

ISSN: 2310-0133

Founder: Academic Publishing House *Researcher*

DOI: 10.13187/issn.2310-0133

Has been issued since 2013.



**European Journal of Technology and Design**

UDC 626.01

**Artificial Islands on Russia's Black Sea Coast – the Infrastructure, Scientific Rationale, and Legal Aspects**

<sup>1</sup> Konstantin N. Makarov

<sup>2</sup> Nikolay K. Makarov

<sup>1</sup> Sochi State University, Russian Federation  
26 a, Sovetskaya St., Sochi, 354000  
Dr. (Hydraulic engineering), Professor  
E-mail: ktk99@mail.ru

<sup>2</sup> Sochi State University, Russian Federation  
26 a, Sovetskaya St., Sochi, 354000  
Graduate student  
E-mail: n.makarov@engpro.ru

**Abstract.** Currently, there is emerging in Russia a new promising strand in the reclamation of coastal recreational resources (the Black Sea coast of the Caucasus, the coast of the Baltic Sea, large reservoirs, etc.) – creation of artificial territories right in the sea at a certain distance from the shore, in the form of artificial insular complexes (AIC). This said, a number of sketch designs are utterly utopian in nature and cannot be implemented in certain conditions, as is the case with the Black Sea coast of Russia, for instance. At the same time, there is already some hands-on experience in the way of designing AIC's for this coast. The article is dedicated to discussing issues and prospects related to the scientific rationale for and design of artificial islands, as well as their legal status.

**Keywords:** artificial insular complexes; wave conditions; protective structures; recreational infrastructure; artificial insular beaches; mathematical and physical modeling; legal status of islands.

**Введение.**

Искусственные островные комплексы (ИОК) в море являются сложными и исключительно капиталоемкими объектами. Поэтому задача правильного учета всех природных и антропогенных факторов при их проектировании является первостепенной. Такие острова могут быть как пляжными комплексами с созданием на них всей пляжной инфраструктуры, так и служить основанием для строительства гостиниц, коттеджей, пансионатов, водноспортивных комплексов, в том числе яхтных гаваней (марин). Могут быть ИОК технологического или транспортного назначения, например, островные порты. Имеется опыт строительства на Черноморском побережье островного порта для вспомогательного флота Каспийского трубопроводного консорциума в пос. Южная Озереевка к западу от Новороссийска (рис. 1), а также островной гавани в районе г. Геленджика (рис. 2). Оба проекта разработаны при участии одного из авторов [1].



*Рис. 1.* Островной порт для вспомогательного флота Каспийского трубопроводного консорциума в пос. Южная Озеревка к западу от Новороссийска



*Рис. 2.* Островная гавань в г. Геленджике

При определенных условиях, острова могут способствовать образованию дополнительных территорий на берегу за счет создания зоны волновой тени и аккумуляции наносов в этой зоне.

С другой стороны, прерывание вдольберегового потока наносов искусственными островами может приводить к негативным последствиям в виде низовых размывов берега и пляжа на смежных участках берегов. Кроме того, неизбежно образование застойных зон между островом и берегом, что негативно скажется на рекреационной привлекательности береговых пляжей, расположенных в волновой тени ИОК [2].

### **1. Состав искусственных островных комплексов.**

В общем случае искусственный островной комплекс состоит из объектов основной инженерной инфраструктуры (пляжей, зданий, гаваней и т.п.), размещаемых на создаваемой искусственной территории, составляющей основу острова, оградительных сооружений, защищающих искусственную территорию от волнового воздействия, и транспортных сооружений (мост, тоннель, канатная дорога и т.п.) для связи острова с берегом. Собственно искусственная территория, пляжи, оградительные и транспортные сооружения по своей сути являются гидротехническими. Кроме того, гидротехническими являются сооружения в яхтных гаванях, совмещаемых с островом (молы, причалы, слипы и т.п.).

При проектировании этих сооружений возникают следующие основные задачи:

1. Определение способа устройства искусственной территории (тела) острова. Это могут быть намыв материала (как правило, песчаного) со дна водоема – намывной остров, отсыпка привозного материала – насыпной остров, территория на основании из свай или оболочек большого диаметра.

