проекта, страна, арх-ор, год	Экологическая совместимость						Итог	Адаптивность	Итог
	Минимизация экологического следа - использование перерабатываемых и биоразлагаемых материалов, а также использование материалов, не содержащих ЛОС (летучих органических веществ)	Энергоэффективность	Совместимость с окружающей средой	Перепрофилирование	Применение местных уникальных материалов	Перспективность			
Weaving A Home, Иордания, Abeer Seikaly, 2013									
Hex House, Иордания, Architects For Society									
Fold & Float, Турция, SO?, 2018									
Временное поселение в Гюмюспинаре, Турция, Acarzade Group, 1999									
WORKING TOGETHER, Турция, Mara Papavasileiou, 2012									
Tentative, Турция, Designnobis, 2014									
Just a Minute, Непал, Barberio Colella ARC, 2015									
Prototype of emergency shelter, Непал, Shigeru Ban Architects, 2015									
SheltAir, Германия, Gregory Quinn, 2017									
Paper log houses, Япония, Shigeru Ban, 1995									
Soma City HOME-FOR-ALL, Япония, Associates + Klein Dytham architecture, 2015									
THU in Miharu Tow, Япония, 2011									
Onagawa Container Temporary Housing, Япония, Shigeru Ban, Arup, Kase Warehouse и TSP Taiyo, 2011-12									
Parasite Las Palma, Голландия, Korteknie en Stuhlmacher, 2001									
Superadobe. Dirt-dome prototypes, Иран, Nader Khalili, 1991									
Post Disaster School, Тайланд, Vin Varavarn Architects, 2015									
Living Capsule, Коста-Рика, César Oreamuno, 2015									
MAP, Италия, 2009									
Model A, Италия, A-Fold/Nico D'Incecco, 2009									
Series of Pop-Up Religious Buildings, Венеция, Yale Students, 2016									
Moroccan Paper Log Model, Марокко, Shigeru Ban, 2023									
Живое убежище, Сингапур, WY-TO, 2015									
Блок-контейнер, Россия, Контейнекс рус									
Shelter, Дания, Vipr, 2014									
Flat-Pack Emergency Shelters, Австралия, BVN Donovan Hill									
ВOKЛОК, Швеция, Ikea Foundation, 2013									
SURI Model, Испания, Urban Foreign Company and University of Alicante, 2013									

Усл.обозначения:

удов.  неудов.
 удов.  неудов.
 не сод.  сод.

Экономическая эффективность временных сооружений после стихийных бедствий может оцениваться по нескольким критериям: стоимость строительства, эффективность использования ресурсов, гибкость и мобильность, утилизация после окончания использования.

Выявленные критерия проанализированы на примерах архитектурного опыта разных стран и приведены в табл. 5.

