ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Т.О. Сарвут

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ), 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26*

Среда обитания человека в Арктике формируется под влиянием множества факторов. Они определяют характер застройки, форму зданий, принципы жизнеобеспечения, внутреннюю структуру и содержание объектов. Современный этап освоения российской Арктики осложнен воздействием глобального потепления. Неуклонный рост общего температурного фона приводит к результатам, оказывающим неизбежное изменение стратегии освоения региона. Основным положительным экономическим эффектом от повышения среднегодовых температур проявляется в увеличении продолжительности судоходства по Северному Морскому пути, росту грузопотока. Прочие эффекты имеют, скорее, отрицательный знак. В первую очередь, потепление ведет к оттаиванию вечной мерзлоты и, как следствие, резкому снижению устойчивости грунтов и разрушению зданий и сооружений. Второй глобальный эффект вызывает наступление океана и затопление обширных территорий, очевидна деградация береговой линии с ее регулярным обрушением и погружением.

Сложное воздействие природно-климатического характера приводит к усложнению подхода в формировании среды обитания в экстремальных условиях. Сравнение разных типов арктических и антарктических баз позволяет выявить общие принципы формирования подобных объектов. Реализованные проекты позволяют выявить особенности и недостатки как в проектировании зданий, так и в организации среды обитания.

Предмет исследования: модели и методы организации среды обитания экстремальных арктических и антарктических зон.

Цели: выявление принципов формирования среды специальных объектов экстремальной среде.

Материалы и методы: метод сравнения опыта проектирования особых объектов в экстремальных условиях.

Результаты: выявленные закономерности позволяют определить принципы формирования среды объектов в экстремальных условиях.

Выводы: возможно применение принципов формирования среды обитания в экстремальных условиях к проектированию среды обитания человека в Российской Арктике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: среда обитания, Арктика, экстремальные условия, потепление климата

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Сарвут Т.О. Принципы формирования среды обитания в арктическом регионе // Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. Вып. 2 (113). С. 130–140.

PRINCIPLES OF HABITAT FORMATION IN THE ARCTIC REGION

T.O. Sarvut

*Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU),
26 Yaroslavlshoshe, Moscow, 129337, Russian Federation*

The human habitat in the Arctic is formed under the influence of many factors. They determine the pattern of built-up areas, the shape of buildings, the principles of life support, the internal structure and content of objects. The current stage of development of the Russian Arctic is complicated by the impact of global warming. A steady increase in the overall temperature background leads to the results that inevitably change the strategies for development of the region. The main positive economic effect from the increase in the average annual temperature levels is manifested by the increase of duration of navigation in the Northern Sea Route and the increase of freight traffic. Other effects have, rather, a negative sign. First of all, warming leads to thawing of permafrost and, as a result, to a sudden reduction of soil stability and destruction of buildings and structures. The second global effect causes the advancing of the ocean and the flooding of vast areas, apparent degradation of the shoreline with its regular collapse and immersion.

The complex impact of natural and climatic types leads to complication of the approach in formation of the habitat in extreme conditions. Comparison of different types of Arctic and Antarctic settlement bases makes it possible to identify general principles for formation of such objects. The implemented projects allow us to reveal features and shortcomings both in designing of buildings and in organization of the habitat.

Subject: models and methods of organization of the habitat of extreme Arctic and Antarctic zones.

Research objectives: identification of the principles of formation of the environment of special objects in the extreme conditions.

Materials and methods: method of comparison of experience of designing special objects in the extreme conditions.

Results: the discovered patterns allow us to define the principles of formation of the environment of objects in the extreme conditions.

Conclusions: application of the principles of habitat formation in the extreme conditions to the design of the human habitat in the Russian Arctic is possible.

KEY WORDS: habitat, Arctic, extreme conditions, warming of climate

FOR CITATION: Sarvut T.O. Printsipy formirovaniya sredy obitaniya v Arkticheskom regione [Principles of habitat formation in the Arctic region]. Vestnik MGSU [Proceedings of the Moscow State University of Civil Engineering]. 2018, vol. 13, issue 2 (113), pp. 130–140.