2. Определение конструкции оградительного сооружения острова. Это может быть:

- сооружение из кладки монолитных бетонных блоков;
- волнолом из массивов – гигантов, то есть пустотелых бетонных коробов, доставляемых в проектное положение на плаву, и затем засыпаемых камнем;
- сооружение из оболочек большого диаметра (10–20 м), устанавливаемых в проектное положение плавучим краном и засыпаемых инертным материалом;
- набросная откосная конструкция из камня или фигурных блоков (тетраподов, гексабитов и т.п.);
- волнолом на свайном основании.

Возможны варианты комбинаций указанных конструкций. С морской стороны сооружения для понижения расчетной отметки его гребня и повышения устойчивости, как правило, устраивается волногаситель, конструкция которого также может быть различной – наброски фигурных блоков, камерные или откосно-ступенчатые сквозные волногасители [3] и т.п.

Конструкции оградительного сооружения, а также волновой режим на акватории ИОК подлежат оценке и оптимизации методами физического и математического моделирования.

3. Определение типа и конструкции сооружений, связывающих остров с берегом:

- арочный, балочный или висячий мост;
- транспортный тоннель;
- канатная дорога.

Разумеется, возможны сочетания этих типов транспортных сооружений.

4. Оценка методами моделирования динамики островного пляжа и пляжа на берегу, расположенного в зоне волновой тени ИОК.

5. Определение состава комплексной оценки воздействия ИОК на окружающую среду (ОВОС), причем как при строительстве, так и при эксплуатации. В состав ОВОС наряду с другими, в обязательном порядке должны быть включены следующие разделы:

- оценка качества воды, водообмена и способности к самоочищению акваторий внутри острова и между островом и берегом;
- общая оценка влияния острова на гидролитодинамический режим прилегающих участков побережья и морской акватории;
- мониторинг состояния окружающей среды при эксплуатации ИОК.

Таким образом, проектирование сооружений островного комплекса представляет собой весьма сложную научную и техническую задачу.

### **2. Некоторые аспекты научного обоснования сооружений ИОК.**

Одной из основных задач при проектировании ИОК является оптимизация конфигурации и конструкции оградительных сооружений, обеспечивающих устойчивость тела острова против волновых воздействий, а также приемлемый волновой режим на его внутренней акватории.

Моделирование взаимодействия волн с оградительными сооружениями может быть выполнено по нормативной методике [3, 4, 5]. При этом определяются высотные отметки

сооружений, волновые нагрузки на них, а также минимальная масса фигурных блоков во внешнем волногасителе сооружения.

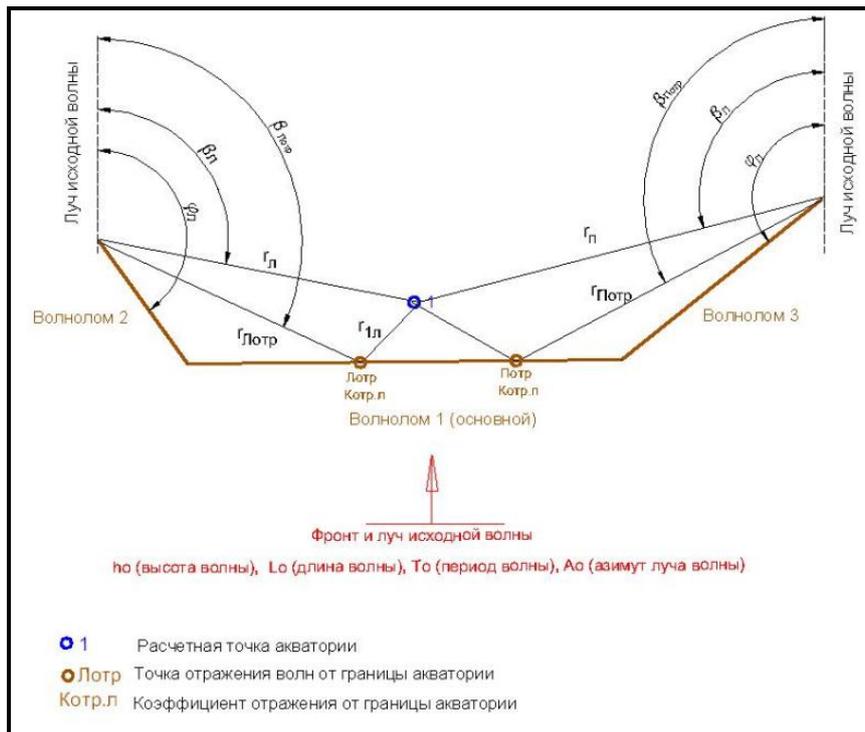
Для оценки волнового режима на акватории ИОК нормативная методика не может быть применена непосредственно, так как оградительные сооружения ИОК обычно представляют собой сложные сочетания волноломов различной длины и конфигурации.