Таблица 5

Архитектурного опыта временных быстровозводимых сооружений

Название проекта, страна, арх-ор, год	Критерии										
	Безопасность	Комфорт / качество жизни	Социальный аспект	Доступность	Включенность жителей в этап строительства / участие в создании жилья	Транспортная доступность и скорость сборки / гибкость вариантов транспортировки / использование стандартного подъемного и маневрового оборудования	Модульность / универсальность	Экономичность	Экологическая совместимость	Адаптивность	Итого
Weaving A Home, Иордания, Abeer Seikaly, 2013	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hex House, Иордания, Architects For Society	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fold & Float, Турция, SO?, 2018	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Временное поселение в Гююспинаре, Турция, Acarzade Group, 1999	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○
WORKING TOGETHER, Турция, Mara Papavasileiou, 2012	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tentative, Турция, Designnobis, 2014	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●
Just a Minute, Непал, Barberio Colella ARC, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Prototype of emergency shelter, Непал, Shigeru Ban Architects, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SheltAir, Германия, Gregory Quinn, 2017	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Paper log houses, Япония, Shigeru Ban, 1995	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Soma City HOME-FOR-ALL, Япония, Associates + Klein Dytham architecture, 2015	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●
THU in Miharui Tow, Япония, 2011	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Onagawa Container Temporary Housing, Япония, Shigeru Ban, Arup, Kase Warehouse и TSP Taiyo, 2011-12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Parasite Las Palma, Голландия, Korteknie en Stuhlmacher, 2001	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Superadobe. Dirt-dome prototypes, Иран, Nader Khalili, 1991	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Post Disaster School, Таиланд, Vin Varavarn Architects, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Living Capsule, Коста-Рика, César Oreamuno, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MAP, Италия, 2009	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●
Model A, Италия, A-Fold/Nico D'Incecco, 2009	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Series of Pop-Up Religious Buildings, Венеция, Yale Students, 2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Moroccan Paper Log Model, Марокко, Shigeru Ban, 2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Живое убежище, Сингапур, WY-TO, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Блок-контейнер, Россия, Контейнекс рус	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Shelter, Дания, Vipp, 2014	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○
Flat-Pack Emergency Shelters, Австралия, BVN Donovan Hill	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●
BOKLOK, Швеция, Ikea Foundation, 2013	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SURI Model, Испания, Urban Foreign Company and University of Alicante, 2013	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rural Housing Prototype in Apan, Мексика, DVCH De Villar CHacon Architecture, 2019	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●
Развертываемый аварийный модуль, Южная Америка, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Аварийное жилье для матерей-одиночек, Аргентина, 4L ARQ, 2012	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CMAx SYSTEM, Аргентина, Nicolás García Mayor & National University of La Plata, 2015	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●
Bi(h)OME, США, Kevin Daly Architects, 2015	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Коттедж Катрина, США, FEMA, 2006	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●
Special NO 9 House, США, KieranTimberlake, 2007	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Urban postdisaster housing prototype for NYC, США, garrison architects, 2014	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○
The reCover shelter, США, Matthew Malone, Amanda Goldberg, 2008	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
The "apple" shelter, США	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○
Concrete Canvas, Великобритания, Concrete Canvas, 2012	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Stackable Emergency Shelter, Jeremy Carman and Jayson Champlain, 2017	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●
The "Sphere", Felix Stark	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Folding Pod, Hariri & Hariri Architecture	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AbleNook «Жилье для ликвидации последствий стихийных бедствий», Sean Verdecia and Jason Ross, 2013	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○
SHRIMP, Vestal Design, 2007	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Укрытие (S.E.E.D.), Ted Vitale, 2009	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●

Усл.обозначения:

удов. ● ○ не удов.

На основе анализа можно сказать, что социальный аспект, включенность местных жителей в большинстве проектов упускается из внимания во время возведения сооружений, что, в свою очередь, ведет к разработке проекта «сверху вниз», который реализуется государственными органами без участия получателей жилья. Такие решения, как правило, не учитывают культурные и местные условия, а также потребности пользователей из-за срочности предоставления жилья.

Подходы «снизу вверх» к быстровозводимым сооружениям, когда сообщества и пользователи играют определенную роль в принятии решений и управлении, успешны с точки зрения разработки соответствующих решений, которые отвечают культурным, экономическим и экологическим условиям. Подходы «снизу-вверх» ориентированы на сообщества и успешно интегрируют усилия по восстановлению с возможностями развития, тем самым максимизируя потенциал инвестиций.

Заключение

Анализ литературы, посвященной временным сооружениям после стихийных бедствий, и ранее проведенных тематических исследований позволил выявить наиболее распространенные проблемы, с которыми сталкивается временная архитектура после стихийных бедствий. Для преодоления этих проблем были определены и сформулированы критерии, которые должны быть учтены на этапе проектирования временной архитектуры.

Матрица демонстрирует тенденцию в мире в проектировании временной архитектуры после стихийных бедствий. В основном они ориентированы на несколько ключевых критериев. В частности, наиболее важными считаются транспортабельность и скорость сборки / гибкость вариантов транспортировки / использование стандартного подъемного и маневрового оборудования, доступность и безопасность. Ни в одном из примеров исследования эти основные требования не игнорируются полностью. При этом факторам комфорта / качества жизни, социального аспекта, включенности жителей в этап строительства / участия в создании жилья, модульности / универсальности, экологической совместимости, адаптивности, экономичности уделяется недостаточно внимания, что не позволяет обеспечить экологическую и экономическую устойчивость. По проведенным исследованиям комфорт / качество жизни рассматривается по-разному. Японские примеры, в частности, подчеркивают его важность, в то время как в других случаях он рассматривается лишь частично либо не рассматривается вовсе.

Эти критерии могут стать контрольным списком, который будет использоваться на этапе проектирования для оценки и проверки проектных решений для достижения сбалансированного соотношения между экономическими, социальными и экологическими воздействиями.

