

DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-3-111-121

**Касимова А.Р.***Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет**E-mail: adema-23352@inbox.ru*

## ФОРМИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ОБЪЕКТОВ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОГО ПРИГРАНИЧЬЯ

**Аннотация.** *Российско-Казахстанское приграничье обладает значительным потенциалом для развития этнокультурного туризма. Одной из рекомендуемых форм организации туризма на исследуемой территории является применение мобильных объектов. На основании этого целью исследования служит выявление особенностей формирования подобных мобильных туристских зданий. Задачи исследования направлены на изучение исторического опыта формообразования жилищ кочевых народов и анализ современных, трансформируемых, передвижных, временных мобильных зданий с учетом специфики условий Российско-Казахстанского приграничья. Методы, применяемые в научной работе - сравнительный анализ мобильных зданий по различным критериям и численный метод определения коэффициента компактности архитектурной формы. В рамках исследования рассмотрены отличные по способу передвижения и среде обитания подвижные модули, определены наиболее распространенные виды трансформации объектов, разобран способ достижения высокой степени мобильности домов кочевых народов, рассчитаны коэффициенты компактности мобильных зданий, исследована архитектурно-планировочная организация современных передвижных построек и проанализированы конструктивные и технологические решения систем жизнеобеспечения транспортабельных зданий. В результате исследования были выявлены следующие требования к формированию мобильных туристских зданий в исследуемом регионе: передвижение здания посредством автомобильных транспортных средств, трансформация объема с помощью телескопического выдвигания, стремление к компактности архитектурных форм, функциональная целесообразность жилища и автономность инженерных систем объекта. Сделан вывод о том, что выявленные требования к проектированию мобильных туристских зданий будут способствовать созданию современных объектов, соответствующих принципам устойчивого развития туризма.*

**Ключевые слова:** *Российско-Казахстанское приграничье, трехступенчатая система организации этнокультурного туризма, мобильность, трансформация, компактность, функциональная целесообразность, автономность.*

**Введение.** Российско-Казахстанский приграничный регион имеет богатый природный и историко-культурный потенциал для активного развития этнокультурного туризма. В ранних наших исследованиях было выявлено свыше 300 этнических поселений, где сохранились многочисленные объекты материального и нематериального культурного наследия, среди которых природные и историко-архитектурные памятники, традиционные обряды, праздники и игры, особенности производства ремесленных изделий, приготовления национальных блюд, исполнения народных песен и др. [1]. Помимо значительного туристского потенциала данная территория обладает и сдерживающими факторами, такими как недостаточная развитость транспортной инфраструктуры, разрозненность и большая удаленность друг от друга этнических поселений. Поэтому автором была предложена трехступенчатая система организации этнокультурного туризма для условий Российско-Казахстанского приграничья, охватывающая выявленные этнические поселения (Рис. 1) [2].

Для каждой ступени системы характерен определенный этап погружения в культуру этноса: первый этап – осмотр смоделированных экспозиций на территории туристских учреждений, второй – изучение объектов культурного наследия в близлежащих этнических поселениях и третий – продолжительное посещение отдаленных труднодоступных этнических поселений для вовлечения в хозяйственно-бытовую деятельность и участие в семейных ритуалах и праздниках. Мобильные туристские здания применяются для каждого из этапов, однако для третьего рекомендуются основными средствами достижения поселений. Предполагается, что применение подобных мобильных зданий будет способствовать охране экологической и культурной идентичности местности, что отвечает концепции устойчивого развития туризма.

Таким образом, целью исследования является выявление особенностей формирования мобильных зданий в системе организации этнокультурного туризма для условий Российско-Казахстанского приграничья. Задачами исследования

служат: рассмотрение исторических типов жилищ кочевых народов и анализ современных сборно-разборных, передвижных, временных мобильных зданий с учетом специфики природно-

климатических, ландшафтных характеристик и транспортной инфраструктуры исследуемого региона.