Поэтому авторами работы [7] была предложена методика расчета дифракции волн на оградительных сооружениях сложной конфигурации. При этом рассматриваются сооружения из волноломов, не сходящихся внутрь акватории острова (рис. 3а) и волноломов, сходящихся внутрь акватории (рис. 3б).

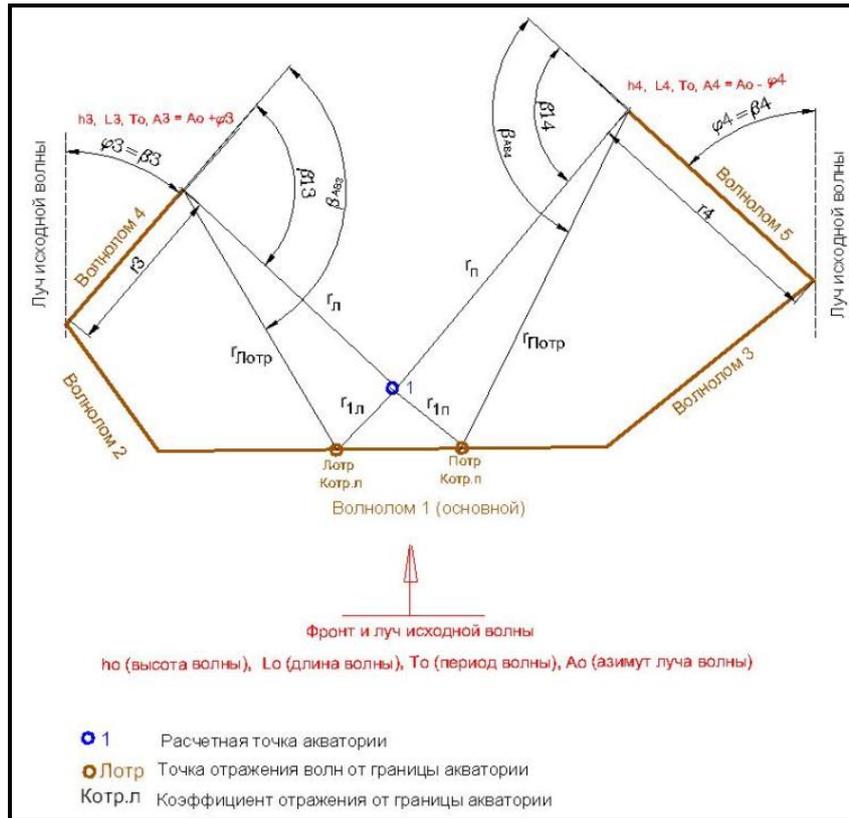
Предложенная методика реализована в виде компьютерной программы, позволяющей оптимизировать конфигурацию оградительных сооружений ИОК. На рис. 4а приведен пример расчета волнового режима на акватории островного комплекса, когда волноломы не сходятся внутрь гавани, а на рис. 4б – когда сходятся.

Из рис. 4 видно, что сложная конфигурация оградительных сооружений ИОК позволяет добиться весьма значительного уменьшения волн на акватории ИОК по сравнению с открытым морем.

Методика моделирования динамики берегового пляжа, расположенного в волновой тени ИОК разработана в [2], а модель динамики пляжа на акватории ИОК – в работах [8, 9]. Водообмен акватории ИОК с открытым морем рассчитывается по методике и соответствующей программе, предложенной в [10].



