



Экономическая безопасность

Научная статья

УДК 502.15(042.4)

DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2022.1/8049>

JEL: Q25

Влияние крупных инфраструктурных объектов на аквальные ландшафты морей на примере «Северного потока-2»

А. Ю. Санин¹, В. А. Кулаковская^{2✉}

^{1,2} Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
Ленинские горы, 1, 119991, Москва, Российская Федерация

¹ Государственный океанографический институт имени Н. Н. Зубова, Росгидромет,
Кропоткинский переулок, 6 (стр. 1), 119002, Москва, Российская Федерация

² Министерство государственного управления, информационных технологий и связи Московской области, Правительство Московской области, бульвар Строителей, 7, 143407, Красногорск,
Московская область, Российская Федерация

Предмет. Рассматривается влияние трубопровода «Северный поток-2» на экосистему Балтийского моря. Экологические услуги природных, в частности аквальных, систем имеют высокую стоимость (по некоторым оценкам она значительно превышает мировой ВВП). Наблюдается стремительная деградация их качества, особенно в регионах, ландшафты которых испытывают значительное антропогенное воздействие. К ним относится и Балтийское море. Все большую популярность в международных отношениях приобретает принцип «загрязнитель платит». Доказательства отсутствия негативного влияния трубопровода подтверждают отсутствие оснований для применения данного принципа в случае с ним.

Цель. Показать, что «Северный поток-2» не представляет собой значительной угрозы для аквальных ландшафтов моря и не приводит к значительной деградации их экологических услуг.

Методология. В исследовании осуществляется моделирование будущего состояния аквальных экосистем после строительства трубопровода. Также применяется анализ структуры экосистемных услуг, оказываемых аквальными ландшафтами Балтийского моря, с опорой на имеющиеся оценки для экологических услуг аквальных систем других регионов.

Результаты. Для большинства экологических услуг, предоставляемых аквальными ландшафтами Балтийского моря, влияние трубопровода незначительно и (или) проявляется исключительно по его маршруту и в точках входа (Усть-Луга) и выхода (Грайфсвальд, Германия). В некоторых случаях это имеет как негативное, так и позитивное влияние, например, если речь идет об условиях существования некоторых биологических видов или рекреационной услуге. Значительная деградация экосистемных услуг, оказываемых аквальными системами Балтийского моря, и, как следствие, существенное снижение их стоимости вследствие воздействия трубопровода «Северный поток-2» не ожидается.

Выводы. Экологическое состояние Балтийского моря вызывает тревогу. Россия вносит вклад в его ухудшение, в частности, в процесс эвтрофикации. Однако трубопровод «Северный поток-2» имеет к этому незначительное отношение, а в некоторых случаях оказывает позитивное влияние на аквальные ландшафты моря, как прямое, так и косвенное.

Ключевые слова: Балтийское море, экологические услуги, качество экологических услуг.

Для цитирования: Санин А. Ю., Кулаковская В. А. Влияние крупных инфраструктурных объектов на аквальные ландшафты морей на примере «Северного потока-2» // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2022. № 1. С. 99–112. DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2022.1/8049>

Введение

Исключительная привлекательность прибрежных территорий для многих типов природопользования определяет интенсивную хозяйственную деятельность на них, которая невозможна без реализации тех или иных инфраструктурных проектов (в том числе и достаточно больших, например, строительство Крымского моста и моста на острове Русский, высоких плотин гидроэлектростанций, железных и автомобильных дорог федерального и международного значения, крупных портов (например, Усть-Луга, Приморск и т. д.), масштабных гидротехнических сооружений, предназначенных для защиты от колебаний уровня моря и воздействия волнения (например, Комплекс защитных сооружений (далее – КЗС), введенный в эксплуатацию в 2011 г. для защиты города Санкт-Петербурга, охарактеризованный в работе С. М. Гордеевой и В. Н. Малинина) [2], и некоторых других инженерных сооружений. На примере КЗС упомянутые авторы показали ряд сложностей, связанных со строительством таких сооружений. В некоторых случаях – как в случае с рассмотренным в статье «Северным потоком-2» – инфраструктурные объекты являются международными либо расположены в международных акваториях. Следовательно, их возможное негативное влияние на природные ландшафты затрагивает сложную сферу межгосударственных отношений.