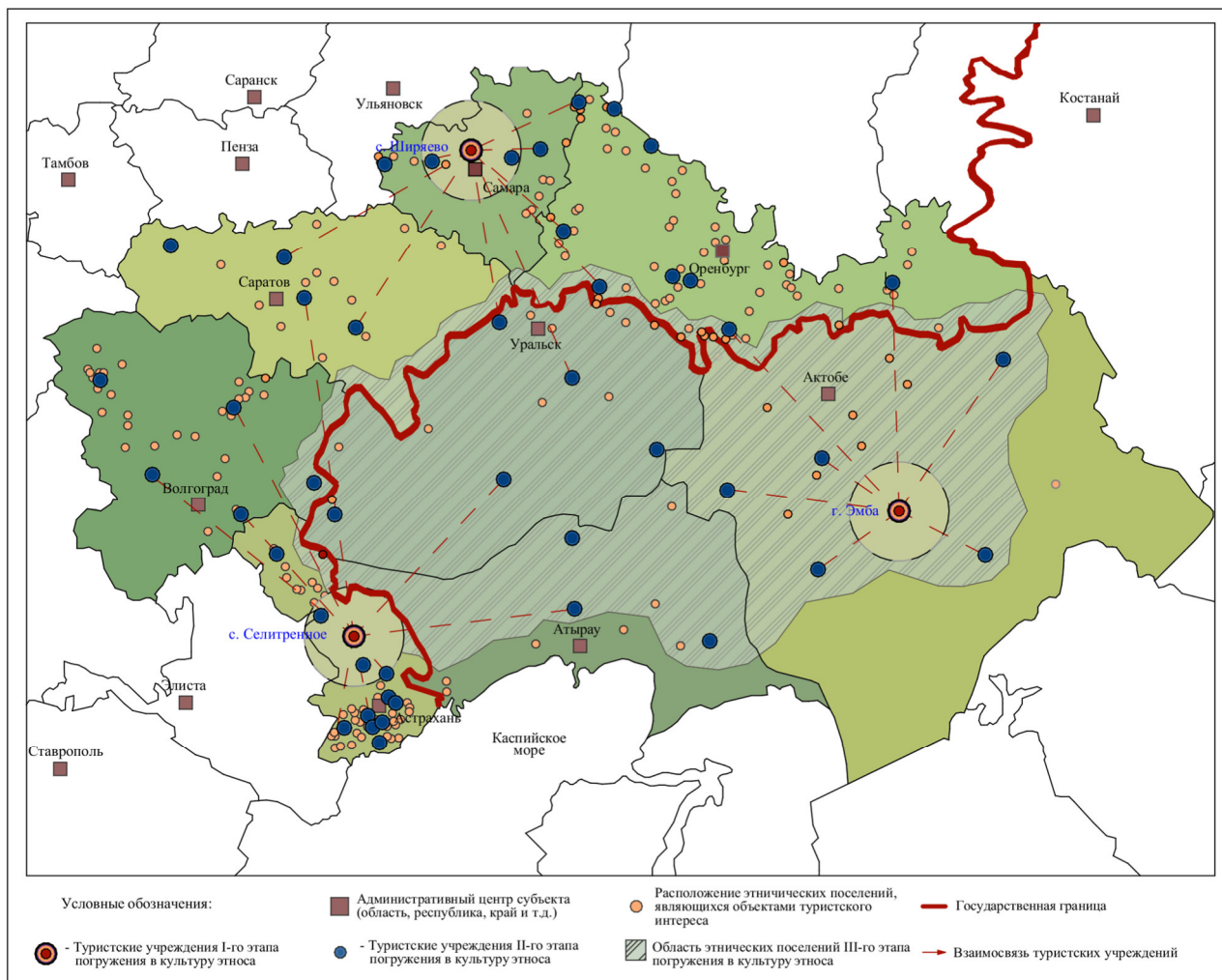


Рис. 1. Трехступенчатая система организации этнокультурного туризма для условий Российско-Казахстанского приграничья [2]

В настоящее время накоплен обширный теоретический материал на тему мобильных зданий, который заключается в выявлении классификационных признаков временного жилища и его типологии, разработке рекомендаций по функционально-пространственной и конструктивной организации передвижных блоков, формировании принципов проектирования мобильного жилья для различных сред обитания, определении факторов проектирования транспортабельных жилищ для сферы туризма и отдыха, а также особенностей проектирования мобильного жилища рекреационного назначения [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Исследователем Астаховой Е.С. выявлены четыре принципа проектирования рекреационного мобильного жилища, среди которых компактность, многофункциональность, трансформация и автономность инженерного обеспечения [7]. Однако, в данном исследовании не учитываются требования к экологической безопасности окружающей

среды и специфике эксплуатации мобильного жилья на конкретной территории. В то время как в работе ученого Хвьи И.К. сформированы определенные принципы мобильного рекреационного жилища для условий Украины, такие как принцип структурности, динамичности формирования, гибкости и антропологизма восприятия формы, но не сформированы требования к энергоэффективности и энергосбережению зданий [8]. В соответствии с этим выявление особенностей формирования мобильных туристских зданий для условий Российско-Казахстанского приграничья представляется актуальным.

**Материалы и методы.** Методами исследования являются анализ исторических и современных типов передвижных зданий и сооружений, численный метод определения коэффициента компактности формы и исследование планировочной организации мобильных жилищ.

**Основная часть.** Понятие «мобильности» в архитектуре имеет две точки зрения. Согласно первой — это быстрота реагирования зданий и сооружений на изменяющиеся потребности обитателей в то время, как вторая – это способность к непосредственному физическому передвижению [9].

По способу передвижения различают самодвижущиеся и переносные объекты. Самодвижущиеся мобильные здания, как правило, совмещены с ходовой частью транспортного средства (автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного) и оснащены двигателем. Переносные объекты транспортируются полностью готовые к эксплуатации или в разобранном виде всевозможными средствами передвижения. В результате анализа мобильных зданий в зависимости от среды обитания и способа передвижения были выявлены различные типы объектов (Рис.

2). В воздушной и водной среде существуют объекты как самостоятельно движущихся зданий при помощи двигателей, так и доставляемые при помощи летательных аппаратов и плавучих средств. Мобильные здания, предлагаемые для передвижения в воздушной среде в основном, являются концепциями. Для земной среды характерно большее разнообразие в реализации мобильности зданий, так среди самодвижущихся типов различают объекты, установленные на автомобильную ходовую часть или совмещенные с гусеничной лентой; структуры, имеющие форму колеса и конструкции, шагающие при помощи механических опор. Переносные по земле мобильные здания имеют следующие типы: объекты, помещенные на автомобильную ходовую часть или смонтированные на полозьях; структуры, имеющие сферическую или цилиндрическую форму и бесколесные объемные блоки.