ВВЕДЕНИЕ

Среда обитания человека в Арктике формируется под влиянием совокупности факторов: природно-климатических, географических, физических, социальных, медико-психологических и демографических. Современный этап освоения Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) отличается от предыдущих событий особым воздействием глобального потепления. Неуклонный рост общего температурного фона приводит к результатам, оказывающим неизбежное изменение стратегии освоения региона. Основным положительным экономический эффект от повышения среднегодовых температур проявляется в увеличении продолжительности судоходства по Северному Морскому пути, росту грузопотока [1]. Прочие эффекты имеют, скорее, отрицательный знак. В первую очередь, потепление ведет к оттаиванию вечной мерзлоты и, как следствие, резкому снижению устойчивости грунтов и разрушению зданий и сооружений. Второй глобальный эффект вызывает наступление океана и затопление обширных территорий, а сейчас очевидна деградация береговой линии с ее регулярным обрушением и погружением [2].

Сложное воздействие природно-климатического характера приводит к усложнению подхода в формировании среды обитания в АЗРФ. Многоуровневая структура среды обитания АЗРФ включает в себя объектный, градостроительный и региональный уровни. «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года»¹ представляет подробную программу действий на разных уровнях.

Возобновление освоения обширного региона России происходит в осложненной природно-климатической обстановке. За время, прошедшее с принятия Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию², принципы устойчиво-

го развития существенно развились и реализуются. У России появляется возможность внедрить современные разработки на протяженной территории за полярным кругом Евразии, сохраняя идентичность коренного населения, малых народов Севера.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Направления в развитии архитектуры, а вместе с ней — среды обитания человека, предлагают разные принципы формирования экоустойчивой среды. Для формирования экстремальной среды, и арктической среды в частности, не все постулаты этих концепций могут быть использованы. Среди концепций нет единой, учитывающей все архитектурные и психологические факторы, а условия жизнедеятельности в арктическом регионе непосредственно связаны с психическим состоянием человека. Поэтому любая стратегия без этого фактора будет неполной. Многообразие направлений и приемов отражено в труде Н.А. Сапрыкиной [3]. Яркий пример воплощения комплексной концепции экоустойчивой среды обитания реализован в г. Масдар (ОАЭ). Пять принципов устойчивой архитектуры ярко проявлены в этом проекте [4]:

- гармонизация большинства факторов развития поселения;
- баланс «стабильного» и «изменяемого»;
- природосообразность и биомиметика;
- адаптивность вызовам и рискам природно-климатического и техногенного характера;
- моделирование жизненного цикла.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Большинство стратегий устойчивого развития содержит идеи развития архитектуры или строительства. Здесь следует высказать гипотезу об отождествлении архитектурного пространства и среды обитания. Человек, организуясь, образует среду обитания [5]. Организация среды обитания в АЗ РФ имеет различие ввиду своей протяженности и обширности.

Методы изучения и обобщения подсказывают в сложившейся структуре расселения объектный принцип выявления среды обитания человека в АЗ РФ:

¹ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года: утв. Президентом Российской Федерации.

² Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию: Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года.

- существующие поселки и вновь осваиваемые территории образуют первый уровень — поселение.
- этапы освоения региона приводили к возникновению и росту и перерождению поселений во второй уровень — агломерации;
- общая территория, географическое положение, экстремальные условия жизнедеятельности, границы, океан позволяют определить третий уровень — регион.

На основании перечисленных принципов и уровней можно моделировать среду обитания в АЗРФ, но некоторые принципы должны быть трансформированы в соответствии с особенностями региона. Существуют современные реализованные проекты, сравнительный анализ которых позволит развить принципы устойчивого развития. Объекты, подобранные для анализа, объединяет несколько позиций. Все объекты представляют собой обособленные поселения, значительная степень изоляции которых обусловлена их экстремальным местоположением. Все объекты отличает автономность — энергетическая независимость. Рассматриваемые базы, поселки имеют узкий диапазон связи с «большой землей», они оторваны от мира, не имеют постоянной транспортной коммуникации. Как самые общие признаки, так и менее очевидные при сравнении дают наиболее полную картину принципов для формирования общей концепции среды обитания в Арктике.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разный подход к формированию среды обитания в АЗРФ можно проследить на реализованных концепциях двух основных участников современного этапа освоения Арктики. Первый — ресурсодобывающие компании, развивающие добычу газа и иных полезных ископаемых на неосвоенных территориях. Второй — государственные силовые структуры, обеспечивающие сохранность рубежей родины.