а)

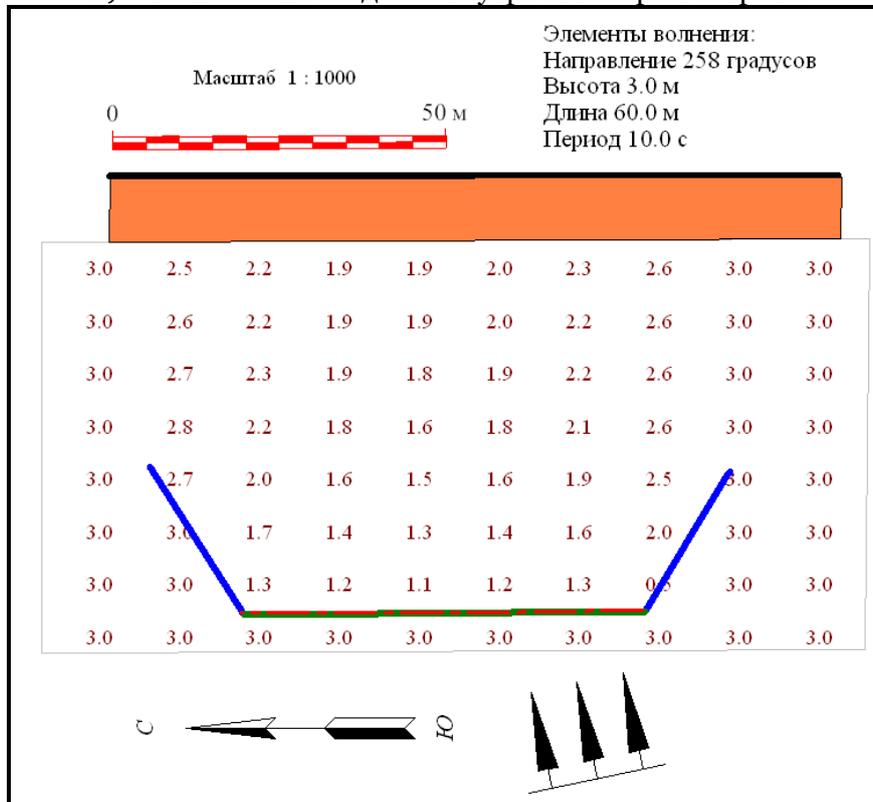


б)

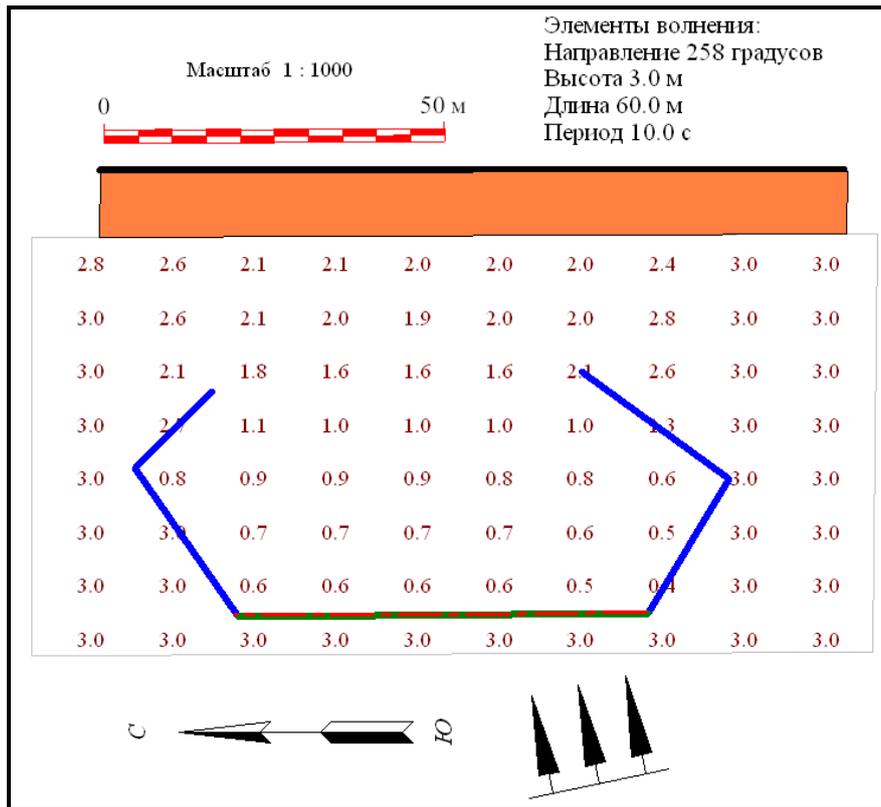
Рис. 3. Схема конфигурации оградительных сооружений островного комплекса.