Способ передвиж.	Воздушная среда обитания		Водная среда обитания		
	Схема	Объекты	Схема	Объекты	
Самостоятельно		 Дирижабль "Airlander 10"		 Плавучий дом "Sudnik HTR SUNO"/>  Плавучий дом "Atlantis"	
		 Дирижабль "Freedom"/>  Проект "Город будущего"		 Плавучий дом "Arkup"/>  Плавучий дом "The Exbury Egg"	
Земная среда обитания	Самостоятельно		 Моновиллер "Dynasphere"/>  Проект "Мигрирующие небоскребы"/>		 Вездеход "TM140"/>  Вездеход "Гиртек"
			 Автодом "Vario-Mobil Perfect SH"/>  Автодом "Sun living A70DK"/>		 Кинетическая скульптура "Носорог" Тео Янссона  Проголочный дом, г. Копенгаген
	В качестве груза		 Дом "Бочка"/>  Огель "Tsavta" г. Машабей-Садз		 Дом-прицеп "Base Cabin"/>  Жилой принцип "Romoflow"
			 Модульный дом "Coodo"/>  Дом "Brette 20"/>		 Дом на санях, Италия  Дом, арх. бюро "Crosson Architects"/>

Рис. 2. Классификация мобильных зданий в зависимости от способа передвижения и среды обитания (авторская иллюстрация)

Транспортная инфраструктура исследуемого региона характеризуется такими особенностями, как значительная удаленность этнических поселений от крупных и средних городов (от 50

до 300 км и более), невысокое качество дорожного покрытия автомобильных дорог или его полное отсутствие в степных и полупустынных районах, ограниченность системы железнодорожного сообщения, слабо развитая сеть малой

пассажирской авиации и высокая стоимость авиабилетов [1]. Таким образом, в условиях Российско-Казахстанского приграничья выбор способа передвижения серьезно ограничен, а мобильное здание должно обладать особыми характеристиками – проходимостью, маневренностью, ограниченными размерами и пригодностью конструкции к отсутствию дорог (бездорожью).

В настоящее время это достигается самодвижущимися зданиями, установленными на автомобильную ходовую часть. Как видно из анализа подобных объектов существуют различные типы мобильных домов на колесах – трейлеры, отличающиеся классами удобства, трансформацией различных элементов, автономностью использования, количеством спальных мест и т.д. [10]. Однако данные трейлеры запроектированы для передвижения по качественным асфальтовым магистралям с местами для кемпинга, где есть возможность пополнить ресурсы, что в условиях исследуемого региона невозможно. Исходя из этого, можно выявить первое требование к формированию мобильных туристских зданий в условиях рассматриваемого региона:

- при создании самодвижущихся жилищ – оснащение мощным двигателем и полным приводом для преодоления различных водных и земных преград; оборудование пневматической подвеской, создающей комфортные условия для передвижения; снабжение многокамерным топливным баком с большим объемом топлива для автономности от автомобильных заправок; оснастка бескамерными шинами с системой регулирования давления, запасным колесом, системой навигации ГЛОНАСС, радиосвязью; использование качественных композитных материалов в конструкции жилой зоны для предотвращения искажения модуля при сильных перепадах температур; высокая посадка, как у внедорожников и экспедиционных автомобилей и грузовиков, а также крепление рамы к шасси посредством кинематической системы, позволяющей мобильному блоку не зависеть от жесткости рамы и тем самым обеспечивать комфорт пассажирам на сложных участках дороги;

- при проектировании жилищ, перевозимых в качестве груза – перевозка мобильного здания посредством грузового автомобиля или формирование модуля по типу прицепа с установкой на автомобильную ходовую часть.

Термин «трансформация» (от лат. *transformatio*) означает изменение, преобразование. В зависимости от характера преобразования трансформация архитектурных объектов бывает качественной и количественной. Качественное изменение объекта происходит «путем преобразования внутренних элементов при сохранении его

общих постоянных размеров, что обеспечивает многофункциональное использование пространства здания» [9]. Количественное изменение объекта связано с его конструктивной трансформацией общих габаритов «в соответствии с пространственными или природно-климатическими требованиями и с возможностью пакетирования здания, с транспортировкой и установкой его на новом месте» [9]. В научной работе Панфилова А.В. были выявлены 12 видов трансформации внешнего объема и внутреннего пространства: телескопическое выдвижение, подъем элементов, пневматические (воздухоопорные) конструкции, осевая трансформация, складчатая конструкция (гармошка), вращение из плоскости, раскрывающиеся конструкции, трансформация из плоскости, сдвиг (слайдер), кластерная (наборная) система, трансформируемое внутреннее пространство, подъем элементов с поворотом [3]. Анализ мобильных зданий по видам трансформации показал, что наиболее распространенным изменением является подъем элементов, складчатая конструкция, трансформация из плоскости и телескопическое выдвижение (Рис. 3).