В системе расселения в Арктике присутствуют объекты, не имеющие статуса образования, распространенные на всей территории Арктической зоны Российской Федерации. К ним в первую очередь относятся закрытые поселения в местах дислокации воинских частей Министерства обороны и погранзаставы Пограничной службы ФСБ России. А другие — это национальные парки и природные заповедники [6]. Незначительное финансирование последних не позволяет привести примеры и использовать для сравнения.

В архипелаге Франца-Иосифа, на острове Земля Александры площадью 1130 км² (средняя температура июля +1 °С, марта — –24 °С, абсолютный минимум — –54 °С) в начале 90-х гг. были закрыты полярная научная станция «Наугурская» (рис. 1) и авиабаза за исключением погранзаставы. В конце

Рис. 1. Пограничная база «Наугурская»

Рис. 2. База «Полярная звезда» на острове Врангеля

90-х гг. поселок воссоздан на площади 5000 м², модернизирован аэродром.

30 блок-контейнеров системы «Контур-Арктика» формируют жилые комплексы для баз Министерства обороны РФ на острове Врангеля и мысе Шмидта. Каждый блок-модуль доставлялся и монтировался средствами авиации (рис. 2).

Рис. 3. Схема базы Северного флота «Арктический трилистник»

«Арктический трилистник» на острове Самойловский — современный жилищно-административный комплекс оборонного ведомства демонстрирует новый подход к формированию среды пребывания в суровых арктических условиях. Идея создания города под «колпаком», автономного пребывания здесь частично реализована: трехлучевая планировочная схема сформирована вокруг атриума, освещаемого зенитным фонарем (рис. 3). Тренажерный зал, культурно-досуговый блок, столовая соединены, выход во внешнюю суровую среду не требуется. В здании, поднятом над землей на 2,5 м, размещены жилые, служебные и рабочие помещения. Но обслуживающие функции осуществляются в ангарах, рас-

положенных рядом так же, как и энергоблок, склад горюче-смазочных материалов, гараж, системы водоснабжения и канализации, мусоросжигательный блок. Возрожденный аэродром имеет взлетно-посадочную полосу длиной 2,5 км, шириной 42 м, и может принять любой тип самолета [7].

«Северный клевер» на острове Котельный формируется вокруг стеклянной смотровой башни (рис. 4, 5). Пятиэтажные здания, соединенные крытыми теплыми переходами-галереями, включают жилые, технические и служебные блоки. Площадь комплекса 14 921 м². Первый этаж отдан под технические функции, его площадь 4390 м². Более 70 зданий и сооружений входят в состав комплекса. 18 месяцев — резерв автономного существования 150 человек ради выполнения боевой задачи.

Комплексы построены на сваях, все строительные материалы и конструкции завозились с материка в период полярного дня, время навигации — 2–4 мес.

Иной подход к организации среды жизнедеятельности наблюдается на объектах ресурсодобывающих компаний. В 23 км от поселка Диксон «Арктическая горная компания» [8] возводит вахтовый (пока) поселок. Все объекты поселка сделаны из блок-контейнеров, объединенных по 10 штук под одной двускатной крышей (рис. 5). В планах компании, учитывая значительные предполагаемые объемы добычи антрацита, строительство города на 50 тыс. жителей, рабочих с семьями. Это один из немногих примеров комплексного подхода к организации среды.

Рис. 4. Схема объекта Министерства обороны РФ в Арктике «Северный клевер»

Рис. 5. Схема административно-жилого комплекса «Северный клевер»

Город-порт Сабетта также застроен каргоконтейнерами, но ощущение монотонности сглаживают полосатые двух- и трехэтажные корпуса под двускатной крышей (рис. 6, 7). Регулярную планировку городка с выраженным благоустройством украшает деревянный храм [9].

Таким образом, среди новых российских арктических поселений можно выявить общие принципы организации среды: четкие границы поселения, адаптивность к проявлению изменения климата, активный подход к утилизации отходов, контакт жителей между собой и природой, минимизация высоты поселения, энергоэффективность [10], бережное отношение к почвопокровному слою, биопозитивность, долговечность материалов, согласованность потребностей с возможностями природы. В поселениях явно присутствуют попытки создания красивого и здорового поселения.