Примечания

¹ Бедствие стихийное – Термины МЧС России // Mchs.gov.ru URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/663>

² CRED. 2023 Disasters in Numbers; CRED: Brussels, Belgium, 2023; URL: https://reliefweb.int/attachments/305f0dbc-ee04-4631-a518-0238240c41aa/2023_EMDAT_report.pdf

³ Круговое проектирование (циркулярное проектирование) — это подход к созданию объектов, которые направлены на минимизацию отходов и максимальное использование ресурсов. При таком проектировании созданные объекты служат долго и могут быть легко отремонтированы, модернизированы, использованы повторно в новых продуктах, безопасно возвращены в биосферу после использования (биоразлагаемость). В отличие от традиционной линейной модели «взять, сделать, утилизировать», круговое проектирование стремится к тому, чтобы объекты и материалы оставались в экономике как можно дольше, сохраняя свою ценность и минимизируя негативное воздействие на окружающую среду.

⁴ Устойчивость – эффективность в условиях ограниченных ресурсов, возможность функционировать с ограниченными возможностями, ресурсами. Способность сохранять свою функциональность и безопасность в условиях, вызванных стихийными бедствиями, включая возможность сохранения целостности, предотвращения обрушения и обеспечения безопасности людей в течение определенного периода времени после бедствия.

⁵ Перепрофилирование – это процесс изменения первоначального назначения или функции объекта, здания, сооружения или системы для удовлетворения новых потребностей или условий. В контексте быстровозводимых зданий и сооружений временного типа после стихийных бедствий, перепрофилирование может включать адаптацию существующих структур для выполнения других задач, таких как преобразование временного жилья в медицинские пункты, образовательные учреждения или склады. Это позволяет более эффективно использовать имеющиеся ресурсы и инфраструктуру.

⁶ Перспективность – способность переработки и повторного использования. При проектировании сооружения временного проживания рекомендуется учитывать способность утилизации с повторным использованием

Библиография

1. Architect Shigeru Ban offers disaster relief to morocco following earthquake tragedy // Designboom.com. – URL: <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-architects-morocco-disaster-relief-earthquake-paper-log-house-09-27-2023/>
2. The Sandbag Shelters of Nader Khalili // Earthbagbuilding.com. – URL: <https://earthbagbuilding.com/projects/sandbagshelters.htm>
3. Earth Architecture and Ceramics: The Sandbag/Superadobe/ Superblock Construction System // Earthbagbuilding.com. – URL: <https://earthbagbuilding.com/Testing/superadobe.htm>
4. Sharma, Piyush. A Study on Feasibility of Emergency Shelter Through Superadobe Technology / Piyush Sharma // International Journal of Research. – 2015. – № 2. – P. 512–517
5. Montalbano, G.; Santi, G. Sustainability of Temporary Housing in Post-Disaster Scenarios / G. Montalbano, G. Santi // A Requirement-Based Design Strategy. Buildings. – 2023. – № 13. – 2952. – URL: <https://doi.org/10.3390/buildings13122952>
6. Hany Abulnour, A. The post-disaster temporary dwelling: Fundamentals of provision, design and construction / A.Hany Abulnour // HBRC Journal. 2014. – № 10(1). – P. 10–24. doi: 10.1016/j.hbrj.2013.06.001.
7. Ottenhaus, L.M. Design for adaptability, disassembly and reuse / L.M. Ottenhaus, Z. Yan, R. Brandner, P. Leardini, G. Fink, R. Jockwer // A review of reversible timber connection systems. Constr. Build. Mater. – 2023. – № 400. – P. 132823.
8. Johnson, C. Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey / C. Johnson // Habitat international. – 2007. – V. 31. – №. 1. – P. 36–52.
9. Crowther, P. Design for disassembly: An architectural strategy / P. Crowther // Queensland University of Technology Winter Colloquium. – 1999. – P. 27–33.
10. Аширова, М.В. Архитектура быстрого реагирования: концепция временного мобильного жилья в условиях чрезвычайных ситуаций / М.В. Аширова, Г.Н. Айдарова // Изв. КГАСУ. – 2016. – № 2 (36). – С. 17–22.
11. Нейфах, Л.С. Архитектура объемно-блочных зданий контейнерного типа для Севера / Л.С. Нейфах. – Л.: Стройиздат, 1983. – 175 с.
12. Смирнова, С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий / С.Н. Смирнова. – Нижний Новгород, 2009. – 140 с.
13. Guy, B., Ciarimboli, N. DfD: design for disassembly in the built environment: a guide to closed-loop design and building / B. Guy, N. Ciarimboli. – Hamer Center, 2008.
14. Durmisevic E., Yeang K. Designing for disassembly (DfD) / E. Durmisevic, K. Yeang // Architectural Design. – 2009. – V. 79. – №. 6. – P. 134–137.