Мобильное жилище кочевых народов является ярким примером трансформации внешнего объема вследствие складывания в пакет целой постройки и возможности изменения внутреннего пространства за счет открытости плана. В зависимости от продолжительности проживания подобные объекты подразделяются на постоянные – гер, юрта, яранга, чум и временные – палатки [11]. Основой для кочевых домов являются сферические каркасные конструкции с очагом в центре, однако они имеют отличительные особенности в деталях конструкций и архитектурно-планировочной организации внутреннего пространства. За долгий период развития мобильных жилищ кочевых народов были выработаны правила сборки и разборки конструкции, способы украшения и меблировки дома. Данные легкие сборно-разборные постройки приспособлены к транспортировке на вьючных животных и характеризуются минимальным временем приведения здания в эксплуатационное состояние. Например, вес тюркской юрты с мебелью не превышает 350 - 400 кг, а время ее сборки равно 1 час, что говорит о высокой степени мобильности благодаря молниеносности трансформации из отдельных плоскостных деревянных элементов (уик, кереге) в объемную форму. Кроме того, Российско-Казахстанское приграничье является территорией, где вели свою хозяйственную деятельность кочевые тюркские народы, такие как татары, башкиры, ногайцы, казахи и др. Поэтому, определяя особенности мобильных туристских зданий на выбранной территории стоит отметить

потребность в скорости преобразования объекта из транспортируемого в рабочее состояние подобно тюркской юрте, которое вместе с тем будет отражать преемственность традициям в современности. На основании этого, можно выявить второе требование к формированию мобильных туристских зданий исследуемого региона – минимальное время приведения объекта в эксплуатационное состояние аналогично мобильному жилищу кочевых народов посредством трансформации объема. В качестве основной трансформации здания предлагается принять телескопическое

выдвижение, т.к. объекты с телескопическим выдвиганием обладают высокой скоростью трансформации, «легкостью буксировки за счет меньшего объема, маневренностью, отсутствием физических усилий при приведении блока в стационарное положение и увеличением площади в несколько раз. Кроме того, существуют примеры мобильных телескопических автодомов и прицепов со встроенной мебелью и оборудованием, из которого минимальный «трейлерный» набор сохраняется даже при движении» [1].

Внутреннее пространство				Внешнее пространство						
Тип преобразования	Виды трансформации	Схема	Объекты	Тип преобразования	Виды трансформации	Схема	Объекты			
Внутреннее пространство	Трансформируемое внутреннее пространство				Внешнее пространство	Трансформация из плоскости				
							Разложение	Складчатая конструкция		
	Вращение	Осевая трансформация							Расширяющаяся конструкция	
			Вращение из плоскости					Слайдер		
	Подъем	Подъем							Телескопическое выдвижение	
Подъем с поворотом							Кластерная система			

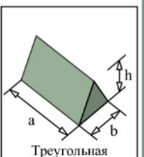


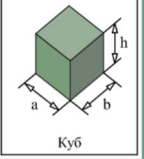


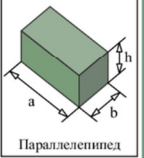


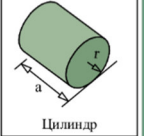


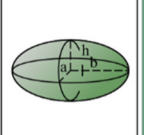


Рис. 3. Виды трансформации мобильных зданий (авторская иллюстрация)

Объемно-пространственное решение мобильного жилища влияет на показатель энергоэффективности здания. Среди способов повышения энергоэффективности выделяются мероприятия, направленные на преобразование объемно-пространственного решения в части увеличения компактности объемных форм и их оптимизации. Компактность архитектурной формы здания определяется соотношением площади ограждающих конструкций к его объему [12]. Жилище является компактным тогда, когда площадь ограждающих конструкций меньше по от-

ношению к полезной площади здания. В результате исследования коэффициента компактности мобильных зданий было выявлено, что постройки, приближенные к сферической или шарообразной форме, являются наиболее компактными (Рис. 4). Подтверждением этому служит научная работа, в которой проведен анализ национальных жилищ с учетом коэффициента компактности зданий [13]. Среди национальных жилищ были рассмотрены чум, сакля, жилище тододов, монгольская и тюркская юрты. В итоге наиболее компактным зданием признана тюркская юрта, геометрическим характером формы

которой является сфера. Известно, что использование сложных по форме объемов и чрезмерной пластики фасадов зданий увеличивает площадь ограждающих конструкций, охлаждаемых зимой и нагреваемых летом, что тем самым повышает энергозатраты на отопление и охлаждение жилища. Поэтому данный аспект играет важную роль в природно-климатических условиях Российско-Казахстанского приграничья, отличающихся резко-континентальным и засушливым типом климата, характеризующимся холодной зимой и жарким летом с суховеями. Также, к параметрам архитектурной формы мобильных зданий помимо компактности предъявляются требования по максимально допускаемым габаритным

размерам перемещаемых объемов. В связи с тем, что организация передвижения построек задействует автомобильные дороги общего пользования, то размеры ограничиваются следующими значениями: высота – 4 м, ширина – 2,5 м, длина 20 м для автопоезда и 24 м – для автопоезда с двумя и более прицепами [14]. Таким образом, можно выявить третье требование к формированию мобильных туристских зданий в изучаемом регионе — создание компактных передвижных форм приближенным к сферическим объемам и ограниченных предельно допустимыми габаритами транспортных средств.