Организация среды обитания сводится к принципам: организации и обеспечения безопасного проживания, обеспечение энергоснабжения, обеспечения производственной функции, организации транспортного сообщения. Территория баз не

имеет видимых ограничений и заборов, на ней свободно размещаются контейнеры-склады, научное оборудование, генераторы, транспортные средства (частично — в ангарах). Этот минимальный обобщенный набор принципов организации среды оби-

Рис. 6. Вахтовый поселок «Арктической горной компании» в 23 км от Диксона

Рис. 7. Город-порт Сабетта

тания может считаться таковым, так как позволяет функционировать антарктическим объектам в крайне экстремальных условиях. К обеспечению психологического комфорта можно отнести колористическое решение объектов (базы снаружи и внутри ярко окрашены), устройство спортивного блока (зала), бильярда, теплицы (гидропоника), наличие радио- и цифровой связи.

Экстремальная среда обитания с похожими условиями (низкие температуры, полярная ночь и т.п.) — Антарктида. Несмотря на наличие там российских станций, интерес для рассмотрения современного опыта формирования среды в экстремальных условиях представляют базы Бразилии, Бельгии, Индии, ФРГ, США, Южной Кореи и Китая [11]. Английская база представляет совершенно

новый тип динамической станции, перемещаемой по континенту, и по этому признаку не рассматривается в сравнении. Все станции представляют собой комплекс зданий и сооружений, где центральным объектом является база полярников. Антарктические станции можно условно отнести к следующим видам:

- база формируется в одном объеме сложной централизованной формы — «Принсесс Элизабет» (Бельгия), «Ян Бого Стейшн» (Южная Корея);
- база формируется в объеме вытянутой формы — «Неймайер-Станцион» (ФРГ), «Бхарати Резерч Стейшн» (Индия), «Команданте Феррас Антарктик» (Бразилия) (рис. 8);
- база формируется в корпусе со сложной конфигурацией — «Амундсен-Скотт» (США).

Рис. 8. Бразильская антарктическая станция

Рис. 9. Бельгийская станция, 2009 г.

Проект бельгийской станции (2009 г.) — самый революционный. В нем применены экоматериалы, независимые источники энергии [12], оптимизировано ее потребление (станция с нулевым выбросом) и предусмотрена утилизация отходов (рис. 9).

Американская станция «Амундсен-Скотт» неоднократно перестраивалась. В конструкции купола (1975–2003 гг.) были применены принципы Фул-

лера. Снегозаносимость в снежной пустыне столь велика, что купол постепенно «врос» в толщу снегольда [13] (рис. 10). Современный комплекс базы представляет собой восьмикорпусное здание, поднятое над уровнем снегольда на два этажа. Каждая новая реализация становится событием по числу нововведений материалов, конструкций и технологий. Построенный в 2003 г. комплекс имеет харак-

Рис. 10. Американская станция «Амундсен-Скотт»

Рис. 11. Немецкая антарктическая база

терную особенность в виде отрицательного уклона стены внизу корпусов: потоки ветра образуют при этом завихрения, выдувающие снег из-под здания. Благодаря этому приему не только не образуются многометровые сугробы, но и оттаивание части смерзшейся поверхности на солнце сведено к минимуму.

Такой же прием был использован в немецкой базе «Нёймайер-Стациона», но здание состоит из целого единого объема (рис. 11)

Сравнение объемно-планировочных решений зданий, пространственной организации, взаимодействия с окружающей средой, наиболее ярко выраженное именно на самом холодном континенте, позволяет провести сравнительный анализ [14]. Сходные с отечественными принципы организации среды присутствуют в организации антарктических научных баз, но учитывают при этом социально-психологические аспекты [15].

На основе сравнения арктических и антарктических станций представляется возможным обобщить опыт, разясняя, какими средствами может быть достигнут тот или иной эффект (табл.).

ВЫВОДЫ

В Российской Арктике при проектировании среды обитания человека возможно применение универсальных принципов формирования среды обитания в экстремальных условиях [16]. Полученные принципы действуют на всех уровнях среды. Заложенные в принципах условия учета глобального потепления предлагают проектировать здания и поселения на значительной высоте над уровнем земли, которая может стать водной гладью уже в обозримом будущем [17]. Развитие концепции среды обитания следует вести далее углубленно на каждом уровне среды.

