

УДК 72.036

**СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ
И ИДЕИ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ НА ВОДЕ****В.А. БЕКИШЕВА***(Представлено: Е.Ю. ОРЛОВСКАЯ)*

Рассматриваются понятия «экополис» и «идеальный экополис». Изучены аналоги зданий-городов, запроектированных, в разном положении относительно воды. Выявлены современные концепции и идеи в строительстве таких объектов. Обращено внимание на применяемые конструкции, а также возможность использования альтернативных видов энергии. Дана типология объектов архитектуры на и под водой в зависимости от видов оснований.

При изучении аналогов объектов зданий-городов на водной поверхности и в ней нельзя не вспомнить о таком понятии, как «экополис». Общая идеология экополиса сводится к тому, что среда непосредственного человеческого существования может быть системно улучшена с помощью современных технологий, благодаря безотходному производству, генерированию экологически чистой энергии, возможности самостоятельного обеспечения питания, чистому экологическому транспорту. Однако главной здесь является идея необходимости гармоничного сосуществования человека и природы, и экологического просвещения населения.

Идеальный экополис – гипотетическое поселение будущего, наступление максимально возможной гармонии между человеком и природой, когда человек перейдет на принципы ведения абсолютно устойчивого экологического хозяйства, полностью прекратит тратить невозпроизводимые ресурсы, а воспроизводимые будет генерировать в строгом соответствии с расчетами критической нагрузки цивилизации на природные балансы. *Экополис – символ и модель гармоничного природного и социального существования одновременно* [1]. Экополис – это дальнейшая разработка градостроительских утопий («лучезарных» городов будущего) [2].

В условиях водного пространства понятие «экополис» включает в себя устойчивые конструкции, возможность автономного существования, а также возможность подолгу находиться в водном пространстве.

Все проектные идеи в этой области можно отнести к трем основным группам:

- объект на воде;
- объект, частично погружённый в воду;
- объект, полностью погружённый в воду.

Более наглядно эти группы объектов можно рассмотреть на следующих примерах:

- проект экологичного острова-курорта Grand Cancun;
- проект плавающего города для Дубаев Lilipad;
- проект подводного города для Японии Ocean Spiral.

Проект экологичного острова-курорта Grand Cancun (рис. 1) был разработан профессором архитектуры Richard Moreta Castillo, который принимал участие в развитии «зеленой» архитектуры в течение длительного периода времени.

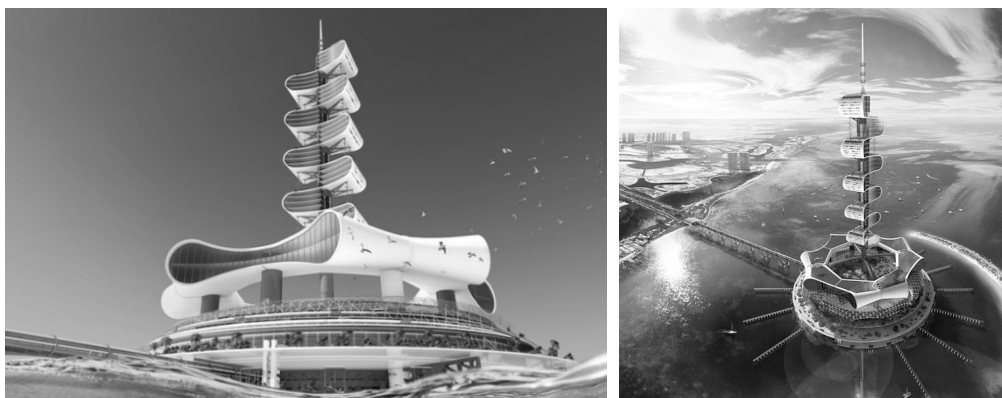


Рис. 1. Проект экологичного острова-курорта Grand Cancun

Этот объект может стать первым в мире роскошным экотуристическим курортом, который реагирует на мировой энергетический кризис. Идея данной концепции возникла в ответ на решение проблемы

глобального потепления. С её помощью пытались решить такие проблемы, как: нехватка воды, загрязнение прибрежных берегов мусором, повышенное количество углекислого газа из-за перегруженного движения транспорта и др. [3].