Геометрическая форма	Параметры	Объект	$S_{\text{огр.кон.}}$ , м <sup>2</sup>	$V_{\text{здания}}$ , м <sup>3</sup>	Коеф. компакт.	Параметры	Объект	$S_{\text{огр.кон.}}$ , м <sup>2</sup>	$V_{\text{здания}}$ , м <sup>3</sup>	Коеф. компакт.
 Треугольная призма	a = 9,0 м b = 2,6 м h = 4,0 м	 Жилой прицеп "Farallon"	124,4	81,9	1,5	a = 10,0 м b = 6,0 м h = 5,5 м	 Жилой дом "Бурос"	211,2	156,0	1,4
 Куб	a = 3,0 м b = 3,0 м h = 5,6 м	 Дом, арх. бюро "Crosson Architects"	85,2	50,4	1,7	a = 7,2 м b = 3,9 м h = 3,8 м	 Модульный дом "Koda"	140,5	106,7	1,3
 Параллелепипед	a = 8,4 м b = 2,6 м h = 2,7 м	 Жилой прицеп "Land Ark RV"	103,1	59,0	1,7	a = 9,4 м b = 2,9 м h = 3,5 м	 Модульный дом, арх. бюро "Map Architects"	140,6	95,4	1,5
 Цилиндр	a = 4,6 м r = 1,3 м	 Жилой прицеп "Beauer 3XC"	48,2	24,4	2,0	a = 3,0 м r = 3,0 м	 Жилой дом "LumiPod"	122,6	99,0	1,2
 Эллипсоид	a = 1,2 м b = 2,3 м h = 1,3 м	 Автономный передвижной дом "Eco-capsule"	30,0	14,1	2,1	a = 1,8 м b = 3,0 м h = 1,8 м	 Плавучий дом "The Exbury Egg"	60,0	40,7	1,5

\* в эксплуатируемом состоянии

Рис. 4. Анализ компактности архитектурной формы мобильных зданий (авторская иллюстрация)

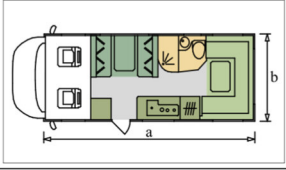
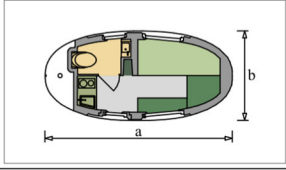
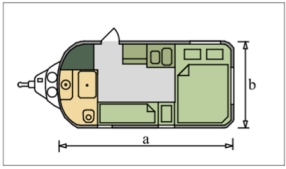

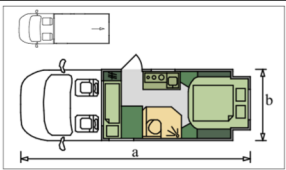
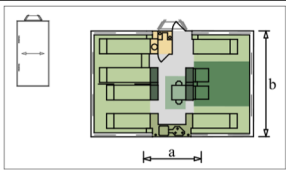
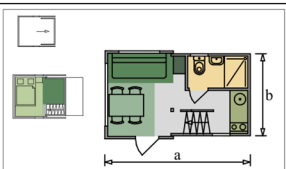

Архитектурно-планировочная организация мобильного здания идентична современному жилищу. В ее состав входят такие функциональные зоны, как зона сна и общесемейного отдыха, зона приготовления и приема пищи, зона личной гигиены, зона хранения вещей и инженерного оборудования. Отличие мобильного от стационарного жилища заключается в минимально необходимых площадях функциональных зон и возможности их трансформации. Данные зоны могут

быть размещены в отдельных нишах объекта, взаимодействовать с другими зонами в системе открытого плана, располагаться на различных ярусах при избыточной высоте, использовать трансформирующуюся многофункциональную мебель и др. Исследование мобильных жилищ позволило выявить площади функциональных зон, среди которых кухонная зона в большинстве случаев располагается в нише и занимает от 1 до 2,5 м<sup>2</sup>, зона личной гигиены использует от 1,5 до

3 м<sup>2</sup>, для зоны сна требуется от 2 до 3 м<sup>2</sup> при одноместном размещении и от 4 до 6 м<sup>2</sup> при двухместном, общесемейная зона как правило предполагает включение пространства для принятия пищи и общения за обеденным столом и имеет параметры от 3 м<sup>2</sup> и более, зона хранения вещей в большинстве случаев рассредоточена и располагается на 1-2 м<sup>2</sup> (Рис. 5). Параметры длины, ширины и высоты мобильных домов ограничены предельно допустимыми габаритами транспортных средств в зависимости от задействованных путей передвижения. Для самодвижущихся зданий - автодомов характерны следующие параметры: длина - от 4 до 6 м, ширина - от 1,8 до 2,5 м и высота - от 1,5 до 3 м; мобильные жилища, установленные на автомобильную ходовую часть – прицепы имеют длину от 4 до 9 м, ширину от 1,8 до 2,5 м и высоту от 2,5 до 4 м; перевозимые в качестве груза объекты обладают более крупными размерами – длина колеблется от 6 до 12 м.,

ширина от 1,8 до 2,5 м., а высота от 2,5 до 4 м. Согласно анализу мобильных зданий неизменяемая форма свойственна передвижным зданиям, обладающим колесами, тогда как изменяемая, трансформируемая форма присуща объектам перевозимым в качестве груза. В этой связи четвертым требованием к формированию мобильных туристских зданий в условиях рассматриваемого региона будет наличие следующих функциональных зон:

- для перевозимых в качестве груза объектов
- зона приготовления пищи (кухня-ниша) 1-2 м<sup>2</sup>,
- зона личной гигиены (совмещенный душ с унитазом и умывальником) 2-3 м<sup>2</sup>,
- спальная зона 3-6 м<sup>2</sup>,
- общая зона (помещение для туристов с комфортабельными сидениями и столом на 2-4 человека) 6-8 м<sup>2</sup> и зона хранения 1-2 м<sup>2</sup>;
- для самодвижущихся объектов добавляется зона расположения туристов и водителя при движении блока 3-5 м<sup>2</sup>.