Универсальные принципы формирования среды обитания

Принцип	Цель	Средство
Четкие границы поселения	Сохранение разнообразия природной среды	Регенеративное проектирование
Адаптивность к проявлениям глобального изменения климата	Обеспечение жизнедеятельности	Конструктивные решения
Восстановление среды от последствий загрязнения	Сокращение атомных и энергетических отходов	Обязанность строителей, «арктический субботник»
Контакт жителей с природой	Осознание ценности природы и неразрывности связи с ней	«Социальное проектирование», генетическое проектирование
Контакт жителей между собой	Поощрение к общению в условиях «цифровизации сознания»	Сближение, отсутствие заборов, нерасширение индивидуального пространства
Минимизация (оптимизация) высоты зданий и сооружений	Визуальный контакт с природой	Законодательные ограничения этажности/высоты зданий и сооружений
Ограничение поселений	Сохранение биоландшафтов	
Минимизация барьеров в природных ландшафтах	Обеспечение миграции животных, расширение ареала распространения растительности	Ландшафтное проектирование
Энергоэффективность, экономичность проектных и технологических решений	Ресурсо- и природосбережение	Внедрение норм и сертификации
Стремление сохранения почвенно-растительного слоя в процессе освоения	Сбережение ландшафтов и видового разнообразия растений и животных	Ограничения в организации и технологии строительства и эксплуатации
Биопозитивность зданий и сооружений	Организация присутствия (невывеснения) растительного и животного мира из поселений	Организация ниш, укрытий, «гнезд», водоемов и т.д.
Долговечность материалов	Сбережение и экономия возобновляемых ресурсов	Обеспечение (технологическое) увеличения срока эксплуатации материалов и конструкций
Проектирование красивого и здорового поселения	Здоровая среда	Эстетика нью-эйдж
Согласование потребностей жителей с возможностями природы	Устойчивое развитие	Экологизация потребления

ЛИТЕРАТУРА

1. Smith L.C., Stephenson S.R. New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013 March. Vol. 110 (13). Pp. 4871–4872.
2. Шерстюков Б.Г. Климатические условия Арктики и новые подходы к прогнозу изменения климата // *Арктика и север*. 2016. № 24. С. 39–67.
4. Есаулов Г.В. Устойчивая архитектура — от принципов к стратегии развития // *Вестник ТГАСУ*. 2014. № 6. С. 9–23.
6. Сапрыкина Н.А. Формирование экоустойчивой среды обитания будущего. Теория. Практика. Перспективы. М.: Palmarium Academic Publishing, 2017. 225 с.
7. Анисимов А.Н. Синергетический метод градостроительного проектирования // *Архитектон: известия вузов*. № 22 (Приложение). Материалы научной студенческой конференции «Актуальные проблемы архитектуры и дизайна». 2008. Режим доступа: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz22_pril/24/template_article-ar=K21-40-k36.htm.
8. Лукин Ю.Ф. Статус, состав, население Российской Арктики // *Арктика и север*. 2014. № 15. С. 57–94.
9. Тучков В. Война в Арктике: первый рубеж обороны // *Свободная пресса*. Режим доступа: <http://svpressa.ru/war21/article/147123/>
10. Honry G. Energie d’avenir? Le charbon! // *Slate* Available at: <http://www.slate.fr/story/81419/energie-charbon>.
11. Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что — плохо. М.: МЦ «Видеоэкология», 1997.
12. Keefe P. The History of Offshore Energy // *Maritime Reporter and Engineering News*. April 2014. Vol. 76. No. 4. Pp. 56–66.
13. Kennicutt M.C., Chown S.L., Cassano J.J. Polar research: Six priorities for Antarctic science // *Nature*. 2014. Vol. 512. Available at: <https://www.nature.com/news/polar-research-six-priorities-for-antarctic-science-1.15658>.
14. Jencks C. The new paradigm in architecture (seventh edition of the language of post-modern architecture). L. Yale University Press, 2002. P.10.
15. Selected Works of Frei Otto and his Teams. Available at: <http://www.freiotto.com/index.html>.
16. Whyte W. How do buildings mean. Some Issues of Interpretation in the history of architecture // *History and Theory*. may, 2006. Vol. 45. No. 2.
17. Ellard C. Place of the Heart. The psychogeography of everyday life. Bellevue literary press. 2015. 255 p.