Курорт расположен полностью на поверхности воды и опирается на сваи, которые обеспечивают его неподвижность в водной среде. Тем самым он оказывает наименьшее воздействие на морскую экосистему. Здание оснащено жилыми ячейками и элементами обслуживания: гостиницами, конференц-центрами, торговыми центрами, кинотеатрами и т.п. Фасад здания по проекту облицован солнечными батареями, а двойная ветровая турбина и подводный приливно-отливный коллектор используют энергию ветра и океана. Вся эта энергия будет подаваться обратно в Grand Cancun, а также в основную городскую электросеть. Наружный комплекс полностью независим ещё и благодаря системе сбора дождевой воды и мини-заводу по опреснению воды, кроме того, он характеризуется нулевыми выбросами углерода в атмосферу, обеспечивает город чистой питьевой водой и энергией из возобновляемых источников. Новый отель станет первой морской платформой для достижения высоких экологических показателей. Его конечная цель – помощь в очистке моря, благодаря технологии, которая сможет отделить воду от углеродов и плавающих твердых тел [4].

Проект плавающего города будущего для Дубаев *Lilypad (жилище лилии)* (рис. 2) был разработан дизайнером Vincent Callebaut. На данном этапе он активно ищет инвесторов и планирует реализовать проект. Объект частично погружён в воду. Это 25-этажный дом на воде, длина которого более 1,8 тыс. м, похож на цветок кувшинки.



Рис. 2. Проект Lilypad – плавающий город в Дубае

Плавающий город Lilypad – это обособленная экосистема, которая будет двигаться по водам Мирового океана, не обращая внимания на холодные или теплые течения. Город автономен, его замкнутый цикл постоянно возобновляется. Имеется в виду, что вся обитающая тут флора и фауна может жить своей жизнью, не обращая внимания на то, что происходит на Земле

Двойная оболочка Lilypad состоит из слоя диоксида титана и полиэфирных волокон, способна под воздействием ультрафиолета очищать воздух в городе. Мощный каркас конструкции состоит из переплетающихся больших балок, которые призваны ещё и обеспечивать функции вентиляционных шахт, придают «кувшинке» необычайно высокий порог надёжности и прочности. Волнообразная крыша полностью покрыта солнечными батареями, присутствуют механизмы для использования энергии приливов и даже энергии биомассы.

В центре «кувшинки» расположен резервуар для сбора дождевой воды. Он является поплавком, погруженным в океан, благодаря которому город прочно и стабильно держится на воде. Система очистки воды была успешно протестирована на авианосцах и станет отличным решением для поддержания всего живого на плавучем корабле. Сооружение изначально круглое, но по периметру прирастают три здания-возвышенности, которые склонами обращены вовнутрь, образуя воронки с искусственным ландшафтом и функционирующим водостоком. Та часть города, которая находится в океане – это своеобразные плантации морских растений, также там находится жилье и научно-исследовательские лаборатории, которые будут наблюдать и изучать подводный мир Мирового океана. Именно тут планируется разместить подводные институты океанографии, галереи и биологические станции. Подобные плантации разбросаны по всему острову, что добавляет гармонии в существовании данной экосистемы. Благодаря его строению остров взаимодействует с океаном, попутно очищая его от всех вредных продуктов жизнедеятельности людей, проживающих на территории Lilypad Floating City. Этот город будущего занимает самую высокую планку по уровню «зеленых» технологий в мире. Он сможет генерировать солнечную, водную и ветровую энергию. Город Lilypad никак не повлияет на загрязнение окружающей среды. Плавающая «кувшинка» сплошь и рядом напичкана всевозможными ультрасовременными электронными приборами,

причём все эти технические и инженерные идеи служат только экологической безопасности нашей планеты. Гигантский остров вмещает до 50 тыс. населения, спасающегося от последствий глобального потепления на Земле. Собственные фермы на острове, обеспечивают город продовольствием, тысячами магазинов и жилых квартир, предприятиями обслуживания и гостиничными номерами.

Такой плавающий город может являться модулем. Можно будет собирать целые большие города из нескольких таких модулей [5].