Тип формы	Параметры	S <sub>до трансф.</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>после трансф.</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>жизль.</sub> , м <sup>2</sup>	Объект	Параметры	S <sub>до трансф.</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>после трансф.</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>жизль.</sub> , м <sup>2</sup>	Объект
Неизменяемая форма	a = 8,0 м b = 3,4 м	27,2	-	6,8	 Автодом от компании "Apollo"	a = 9,0 м b = 4,0 м	28,3	-	10,4	 Автономный передвижной дом "Eco-capsule"
	a = 7,0 м b = 3,4 м	23,8	-	10,3	 Жилый дом-прицеп от компании "Legacy elite"	a = 9,0 м b = 3,4 м	30,6	-	17,0	 Мобильный дом от компании "Board"
Трансформируемая форма	a = 7,4 м b = 2,1 м	9,2	9,9	5,6	 Автодом "Adria Compact Supreme"	a = 2,0 м b = 4,5 м	9,0	27,0	18,0	 Жилый прицеп "Marquis"
	a = 4,4 м b = 2,4 м	7,7	18,2	9,7	 Передвижной дом "Brette 20"	a = 6,2 м b = 2,4 м	14,9	16,4	5,5	 Жилый модуль "Lance"

Условные обозначения:  зона сна и отдыха  общесемейная зона  зона приготовления пищи  зона приема пищи  зона личной гигиены  зона хранения

Рис. 5. Исследование функционально-планировочной организации мобильных зданий (авторская иллюстрация)

Конструктивное и технологическое решение современного мобильного жилища должно отвечать концепции устойчивого развития туризма, в которой особое место занимают экологическая

безопасность окружающей среды, внедрение ресурсосберегающих технологий и регулирование рекреационных нагрузок на природные ком-

плексы. Мобильные здания позволяют уменьшить техногенную нагрузку не только на уникальные ландшафты, но и скорректировать влияние на инженерную инфраструктуру туристских комплексов. Изучение передвижных жилищ с целью определения зависимости построек от вспомогательных инженерных служб показало, что существует два типа здания – зависимое и автономное (Рис. 6). Зависимое здание как правило нацелено на подключение к различным инженерным системам и обладает минимальным набором приборов, обеспечивающих комфортные условия проживания. Автономное здание предполагает самостоятельное функционирование жилища в независимости от централизованных систем водоснабжения, канализации, электро-, газо- и теплоснабжения [15]. Автономность мобильных жилищ обеспечивается применением

строительных материалов и конструктивных элементов, снижающих энергопотребление здания, использованием энергосберегающего оборудования и различными системами сбора и очистки воды. К энергосберегающему оборудованию, наиболее часто применяемому в мобильных зданиях, относятся: солнечные батареи, ветроэнергетические установки, рекуператоры воздуха, электрические аккумуляторы и др. Российско-Казахстанское приграничье обладает богатыми возобновляемыми природными ресурсами, такими как солнечная и ветровая энергии. В связи с этим можно выявить пятое требование к формированию мобильных туристских зданий исследуемого региона – применение экологичных, энергоэффективных строительных материалов и конструктивных элементов, а также создание автономных инженерных систем объекта.

Тип здания	Инженерные системы	Объект	Инженерные системы	Объект
Зависимое от инфраструктурных вспомогательных служб здание	Водонагреватель электрический 50 литров мощностью 2 кВт*ч. Разводка инженерных коммуникаций для подключения к различным системам.		Разводка инженерных коммуникаций для подключения к различным системам.	Модульный дом "Alpod"
	Ветрогенный аккумулятор. Безцилиндровый водонагреватель. Мини-система кондиционирования. Баллоны с газом-пропаном. Разводка инженерных коммуникаций для подключения к различным системам.		Разводка инженерных коммуникаций для подключения к различным системам.	Дом-прицеп "Base Cabin"
Автономное здание	Солнечные панели - элементы общей площадью 2,6 м² и пиковой мощностью 880 Вт. Ветрогенератор на телескопической мачте (до 4,1м) мощностью 750 Вт. Ветрогенный аккумулятор емкостью 9,7 кВт*ч. Система очистки воды с предварительной фильтрацией и обеззараживанием при помощи светодиодных ультрафиолетовых ламп.		Литиевые батареи. Стеклопакеты производства Guardian, обеспечивающие светопропускание на уровне 61% при этом солнечный фактор составляет 32%. Биодинамическая система освещения.	Плавающий дом "Mar Marina Lodge"
	Солнечные панели. Система сбора дождевой воды.		Солнечные панели. Ветрогенераторы. Встроенные аккумуляторные батареи емкостью 20 кВт*ч. Система сбора дождевой воды.	Мобильное жилище от компании "Sustainer Homes"

Рис. 6. Анализ инженерных систем мобильных зданий (авторская иллюстрация)

**Выводы.** В результате анализа современных сборно-разборных, передвижных, временных построек и изучения исторических типов жилищ кочевых народов были выявлены требования к формированию мобильных туристских зданий в условиях Российско-Казахстанского приграничья. К ним относятся:

- передвижение здания посредством автомобильных транспортных средств будь то перевозка грузовым автомобилем или формирование модуля по типу прицепа, а также организация самодвижущихся жилищ по типу трейлера;



- трансформация объема с помощью телескопического выдвигания и стремление к минимальному времени приведения объекта в эксплуатационное состояние;

- компактность архитектурной формы здания и соблюдение предельно допустимых габаритов транспортных средств;

- функциональная целесообразность жилища с наличием зон, необходимых для комфортных условий жизнедеятельности туристов;

- автономность инженерных систем объекта и применение экологичных, энергоэффективных строительных материалов и конструктивных элементов здания.