а) - волноломы не сходятся внутрь акватории острова

б) – волноломы сходятся внутрь акватории острова



а)



б)

Рис. 4. Остаточные волны на акваториях ИОК при волноломах, не сходящихся а) и сходящихся внутрь гавани б)

### 3. Проекты островных комплексов на Черноморском побережье России.

В настоящее время разработаны в основном макеты или предварительные эскизы островных комплексов для Черноморского побережья России, например островная марина «Хомар», «Остров Федерация» – рис. 5, 6.



Рис. 5. Макет островной марины «Хомар» в Хостинской бухте г. Сочи

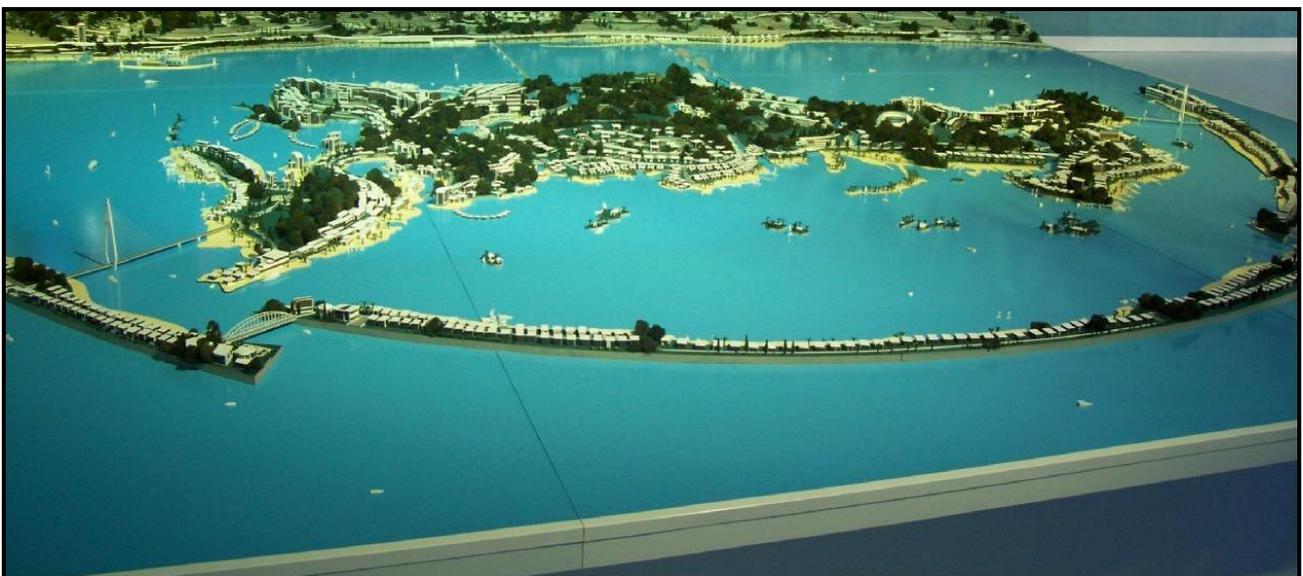


Рис. 6. Макет «Острова Федерация» в Хостинском районе г. Сочи

Необходимо, на наш взгляд, предостеречь разработчиков эскизных макетов и «околопроектных» проработок от прямых аналогий с иностранными проектами. Например, часто ссылаются на так называемые «пальмовые» острова в Арабских эмиратах или на искусственный остров с аэропортом в г. Осака в Японии.