Реализация крупных инфраструктурных проектов сопровождается масштабными строительными работами в течение как минимум нескольких лет, а часто и первых десятилетий, что серьезно ограничивает развитие туризма, поскольку приводит к снижению эстетической привлекательности участка берега, транспортным ограничениям, заторам на автодорогах и иным последствиям. Строительные работы часто вызывают появление несанкционированных свалок строительного мусора в водоохранной зоне, свалы легкоразмываемых грунтов, что неизбежно повышает объем твердого стока в водоем, повреждает почвенный и растительный покров (рекультивация которого впоследствии осуществляется далеко не

всегда). Воздействие крупных инфраструктурных объектов на природные ландшафты прибрежных территорий на этапах строительства и эксплуатации нельзя не учитывать в управлении природопользованием, часто не только на федеральном или региональном, но даже на международном уровне. В качестве примера объекта, который учитывается в природопользовании целого ряда государств, можно назвать трубопровод «Северный поток-2», именно на его примере в рамках данной работы было рассмотрено воздействие крупных инфраструктурных проектов на прибрежные территории Балтийского моря.

Актуальность рассмотренных в статье вопросов именно для трубопровода «Северный поток-2» объясняется политическими сложностями России в отношениях с другими государствами, возникающими вследствие его строительства и эксплуатации. Отсутствие значимого воздействия на аквальные экосистемы было показано для уже существующего трубопровода «Северный поток-1» в работах С. З. Жизнина, В. М. Тимохова и Н. Н. Митиной, М. А. Хариной [3; 6]. Авторы проанализировали многолетние наблюдения за имеющимися подводными трубопроводами, что позволило им прийти к этим выводам.

Важность данного вопроса огромна и тесно связана сразу с группой смежных с ним задач. К ним, в частности, относится расчет компенсаций для стран, загрязняющих Балтийское море, в соответствии с принципом «загрязнитель платит» (по данным Н. Н. Митиной и М. А. Хариной, в рамках этого принципа Россия обязана возмещать примерно 15 % расходов на противодействие загрязнению Балтийского моря [6]), что представляется реалистичной оценкой. Среди прочих смежных вопросов можно выделить следующие: обеспечение бесперебойности поставок газа в страны Европы по уже заключенным контрактам, ряд геополитических аспектов и многие другие. Все это обеспечивает сохранение актуальности поиска новых доказательств отсутствия значимого воздействия трубопроводов «Северный поток-1» и «Северный поток-2», каковыми могут

быть результаты анализа его влияния на экологические услуги, оказываемые аквальными системами Балтийского моря, и их стоимость. Логично предположить, что если стоимость экосистемных услуг, которые оказываются аквальными ландшафтами Балтийского моря, в результате строительства «Северного потока-2» снизится незначительно, то это позволит аргументированно утверждать об отсутствии заметного воздействия трубопровода на экосистему Балтийского моря. Учитывая важность «Северного потока-2» как для России, так и для ряда европейских стран, что нашло подтверждение в литературе, в частности в статье С. З. Жизнина и В. М. Тимохова [3 и др.], этот вопрос представляется весьма актуальным. Указанные авторы перечислили как экономические, так и геополитические аспекты его актуальности.

К настоящему времени имеются работы, в которых приводятся научно обоснованные доказательства слабого негативного влияния трубопровода «Северный поток-2» на экосистему Балтийского моря, в частности на его аквальные ландшафты. Так, было отмечено следующее: «На значительном протяжении трассы газопровода подводные ландшафты отличаются низким биологическим разнообразием, в частности, вдоль проектируемой трассы имеются участки с полным отсутствием бентоса. Поэтому с экологической точки зрения обоснованно размещение газопровода на поверхности дна и подсыпка свободных пролетов крупнообломочными материалами, что создаст уникальные местообитания по сравнению с окружающими водами и мягкими грунтами, на которых они размещаются. Данные конструкции, как отмечают в своей статье Н. Н. Митина и М. А. Харина, представляют собой «острова с типично рифовыми подводными ландшафтами, которые увеличивают продуктивность акватории, обеспечивая среду обитания для видов, которые встречаются только на жестких грунтах, и некоторые из этих видов имеют прямую коммерческую ценность» [6, с. 53–54]. Схожие процессы уже наблюдались в акваториях с добычей газа на шельфе, в частности в Карибском море.