Таким образом, сформированные требования к проектированию мобильных туристских зданий в системе организации этнокультурного туризма для исследуемого региона будут способствовать созданию комфортных жилищ, способных к перемещению на большие расстояния с минимальными затратами энергии и отвечающих современным принципам экологического проектирования объектов туризма.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Касимова А.Р. Архитектурное формирование этнокультурных туристских кластеров: на примере Российско-Казахстанского приграничного региона: дис. ... канд.арх.: 2.1.12 / А.Р. Касимова. Нижний Новгород, 2021. 482 с.

2. Касимова А.Р. Формирование объемно-пространственной организации этнокультурных туристических кластеров на территории Российско-Казахстанского приграничья // Приволжский научный журнал. 2020. № 4 (56). С. 263–271.

3. Панфилов А.В. Особенности формирования мобильного жилища для временного пребывания: конец XX – начало XXI века: автореф. дис. ... канд.арх.: 05.23.21 / А.В. Панфилов. М., 2013. 26 с.

4. Сапрыкина Н.А. Мобильное жилище для Севера. Л.: Стройиздат, 1986. 213 с.

5. Кизилова С.А. Принципы формирования резервного мобильного жилища в водной среде: автореф. дис. ... канд.арх.: 05.23.21 / С.А. Кизилова. М., 2021. 31 с.

6. Горбачев А.А., Ворожейкина О.И., Ворожейкин Н.Н. Проектирование мобильного жилья для сферы туризма и отдыха // Курорты. Сервис. Туризм. 2016. № 2 (31). С. 23–31.

7. Избранные вопросы современной науки. Монография. Часть XXV / под ред. С. П. Акутина. М.: Издательство «Перо», 2017. 174 с.

8. Хвыля И.К. Особенности формообразования мобильного рекреационного жилища (МРЖ) для условий Украины: автореф. дис. ... канд.арх.: 18.00.02 / И.К. Хвыля. М., 1994. 26 с.

9. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре. М.: Архитектура-С, 2005. 311 с.

10. Шкиро Е.А., Колосова И.И. Анализ мирового опыта использования мобильного жилья по типу трейлера // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2013. Т. 3. С. 400–406.

11. Майдар Д., Пюрвеев Д. От кочевой до мобильной архитектуры. М.: Стройиздат, 1980. 216 с.

12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525> (дата обращения 20.01.2023).

13. Банцеров О.Л., Трофимова Т.Е., Касимова А.Р. Влияние морфогенеза жилых зданий на повышение их энергоэффективности // Научное обозрение. 2016. № 11. С. 122–126.

14. ГОСТ 33987-2016. Транспортные средства колесные. Массы и размеры. Технические требования и методы определения. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200145826> (дата обращения 20.01.2023).

15. Погонин А.О. Принципы формирования автономных жилых зданий в экстремальных условиях природного характера: автореф. дис. ... канд.арх.: 05.23.21 / А.О. Погонин. М., 2010. 30 с.

*Информация об авторах*

**Касимова Адема Рамазановна**, кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры.

E-mail: adema-23352@inbox.ru. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. Россия, 129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

*Поступила 24.01.2023 г.*

© Касимова А.Р., 2023

**Kasimova A.R.**

National research Moscow state University of civil engineering

E-mail: adema-23352@inbox.ru

**FORMATION OF MOBILE ARCHITECTURE OF OBJECTS OF ETHNO-CULTURAL TOURISM IN THE CONDITIONS OF THE RUSSIAN-KAZAKH BORDERLAND**

**Abstract.** *The Russian-Kazakh border area has a significant potential for the development of ethno-cultural tourism. One of the recommended forms of organizing tourism in the study area is the use of mobile objects. Based on this, the purpose of the study is to identify the features of the formation of such mobile tourist buildings. The objectives of the research are aimed at studying the historical experience of shaping the dwellings of nomadic peoples and analyzing modern, transformable, mobile, temporary mobile buildings, taking into account the specifics of the conditions of the Russian-Kazakh border area. The methods used in scientific work are a comparative analysis of mobile buildings according to various criteria and a numerical method for determining the compactness coefficient of the architectural form. Within the framework of the study, mobile modules that differ in the way of movement and habitat are considered. The most common types of object transformation are identified, a method for achieving a high degree of mobility of nomadic peoples' houses is analyzed, the compactness coefficients of mobile buildings are calculated, the architectural and planning organization of modern mobile buildings is investigated and the constructive and technological solutions of life support systems of transportable buildings are analyzed. As a result of the study, the following requirements are identified for the formation of mobile tourist buildings in the studied region: the movement of the building by means of motor vehicles, the transformation of volume by means of telescopic extension, the desire for compactness of architectural forms, the functional expediency of the dwelling and the autonomy of the engineering systems of the object. It is concluded that the identified requirements for the design of mobile tourist buildings will contribute to the creation of modern facilities that comply with the principles of sustainable tourism development.*

**Keywords:** *Russian-Kazakh border area, three-stage system of organization of ethno-cultural tourism, mobility, transformation, compactness, functional expediency, autonomy.*