Однако эти острова расположены первые – в Персидском заливе, второй – в заливе Осака. В этих заливах волновые условия не соизмеримы с условиями открытого Черноморского побережья. Так расчетная высота волны при проектировании указанных островов составляла 3.0–3.5 м, а в Черном море – порядка 10–12 м. Поскольку энергия волн зависит от их высоты в квадрате [6], сила волнового воздействия на сооружения островов в

Черном море будет примерно в 10 раз больше, чем на острова в заливах. Этим воздействиям должны будут противостоять оградительные сооружения, устойчивость и надежность которых определит возможность существования самих островов.

В настоящее время наиболее готовым к реализации, на наш взгляд, является проект островного комплекса «Остров Югра», разработанный ОАО «Ленморниипроект». Строительство острова предполагается на участке Черноморского побережья к западу от г. Туапсе - рис. 7.



Рис. 7. Модель «Острова Югра»

При разработке этого проекта был выполнен обширный комплекс специальных научных исследований, включающий, в частности:

- гидравлическое моделирование различных вариантов конструкции оградительного сооружения острова в волновом лотке и в бассейне (рис. 8) НИЦ «Морские берега» (г. Сочи), по результатам которого был принят вариант, показанный на рис. 9;
- математическое моделирование взаимодействия волн с оградительным сооружением острова;
- моделирование динамики берегового пляжа, расположенного в волновой тени острова;
- моделирование волновых колебаний в яхтной гавани острова.



Рис. 8. Модель «Острова Югра» в волновом бассейне НИЦ «Морские берега»

Были выполнены и другие расчеты для обоснования оптимальной конструкции и конфигурации проектируемых сооружений. В итоге был разработан рабочий проект «Острова Югра», к реализации которого заказчик намерен приступить в ближайшее время.

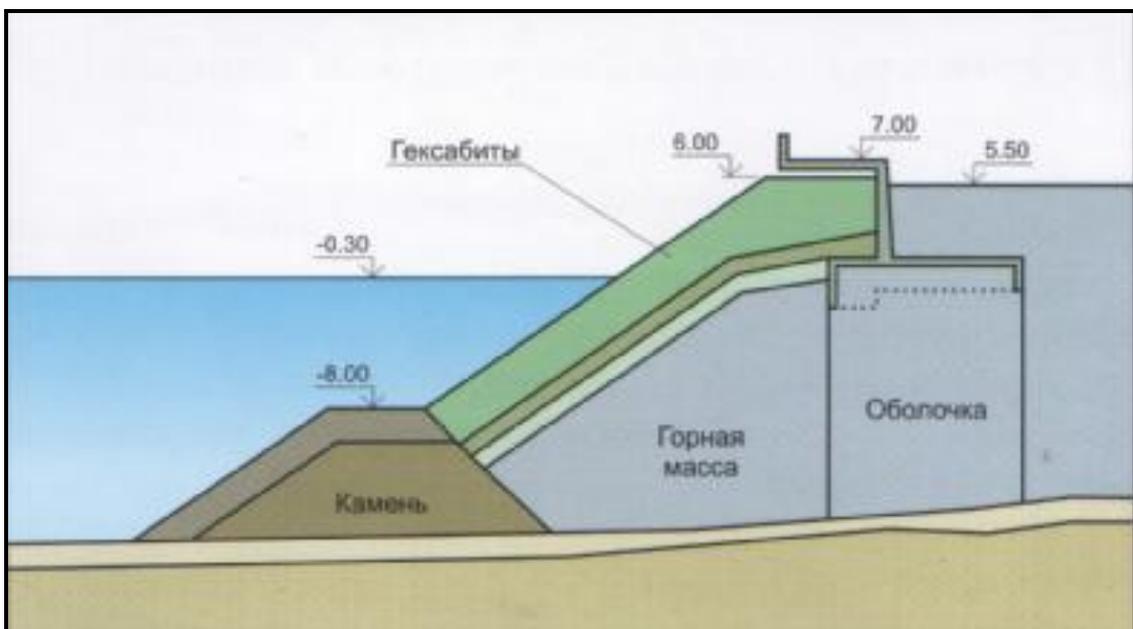


Рис. 9. Конструкция оградительного сооружения «Острова Югра»

Таким образом, в настоящее время имеется некоторый опыт научного обоснования проектов островных сооружений на Черноморском побережье России. Однако, поскольку любой такой проект уникален, в каждом конкретном случае необходимо выполнять его детальное научное обоснование на основе комплексного сочетания методов гидравлического и математического моделирования.