Проект подводного города для Японии Ocean Spiral (рис. 3) разработан специалистами из японской компании Shimizu. Это уникальный проект подводного города на 5 тыс. жителей. Представляет собой гигантскую сферу диаметром 500 м, соединённую с дном спиральным лифтом длиной 15 км при глубине погружения в 3...4 км. По задумке, подводный город будет вмещать в себя около 5 000 чел., из которых 4 000 постоянно проживают и 1000 посетителей.

Самая главная цель проекта – добыча труднодоступных полезных ископаемых со дна океана.

Специалисты компании отмечают, что на сегодняшний день эта идея не может быть воплощена, но через 15 лет технологии достигнут такого прогресса, который позволит построить этот город. Большая часть города будет расположена в сферической конструкции диаметром 500 м под названием Blue Garden (Голубой сад), тут будут размещены все жилые помещения, зоны отдыха, рестораны, научно-исследовательский центр и другие необходимые здания, расположенные на 75 этажах.

Ocean Spiral, по задумке Shimizu, будет полностью автономным – электроэнергия будет извлекаться за счет разницы температуры воды в зависимости от глубины, а также за счет подводных течений. Все необходимые системы жизнеобеспечения – очистка воздуха, воды и другие – будут обеспечиваться полученной электроэнергией, наравне со всем используемым оборудованием. К тому же тут будет использоваться «Земельная фабрика» (Earth Factory), которая обеспечит переработку углекислого газа. В строительстве планируется задействовать промышленные 3D-принтеры, а в качестве основного строительного материала использовать резину. По словам Shimizu, разработка концепта плавающего города заняла два года.

Корпорация Shimizu объясняет необходимость реализации данного проекта и тем, что уровень воды постоянно поднимается и в будущем появление похожих городов поможет решить проблему расселения людей. Это далеко не первый амбициозный проект на далекую перспективу, однако его воплощение в жизнь может значительно повлиять на общество [6].

Конструктивная часть зданий-городов и их типология. Сложно представить, что из привычных строительных материалов можно возвести столь необычный объект. Эти конструкции должны обладать повышенной прочностью, противостоять разрушающему действию воды, а также быть экологически безопасными и эстетически приятными. Большое внимание уделяется использованию альтернативных источников энергии. Для этого в зданиях, которые располагаются и на водной поверхности и под ней, устанавливают солнечные панели, они одновременно являются и отделочным материалом. Применяют также полиэфирные волокна, с покрытием из диоксида титана, любые другие механизмы и технические решения для использования, энергии ветра, приливов, даже энергии биомассы. Интересным решением в проектах являются и подводные турбины, которые будут собирать энергию течений на глубине, а также будут действовать как двигатели объекта в пространстве.

Исходя из типов оснований у объектов, можно сформулировать следующую типологию зданий на и в водной поверхности:

1) **плавучие основания** – объект обладает способностью находиться на плаву на поверхности или в плоскости поверхности воды без вспомогательных средств, за счет своих собственных характеристик. Разработанная типология предусматривает 2 типа плавучих оснований:

- *статичные плавучие* основания: объект находится на плаву, лишен возможности перемещения в пространстве, имеет фиксированное постоянное месторасположение (дома на основании остова судов, дома на различных понтонных основаниях, дома на плотках);

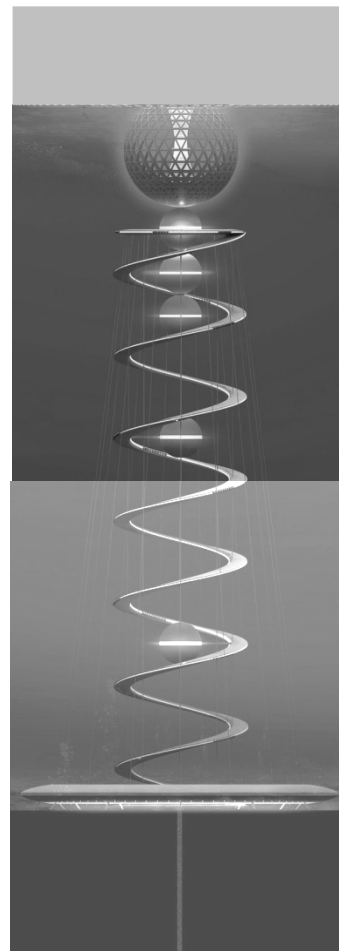


Рис. 3. Проект подводного города для Японии Ocean Spiral

- *динамичные плавучие* основания: объект находится на плаву без привязки к постоянному месту, имеет возможность перемещения в пространстве самостоятельно или с помощью других плавающих средств.

