

КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ АКВАТОРИЙ ПОРТОВЫХ ГОРОДОВ НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Т.В. ЗАГНУХИН

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»,
г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова и фразы: антропогенное воздействие; морское пространственное планирование; устойчивость морских ландшафтов.

Аннотация: Целью статьи является поиск решения по повышению устойчивости морских ландшафтов на акваториях портов. В статье вводится понятие эколого-технических показателей оценки уровня антропогенного воздействия и оценки устойчивости ландшафта для применения в морском пространственном планировании. Сравнительный анализ экологического состояния акваторий с планировочными решениями расположенных в них портов позволяет установить критерии устойчивости ландшафтов на основе эколого-технических показателей. В результате были описаны количественные критерии устойчивости морских ландшафтов в акваториях портов.

Устойчивость – это основное понятие экологии ландшафтов. Проблема устойчивости появилась с утратой ландшафтами части своих полезных для общества свойств в результате хозяйственной деятельности человека. Природные ландшафты обладают самоорганизацией, саморегуляцией, способностью к самовозобновлению [1; 6]. В ландшафтах, подверженных антропогенной нагрузке, перечисленные качества заметно снижаются, что дает основание для поиска приемов рациональной организации ландшафта. Ландшафтная структура Балтийского моря обладает определенной устойчивостью по отношению к внешним воздействиям. Исследования уровня антропогенной нагрузки позволяют выделить четыре уровня антропогенного воздействия от удовлетворительного до кризисного [2]. На отдельных участках акваторий, примыкающих к портам, возможно развитие критических ситуаций.

Повышение устойчивости морских экосистем должно происходить в нескольких масштабах – международном, региональном, муниципальном [5; 9; 10]. При проведении морского зонирования соответствующий орган должен определить конкретную зону акватории, подлежащую защите, а затем указать виды деятель-

ности, которые могут или не могут проводиться в пределах одной или нескольких областей. Таким образом, использование местного морского управления для повышения устойчивости морских экосистем тесно связано с правовыми нормами, касающимися юрисдикции над морями [3].

Для решения проблемных и конфликтных ситуаций в припортовых акваториях автором предлагается реализация следующих принципов экологического каркаса [7; 8]:

- принцип приоритета экологического равновесия;
- принцип стабилизации антропогенной нагрузки;
- принцип природно-технической интеграции;
- принцип единого каркаса берега и моря.

С целью реализации устойчивого экологического каркаса (ЭК) в припортовых акваториях автором предложены критерии устойчивости морских ландшафтов на основе типологии припортовых акваторий и технико-экологических показателей.

Можно выделить 4 акватории, имеющие различные типы ландшафтов по отношению к большой воде и ценности биотопов для ЭК.

Таблица 1. Критерии устойчивости ландшафтов припортовых акваторий на основе эколого-технических показателей

| № | Тип акватории | Площадные | | Линейные | | Устойчивость ландшафта и уровень антропогенной нагрузки (УАН) |
|---|--|-----------|----------|-----------|-----------|---|
| | | K_1 | K_2 | K_3 | K_4 | |
| 1 | Закрытая искусственными гидротехническими сооружениями | 0–0,15 | 0–0,25 | 0–0,2 | 0–0,05 | Ландшафт устойчив, УАН допустимый |
| | | 0,15–0,3 | 0,25–0,5 | 0,2–0,4 | 0,05–0,1 | Нарушение устойчивости ландшафта, УАН высокий |
| | | >0,3 | 0,5–1 | >0,4 | >0,1 | Ландшафт не устойчив, УАН крайне высокий |
| 2 | Закрытая естественными преградами | 0–0,17 | 0–0,3 | 0–0,35 | 0–0,07 | Ландшафт устойчив, УАН допустимый |
| | | 0,17–0,35 | 0,3–0,6 | 0,35–0,55 | 0,07–0,12 | Нарушение устойчивости ландшафта, УАН высокий |
| | | >0,35 | 0,6–1 | >0,55 | >0,12 | Ландшафт не устойчив, УАН крайне высокий |
| 3 | Полузакрытая | 0–0,21 | 0–0,4 | 0–0,35 | 0–0,08 | Ландшафт устойчив, УАН допустимый |
| | | 0,21–0,4 | 0,4–0,7 | 0,35–0,65 | 0,08–0,15 | Нарушение устойчивости ландшафта, УАН высокий |
| | | >0,4 | 0,7–1 | >0,65 | >0,15 | Ландшафт не устойчив, УАН крайне высокий |
| 4 | Открытая | 0–0,3 | 0–0,6 | 0–0,4 | 0–0,1 | Ландшафт устойчив, УАН допустимый |
| | | 0,3–0,6 | 0,6–0,78 | 0,4–0,7 | 0,1–0,3 | Нарушение устойчивости ландшафта, УАН высокий |
| | | >0,6 | 0,8–1 | >0,7 | >0,3 | Ландшафт не устойчив, УАН крайне высокий |