#### **4. Правовые аспекты строительства и эксплуатации ИОК.**

В заключение представляется полезным остановиться на некоторых правовых аспектах строительства искусственных островов, строящихся не государством, а частными инвесторами.

Устройство искусственных островов в России регламентируется специальным Постановлением Правительства Российской Федерации [11].

Постановление опирается на Федеральные законы «О внутренних водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» и «О континентальном шельфе Российской Федерации».

На таких островах возможно сооружение оградительных молов, волноломов, защитных дамб, площадок предприятий морских портов, судоремонтных заводов, причалов, судоподъемных слипов, сооружений для добычи полезных ископаемых, военных объектов. Допускается использование искусственных островов и для рекреационных целей.

Но российским законодательством не предусмотрена возможность создания искусственных территорий с целью размещения на них объектов капитального строительства – жилых домов, гостиниц, объектов инфраструктуры.

Предполагается, например, что «Остров Федерация» будет собственностью России, поскольку находится в ее прибрежных водах, а построенные на острове объекты – собственностью тех, кто их построил. И говорится это так, как будто все уже решено и проблем не предвидится. А это далеко не так.

Действующим российским законодательством не определен правовой статус искусственных островов, возведенных на средства инвесторов.

До недавнего времени все эти территории создавались самим государством, и вопрос их собственности не вызывал сомнения. Другое дело сейчас, когда искусственные территории создаются инвесторами.

Являются ли искусственные острова объектами недвижимости, коль достаточно прочно связаны с земельными участками под этими островами? По нашему законодательству, вроде бы, да. Но, с другой стороны, строительство прямо связывается с земельными участками и не предусматривает возможности размещения зданий и сооружений (то есть объектов недвижимости) на других объектах недвижимости.

Поэтому для реализации проектов по образованию искусственных территорий в России необходимо внесение комплекса изменений в Водный кодекс РФ; Земельный кодекс РФ; Градостроительный кодекс РФ; Федеральный закон «Об экологической экспертизе»; Федеральный закон «О переводе земель и земельных участков из одной категории в другую»; Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне РФ» и Федеральный закон «О континентальном шельфе РФ».

В первую очередь надо четко определить, что искусственно образованные инвесторами участки суши на водных объектах являются земельными участками. Это позволит заключить инвестиционные соглашения между инвестором и собственником водного объекта.

Указанное соглашение должно включать в себя обязанность собственника водного объекта предоставить искусственно созданный земельный участок инвестору в аренду для строительства на срок, указанный в инвестиционном соглашении, с зачетом вложенных в создание искусственного земельного участка инвестиций без проведения торгов и предварительного согласования мест размещения объектов. В нем также необходимо установить целевое назначение искусственного земельного участка и порядок распределения права собственности на созданные участки в случае участия в проекте по их созданию нескольких инвесторов.

В процессе образования искусственного земельного участка необходимо в полной мере не только учитывать все требования природоохранного законодательства, но и четко предусмотреть дополнительные «экологические» обязанности сторон.

Кроме того, после создания искусственного земельного участка необходимо включить его в границы муниципального образования, на территории которого создан искусственный земельный участок либо от которого искусственный земельный участок отделяет наикратчайшее расстояние. Поэтому после получения инвестором разрешения на ввод в эксплуатацию искусственного земельного участка необходимо перевести его из категории

земель водного фонда в земли населенных пунктов, установив при этом, факт создания участка как безусловное основание для такого перевода.

А также необходимо учесть, что искусственные земельные участки не обладают статусом островов и потому не имеют своего территориального моря и континентального шельфа.