Поступила в редакцию 15 января 2018 г.

Принята в доработанном виде 26 января 2018 г.

Одобрена для публикации 31 января 2018 г.

ОБ АВТОРЕ: Сарвут Татьяна Олеговна — старший преподаватель кафедры архитектуры, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, astragal67@mail.ru; ORCID 0000-0002-4763-1139.

REFERENCES

1. Smith L.C., Stephenson S.R. New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013 March, vol. 110 (13), pp. 4871–4872. (In Russian)
2. Sherstyukov B.G. Klimaticheskie usloviya Arktiki i novye podkhody k prognozu izmeneniya klimata [Climatic conditions of the Arctic and new approaches to the forecast of climate change]. *Arktika i sever* [Arctics and North]. 2016, no. 24, pp. 39–67. (In Russian)
4. Esaulov G.V. Ustoychivaya arkhitektura — ot printsipov k strategii razvitiya [Sustainable architecture — from principles to development strategies]. *Vestnik TGASU* [Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Building]. 2014, no. 6, pp. 9–23. (In Russian)
6. Saprykina N.A. Formirovanie ekoustoychivoy sredy obitaniya budushchego. Teoriya. Praktika. Perspektivy [Formation of an environmentally sustainable habitat for the future. Theory. Practice. Prospects]. Moscow, Palmarium Academic Publishing, 2017. 225 p. (In Russian)
7. Anisimov A.N. Sinergeticheskiy metod gradostroitel'nogo proektirovaniya [Synergetic method of town-planning design]. *Arkhitekton: izvestiya vuzov*, no. 22 (Prilozhenie). *Materialy nauchnoy studencheskoy*

konferentsii «Aktual'nye problemy arkhitektury i dizayna» [Architecton: news of universities. № 22 (Appendix). Materials of the scientific student conference "Actual problems of architecture and design"]. 2008. Available at: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz22_pril/24/template_article-ar=K21-40-k36.htm. (In Russian)

8. Lukin Yu.F. Status, sostav, naselenie Rossiyskoy Arktiki [Status, composition, population of the Russian Arctic]. *Arktika i sever* [Arctics and North]. 2014, no. 15, pp. 57–94. (In Russian)

9. Tuchkov V. Voyna v Arktike: pervyy rubezh oborony [War in the Arctic: the first line of defense]. *Svobodnaya pressa* [Free Press]. Available at: <http://svpressa.ru/war21/article/147123/>. (In Russian)

10. Honry G. Energie d'avenir? Le charbon! [Future energy? Coal]. *Slate*. Available at: <http://www.slate.fr/story/81419/energie-charbon>.

11. Filin V.A. *Videoekologiya. Chto dlya glaza khorosho, a chto — plokho* [Videoecology. What is

good for the eye and what is bad]. Moscow, MTs «Videoekologiya», 1997. (In Russian)

12. Keefe P. The history of offshore energy. *Maritime Reporter and Engineering News*. April 2014, vol. 76, no. 4, pp. 56–66.

13. Kennicutt M.C., Chown S.L., Cassano J.J. Polar research: Six priorities for Antarctic science. *Nature*. 2014. Vol. 512. Available at: <https://www.nature.com/news/polar-research-six-priorities-for-antarctic-science-1.15658>.

14. Jencks C. *The new paradigm in architecture (seventh edition of the language of post-modern architecture)*. L. Yale University Press, 2002. P.10.

15. *Selected Works of Frei Otto and his Teams*. Available at: <http://www.freiotto.com/index.html>.

16. Whyte W. *How do buildings mean. Some Issues of Interpretation in the history of architecture. History and Theory*. Vol. 45. No. 2 (may, 2006).

17. Ellard C. *Place of the heart. The psychogeography of everyday life*. Bellevue Literary Press. 2015. 255 p.

Received January 15, 2018.

Adopted in final form on January 26, 2018.

Approved for publication on January 31, 2018.

ABOUT THE AUTHOR: **Sarvut Tatyana Olegovna** — Senior Lecturer, Department of Architecture, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**, 26, Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation, astragal67@mail.ru; ORCID 0000-0002-4763-1139.