1) закрытая искусственными гидротехническими сооружениями акватория (Невская губа, выделенная комплексом защитных сооружений);

2) закрытая естественными преградами акватория (Балтийская коса, Калининград);

3) полузакрытая акватория, выделенная шхерами, системами островов и т.д. (Выборгский залив, Выборг);

4) открытая акватория, имеющая прямой доступ к большой воде (Лужский залив, Усть-Луга).

Закон о морских портах дает нам определение их территорий и акваторий. Территория морского порта – это земельный участок или земельные участки, не покрытые поверхностными водами, в границах морского порта, в том числе искусственно созданный земельный участок или искусственно созданные земельные участки. Акватория морского порта – это водное пространство в границах морского пор-

та [4]. Площади территории и акватории порта дают укрупненные представления об уровне воздействия на морскую экосистему в масштабах региона. Для целей градостроительного анализа внутри исследуемых акваторий можно разделить объекты на линейные (фарватеры, подводные инженерные коммуникации и др.) и площадные (якорные стоянки, причальные акватории), а также установить их основные численные параметры.

Площадные объекты. Площадь акватории залива, бухты или иного географического объекта примыкающего со стороны моря (A_1 , км²); общая площадь акватории порта (A_2 , га, км²), площади отдельных функциональных акваторий (якорных стоянок и др.) (A_3 , га, км²); площади акваторий, требующих углубления дна (A_4 , га, км²); общая площадь территории порта (га).

Отношения этих параметров друг к другу – *коэффициенты использования акватории.*

Коэффициент использования естественной акватории – отношение площади акватории порта к площади акватории залива. Данный коэффициент позволит дать оценку эффективности использования водного пространства, а также общего уровня антропогенного воздействия на окружающую среду:

$$K_1 = A_2 / A_1.$$

Коэффициент использования акватории порта – отношение площади отдельных функциональных акваторий порта к его общей акватории. Данный коэффициент позволит дать оценку эффективности функционального использования акватории:

$$K_2 = A_3 / A_2.$$

Линейные объекты:

- общая длина судоходных путей (L_1 , км), в том числе магистральных ($L_{1м}$, км) и второстепенных ($L_{1в}$, км);
- ширина судоходных путей (b , км);
- длина причалов ($L_{п}$, км);
- общая длина судоходных путей, требующих дноуглубления ($L_{дн}$, км);
- плотность сети линейных объектов (корабельных фарватеров) (K_3 , км/км²);
- плотность сети дноуглубления (K_4).

Плотность сети линейных объектов – отношение общей длины судоходных путей порта к площади общей акватории. Данный параметр позволит дать оценку эффективности транспортного каркаса акватории и общего уровня

антропогенного давления от судоходства:

$$K_3 = L_1 / A_1.$$

Плотность сети дноуглубления – отношение общей площади дноуглубления к площади общей акватории. Данный параметр позволит дать укрупненную оценку уровня антропогенного давления от дноуглубительных работ:

$$K_4 = (A_4 + L_{дн}) b / A_1.$$

Расчеты вышеописанных показателей для различных типов припортовых акваторий Балтийского моря и сопоставление результатов расчета с фактически сложившейся экологической обстановкой обнаруживают закономерность. В результате обобщения данных автором предложены критерии устойчивости (табл. 1).