15. Eberhardt, L.C.M., Birkved M., Birgisdottir H. Building design and construction strategies for a circular economy / L.C.M. Eberhardt, M. Birkved, H. Birgisdottir // Architectural Engineering and Design Management. – 2022. – V. 18. – №. 2. – P. 93–113.
16. Панфилов А.В. Эволюция, особенности развития и классификационные основы формирования мобильного жилища для временного пребывания / А.В. Панфилов // АМІТ. – 2011. – № 4 (17). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-osobennosti-razvitiya-i-klassifikatsionnye-osnovy-formirovaniya-mobilnogo-zhilischa-dlya-vremennogo-prebyvaniya>

References

1. Designboom.com. Architect Shigeru Ban offers disaster relief to morocco following earthquake tragedy. Available from: <https://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-architects-morocco-disaster-relief-earthquake-paper-log-house-09-27-2023/>
2. Earthbagbuilding.com. The Sandbag Shelters of Nader Khalili. Available from: <https://earthbagbuilding.com/projects/sandbagshelters.html>
3. Earthbagbuilding.com. Earth Architecture and Ceramics: The Sandbag/Superadobe/ Superblock Construction System. Available from: <https://earthbagbuilding.com/Testing/superadobe.htm>
4. Sharma, Piyush. (2015). A Study on Feasibility of Emergency Shelter Through Superadobe Technology. International Journal of Research, 2. 512–517
5. Montalbano, G. and Santi, G. (2023). Sustainability of Temporary Housing in Post-Disaster Scenarios: A Requirement-Based Design Strategy. Buildings 13, 2952. <https://doi.org/10.3390/buildings13122952>
6. Hany Abulnour, A. (2014) ‘The post-disaster temporary dwelling: Fundamentals of provision, design and construction’. HBRC Journal, 10(1), pp. 10–24. doi: 10.1016/j.hbrcj.2013.06.001.
7. Ottenhaus, L.M. Yan, Z. Brandner, R. Leardini, P. Fink, G. Jockwer, R. (2023) Design for adaptability, disassembly and reuse—A review of reversible timber connection systems. Constr. Build. Mater., 400, 132823.
8. Johnson, C. (2027). Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. Habitat International, Vol. 31, No. 1, pp. 36–52.
9. Crowther, P. (1999). Design for disassembly: An architectural strategy. Queensland University of Technology Winter Colloquium, pp. 27–33.
10. Ashirova, M.V., Aydarova, G.N. (2016). Rapid response architecture: the concept of temporary mobile housing in large cities. News of KGASU, No. 2 (36), pp. 17–22. (in Russian)
11. Neifakh, L.S. (1983). Architecture of bulk-block container-type buildings for the North. Leningrad: Stroyizdat. (in Russian)
12. Smirnova, S.N. (2009). Principles of formation of architectural solutions for energy-efficient residential buildings. Nizhny Novgorod. (in Russian)
13. Guy, B., Ciarimboli, N. (2008). DfD: design for disassembly in the built environment: a guide to closed-loop design and building. Hamer Center.
14. Durmisevic, E., Yeang, K. (2009). Designing for disassembly (DfD). Architectural Design, Vol. 79, No. 6, pp. 134–137.
15. Eberhardt, L.C.M., Birkved, M., Birgisdottir, H. (2022). Building design and construction strategies for a circular economy. Architectural Engineering and Design Management, Vol. 18, No. 2, pp. 93–113.
16. Panfilov, A. (2011). Evolution, formation and classification. Framework mobile housing for temporary stay. Architecture and Modern Information Technologies, No.4 (17). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-osobennosti-razvitiya-i-klassifikatsionnye-osnovy-formirovaniya-mobilnogo-zhilischa-dlya-vremennogo-prebyvaniya> (in Russian)

Ссылка для цитирования статьи

Шаяхметова, С.Р., Ахтямова, Р.Х. Критерии проектирования временных зданий и сооружений после стихийных бедствий / С.Р. Шаяхметова, Р.Х., Ахтямова //Архитектон: известия вузов. – 2025. – №1(89). – URL: http://archvuz.ru/2025_1/3/ – DOI: [https://doi.org/10.47055/19904126_2025_1\(89\)_3](https://doi.org/10.47055/19904126_2025_1(89)_3)

© Шаяхметова С.Р., Ахтямова Р.Х., 2025



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»).
4.0 Всемирная

Дата поступления: 21.01.2025