**REFERENCES**

1. Kasimova A.R. Architectural formation of ethno-cultural tourist clusters: on the example of the Russian-Kazakh border region [Arhitekturnoe formirovanie etnokul'turnyh turisticheskikh klasterov: na primere Rossijsko-Kazahstanskogo prigranichnogo regiona]: dissertaciya kandidata arhitektury: 2.1.12. Nizhnij Novgorod. 2021. 482 p. (rus)
2. Kasimova A.R. Formation of spatial organization of ethno-cultural tourist clusters in the territory of the Russian-Kazakh border region [Formirovanie ob'emno-prostranstvennoj organizacii etnokul'turnyh turisticheskikh klasterov na territorii Rossijsko-Kazahstanskogo prigranich'ya]. Privolzhskij nauchnyj zhurnal. 2020. No. 4 (56). Pp. 263–271. (rus)
3. Panfilov A.V. Features of the formation of a mobile home for temporary stay: the end of the XX – beginning of the XXI century [Osobennosti formirovaniya mobil'nogo zhilishcha dlya vremennogo prebyvaniya: konec XX – nachalo XXI veka]: avtoreferat dissertacii kandidata arhitektury: 05.23.21. Moscow. 2013. 26 p. (rus)
4. Saprykina N.A. Mobile home for the North [Mobil'noe zhilishche dlya Severa]. Leningrad: Stroizdat. 1986. 213 p. (rus)
5. Kizilova S.A. Principles of formation of a backup mobile home in the aquatic environment [Principy formirovaniya rezervnogo mobil'nogo zhilishcha v vodnoj srede]: avtoreferat dissertacii kandidata arhitektury: 05.23.21. Moscow. 2021. 31 p. (rus)
6. Gorbachev A.A., Vorozhejkina O.I., Vorozhejkin N.N. Designing mobile housing for tourism and recreation [Proektirovanie mobil'nogo zhil'ya dlya sfery turizma i otdyha]. Kurorty. Servis. Turizm. 2016. No. 2 (31). Pp. 23–31. (rus)
7. Selected issues of modern science. Monograph. Part XXV [Izbrannye voprosy sovremennoj nauki. Monografiya. CHast' XXV] pod red. S.P. Akutina. Moscow: Izdatel'stvo «Pero». 2017. 174 p. (rus)
8. Hvylya I.K. Features of the formation of a mobile recreational dwelling (MRH) for the conditions of Ukraine [Osobennosti formoobrazovaniya mobil'nogo rekreacionnogo zhilishcha (MRZH) dlya uslovij Ukrainy]: avtoreferat dissertacii kandidata arhitektury: 18.00.02. Moscow. 1994. 26 p. (rus)
9. Saprykina N.A. Fundamentals of dynamic shaping in architecture [Osnovy dinamicheskogo formoobrazovaniya v arhitekture]. Moscow: Arhitektura-S. 2005. 311 p. (rus)
10. SHkiro E.A., Kolosova I.I. Analysis of the worldwide experience of using a mobile home of trailer type [Analiz mirovogo opyta ispol'zovaniya mobil'nogo zhil'ya po tipu trejlera]. Novye idei novogo veka: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj

konferencii FAD TOGU. 2013. T. 3. Pp. 400–406. (rus)

11. Majdar D., Pyurveev D. From nomadic to mobile architecture [Ot kochevoj do mobil'noj arhitektury]. Moscow: Stroizdat. 1980. 216 p. (rus)

12. SP 50.13330.2012 Thermal protection of buildings [SP 50.13330.2012 Teplovaya zashchita zdaniy] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095525> (accessed 20.01.2023). (rus)

13. Banceroва O.L., Trofimova T.E., Kasimova A.R. Impact of the morphogenesis of residential buildings on the improvement of their energy efficiency [Vliyanie morfogeneza zhilyh zdaniy na povyshenie ih energoeffektivnosti]. Nauchnoe obozrenie. 2016. No. 11. Pp. 122–126. (rus)

14. GOST 33987-2016. Wheeled vehicles. Weights and sizes. Technical requirements and methods of determination [GOST 33987-2016. Transportnye sredstva kolesnye. Massy i razmery. Tekhnicheskie trebovaniya i metody opredeleniya]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200145826> (accessed 20.01.2023). (rus)

15. Pogonin A.O. Principles of formation of autonomous residential buildings in extreme natural conditions [Principy formirovaniya avtonomnyh zhilyh zdaniy v ekstremal'nyh usloviyah prirodnoho haraktera]: avtoreferat dissertacii kandidata arhitektury: 05.23.21. Moscow. 2010. 30 p. (rus)

#### *Information about the authors*

**Kasimova, Adema R.** PhD, Assistant professor. E-mail: [adema-23352@inbox.ru](mailto:adema-23352@inbox.ru). National research Moscow state University of civil engineering, Russia, 129337, Moscow, Yaroslavskoe shosse, 26.

---

*Received 24.01.2023*

#### **Для цитирования:**

Касимова А.Р. Формирование мобильной архитектуры объектов этнокультурного туризма в условиях Российско-Казахстанского приграничья // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023. № 3. С. 111–121. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-3-111-121

#### **For citation:**

Kasimova A.R. Formation of mobile architecture of objects of ethno-cultural tourism in the conditions of the Russian-Kazakh borderland. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2023. No. 3. Pp. 111–121. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-3-111-121