Разработка способов повышения устойчивости акваторий является логичным продолжением развития теории морского пространственного планирования (МПП). Приведенные в статье технико-экологические показатели позволяют оценить планировочное решение в составе морского плана с точки зрения будущей устойчивости морских ландшафтов. Сравнительный анализ экологического состояния акваторий с планировочными решениями расположенных в них портов позволяет установить критерии устойчивости ландшафтов на основе эколого-технических показателей. В результате были описаны количественные критерии устойчивости морских ландшафтов в акваториях портов.

Литература

1. Маслов, Н.В. Градостроительная экология / Н.В. Маслов. – М. : Высшая школа, 2003.
2. Воропаева, И.Д. Опыт морского пространственного планирования в Российской Федерации на примере Балтийского моря / И.Д. Воропаева, М.Б. Шилин.
3. Митягин, С.Д. «Черная дыра» Финского залива / С.Д. Митягин, М.С. Лазарева // Вестник «Зодчий. 21 век». – 2016. – № 1(58). – С. 10–13.
4. Федеральный закон № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации» от 08.11.2007.
5. Robin Kundis Craig, Terry Hughes «Marine protected areas, marine spatial planning, and the resilience of marine ecosystems»
6. Охрана ландшафтов : толковый словарь. – М. : Прогресс, 1982. – 271 с.
7. Загнухин, Т.В. Гипотеза формирования морского биологического парка в Невской губе / Т.В. Загнухин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 10. – С. 21–28.
8. Загнухин, Т.В. Использование принципов экологического каркаса в морском пространственном планировании Балтийского моря / Т.В. Загнухин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 9(75). – С. 26–33.
9. Воронкова, О.В. Экономические аспекты оснащения современных морских и речных пор-

тов системами экологического мониторинга / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 1(88). – С. 111–115.

10. Танина, А.В. Анализ состояния экономики Ленинградской области / А.В. Танина, С.С. Моисеева // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 9-1(62-1). – С. 210–219.

References

1. Maslov, N.V. Gradostroitel'naja jekologija / N.V. Maslov. – М. : Vysshaja shkola, 2003.
2. Voropaeva, I.D. Opyt morskogo prostranstvennogo planirovanija v Rossijskoj federacii na primere Baltijskogo morja / I.D. Voropaeva, M.B. Shilin.
3. Mitjagin, S.D. «Chernaja dyra» Finskogo zaliva / S.D. Mitjagin, M.S. Lazareva // Vestnik «Zodchij. 21 vek». – 2016. – № 1(58). – С. 10–13.
4. Federal'nyj zakon № 261-FZ «O morskix portax v Rossijskoj Federacii» ot 08.11.2007.
6. Ohrana landshaftov : tolkovyj slovar'. – М. : Progress, 1982. – 271 s.
7. Zagnuhin, T.V. Gipoteza formirovanija morskogo biologicheskogo parka v Nevskoj gube / T.V. Zagnuhin // Nauka i biznes: puti razvitija. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 10. – С. 21–28.
8. Zagnuhin, T.V. Ispol'zovanie principov jekologicheskogo karkasa v morskome prostranstvennom planirovanii Baltijskogo morja / T.V. Zagnuhin // Nauka i biznes: puti razvitija. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 9(75). – С. 26–33.
9. Voronkova, O.V. Jekonomicheskie aspekty osnashhenija sovremennyh morskix i rechnyx portov sistemami jekologicheskogo monitoringa / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : ТМБпринт. – 2017. – № 1(88). – С. 111–115.
10. Tanina, A.V. Analiz sostojanija jekonomiki Leningradskoj oblasti / A.V. Tanina, S.S. Moiseeva // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2015. – № 9-1(62-1). – С. 210–219.

Sustainability Criteria for Water Areas of Ports Based on Ecological and Technical Indicators

T.V. Zagnukhin

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg

Keywords: anthropogenic impact; marine spatial planning; sustainability of marine landscapes.

Abstract: The aim of the article is to find a solution to increase the sustainability of marine landscapes in the water areas of ports. The article introduces the concept of environmental and technical indicators for assessing the level of anthropogenic impact, and assesses the sustainability of the landscape for use in marine spatial planning. A comparative analysis of the ecological state of water areas with planning solutions of the ports located in them allows establishing criteria for the sustainability of landscapes based on environmental and technical indicators. As a result, the quantitative criteria for the sustainability of marine landscapes in port water areas are described.

© Т.В. Загнухин, 2017