**Выводы.** Таким образом, частные заказчики строительства искусственных островов должны хорошо понимать, что, в существующем правовом поле, построив свои искусственные острова, они могут столкнуться с рядом проблем, в частности, при получении разрешений для строительства на них гостиниц, жилых домов и другой инфраструктуры.

#### **Примечания:**

1. Макаров К.Н., Королев К.И. Конфигурация оградительных сооружений островных портов на Черноморском побережье Кавказа. Строительство в прибрежных курортных регионах. Материалы 5-й международной научно-практической конференции. Сочи, 2008, С. 113-116.

2. Абакумов О.Л. Математическая модель динамики берегов в зоне влияния искусственных островных комплексов. XX Международная конференция, посвященная 90-летию со дня рождения профессора В.П.Зенковича «ЧЕЛОВЕЧЕСТВО И БЕРЕГОВАЯ ЗОНА МИРОВОГО ОКЕАНА В XXI ВЕКЕ». М.: ГЕОС, 2001. С. 206-211.

3. Макаров К.Н., Пудовинникова В.В., Оселедец С.С. Оградительные сооружения искусственных островных комплексов. Бетон и железобетон в третьем тысячелетии. Третья международная научно-практическая конференция. Ростов-на-Дону, 2004. С. 528–534.

4. СП 38.13330.2012. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). М., Минрегионразвития РФ, 2012.

5. Р 31.3.07-01. Указания по расчету нагрузок и воздействий от волн, судов и льда на морские гидротехнические сооружения. М., Минтрансстрой РФ, 2001.

6. Лаппо Д.Д., Стрекалов С.С., Завьялов В.К. Нагрузки и воздействия ветровых волн на гидротехнические сооружения. М., 1990.

7. Макаров К.Н., Королев К.И. Расчет дифракции волн на акваториях островных портов // Обозрение прикладной и промышленной математики, 2008, т. 15, Вып. 1, С. 77-78.

8. Макаров Н.К. Моделирование островного галечного пляжа. // Вестник МГСУ, 2013, № 11, с. 200-209.

9. Макаров Н.К. Прогноз динамики галечных пляжей на внутренних акваториях искусственных островных комплексов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века, № 10 (165), 2012. С. 26–28.

10. Макаров К.Н., Макарова И.Л. Расчет водообмена огражденной акватории с открытым морем. // Обозрение прикладной и промышленной математики, 2008, т. 15, Вып. 1. С. 78–79.

11. Порядок создания, эксплуатации и использования искусственных островов, сооружений и установок во внутренних морских водах и территориальном море Российской Федерации. Постановление Правительства РФ № 549 от 26.07.2010.

УДК 626.01

### **Искусственные острова на черноморском побережье России – инфраструктура, научное обоснование и правовые аспекты**

<sup>1</sup>Константин Николаевич Макаров

<sup>2</sup>Николай Константинович Макаров

<sup>1</sup> Сочинский государственный университет, Российская Федерация  
354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Советская, 26 а  
Доктор технических наук, профессор

E-mail: ktk99@mail.ru

<sup>2</sup> Сочинский государственный университет, Российская Федерация

354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Советская, 26 а  
аспирант  
E-mail: n.makarov@engpro.ru

**Аннотация.** В настоящее время в России зарождается новое перспективное направление освоения рекреационных ресурсов прибрежных зон (Черноморского побережья Кавказа, побережья Балтики, крупных водохранилищ и других) – создание искусственных территорий непосредственно в море на определенном удалении от берега в виде искусственных островных комплексов (ИОК). При этом ряд эскизных проектов носит откровенно утопический характер, заведомо не возможный для реализации в условиях, в частности, Черноморского побережья России. В то же время уже имеется некоторый опыт реального проектирования ИОК для этого побережья. Статья посвящена обсуждению проблем и перспектив научного обоснования и проектирования искусственных островов, а также их правового статуса.

**Ключевые слова:** искусственные островные комплексы; волновые условия; оградительные сооружения; рекреационная инфраструктура; искусственные островные пляжи; математическое и физическое моделирование; правовой статус островов.