2) **неплавучие основания** – объект обладает способностью находиться на воде или над поверхностью воды за счет собственных конструктивных особенностей. Неплавучие основания включают 5 типов решения фундаментов домов на воде и над поверхностью воды:

- насыпные фундаменты: объект возводится на искусственной насыпи-основании;
- свайные фундаменты: объект имеет свайное конструктивное решение различных глубин залегания;
- пилонные фундаменты: объект имеет пилонное конструктивное решение, которое работает аналогично свайному (повышение конструктивных, функциональных и эстетических характеристик сооружений на воде);

- дома на забетонированных остовах судов: объект представляет собой старый остов судна, который по тем или иным причинам не обладает прежними несущими характеристиками, поддерживающими судно на плаву;

- дома на твёрдых естественных основаниях: объект установлен на твёрдом каменном или другого типа твёрдом основании (ярким примером могут служить различные дома у воды на скалах, разные типы маяков, расположенные на скалистых выступах из воды);

3) **подводные основания** – объект находится под водой на определенном расстоянии от поверхности воды:

- статичные подводные сооружения: объект находится на заданном расстоянии относительно поверхности воды, имеет фиксированное положение за счет дополнительных конструктивных решений;

- объект, который может быть расположен на самом дне. Доступ к таким сооружениям возможен только с помощью других подводных плавающих средств;

- объект, жёстко зафиксирован с дном водоёма и при этом имеет как подводные, так и надземные уровни-этажи [7].

Главная идея формирования городов-экополисов – необходимость гармоничного сосуществования человека и природы.

Проанализировав рассмотренные примеры, можно сделать вывод, что новый вид зданий-городов стремится к полному самообеспечению, в своих проектах архитекторы стремятся все предусмотреть и создать объект независимый от современного мира. Это означает, что такие здания-города должны включать полный набор элементов обслуживания, технологий использования возобновляемых источников энергии, в том числе солнечной, тепловой, ветровой, приливной, биомассы и производить больше энергии, чем потреблять; иметь собственную систему водоснабжения и канализации; создавать условия для выращивания всех необходимых продуктов питания и для жизни животных. Здания являются экологичными и не представляют угрозы окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новая градостроительная концепция для России [Электронный ресурс] / Экологические поселения – Экограды – Экополисы. – Режим доступа: <http://www.brickstudio.co.uk/pdf/ecopolis>. – Дата доступа: 07.09.2015.
2. Экогеология урбанизированных территорий [Электронный ресурс] / Понятие экополиса. – Режим доступа: <http://ggd.nsu.ru/iso/ecogis/ecoproblems/urban/ecopolice.htm>. – Дата доступа: 07.09.2015.
3. Fainaidea будущее сегодня [Электронный ресурс] / Курорт Grand Cancun поможет бороться с глобальными проблемами. – Режим доступа: <http://www.fainaidea.com/archives/30237>. – Дата доступа: 15.09.2015.
4. Grand Cancun [Электронный ресурс] / Grand Cancun. – Режим доступа: <http://grandcancunintl.wix.com/international>. – Дата доступа: 15.09.2015.
5. Sidewalk [Электронный ресурс] / Lilypad Плавающий город в Дубае. – Режим доступа: <http://richglobe.net/travel/lilypad-plavayushhij-gorod-v-dubae.html>. – Дата доступа: 07.09.2015.
6. Fishki.net [Электронный ресурс] / Японский подводный город. – Режим доступа: <http://fishki.net/1426083-japonskij-podvodnyj-gorod.html>. – Дата доступа: 15.09.2015.
7. Экономов, И.С. Современная типология архитектурных объектов на воде [Электронный ресурс] / И.С. Экономов. – Режим доступа: <http://www.economov.ru/material.php>. – Дата доступа: 07.09.2015.