Однако актуальность темы вынуждает искать новые доказательства незначительности негативного влияния трубопровода на экосистему Балтийского моря, например, оценить влияние «Северного потока-2» на экосистему

Балтийского моря через его воздействие на экосистемные услуги, оказываемые аквальными ландшафтами региона.

Рассмотрение именно качества оказания экологических услуг природными системами в качестве индикатора того, что воздействие на них человека находится ниже некоего критического порога, представляется возможным по причине важности экосистемных услуг и их суммарной стоимости. В 2014 г. она составила 125 триллионов долларов, что превышало в то время мировой ВВП почти в два раза [11]. За последние полвека около 60 % мировых экосистемных услуг деградировали¹. Как отмечают С. Н. Бобылев и А. А. Горячева, сумма глобального экологического ущерба вследствие этого составляет 7 триллионов долларов в год, или более 10 % от мирового ВВП [1]. Таким образом, значительное негативное воздействие человека неизбежно отражается на качестве оказываемых экосистемами услуг.

Актуальность количественной оценки экологических услуг, оказываемых морскими геосистемами, особенно велика для Российской Федерации, в отношении морей которой к настоящему времени такие работы практически не ведутся. Между тем экосистемные услуги «проявляют себя» для всех акваторий морей и в самых разных отраслях экономики. Например, для Средиземного моря А. Micallef с коллегами выявил, что доля «эффекта близости моря» составляет 5 % от добавленной стоимости в гостиничном и ресторанном секторах, а также 5 % от расходов туристов, посещающих средиземноморское побережье. Также учитывались цена на недвижимость в прибрежной зоне, которая становится выше по мере приближения к морю. В случае с недвижимостью в работе А. Micallef рекреационные экосистемные услуги были оценены также в 5 % от добавленной стоимости [18]. Для крупных городов, в частности Санкт-Петербурга, эта цифра может быть выше. В статье Г. Д. Титовой приводится информация о том, что общая ценность активов океана составляет более 24 триллионов долларов в год, это выше ВВП США или Китая [7].

В общих работах по оценке стоимости экологических услуг, оказываемых ландшафтами мира в целом, некоторые исследователи (R. Costanza, M. Maron, K. J. Wallace et al.) рассматривают в своих трудах также стоимость

¹The World Business Council for Sustainable Development. Guide to Corporate Ecosystem Valuation, 2011.

услуг морских экосистем [12; 17; 21]. Однако стоимость экологических услуг природных систем именно российских морей к настоящему времени практически не определена, что резко контрастирует с большинством акваторий зарубежных стран, особенно Евразии, Северной Америки и Австралии, для которых такие оценки имеются. Процессы и факторы, способствующие снижению качества оказываемых экологических услуг, также не выявлены. Все это существенно осложняет управление природопользованием в прибрежной зоне, в частности, принятие решений для минимизации негативного влияния реализации крупных инфраструктурных проектов, если таковое имеет место быть.

В работах D. Russi et al. приводятся усредненные оценки стоимости экологических услуг, оказываемых водными объектам, – они находятся в диапазоне от 1779 до 13487 долл./га в год [20]. Для определенных услуг такие расчёты не произведены, однако и имеющиеся оценки представляют значительную ценность

Отсутствие даже приблизительных оценок стоимости услуг, оказываемых морскими экосистемами прибрежных акваторий, и усредненный характер таких оценок для геосистем приморских акваторий снижают эффективность природопользования в прибрежной зоне, делают возможными ситуации, при которых недополученные прибыли или выросшие расходы, связанные с услугами природных геосистем или прекращением их оказания, могут существенно превышать выгоду от хозяйственного использования территорий (и речь только о тех услугах, которые могут быть количественно оценены).

В качестве цели исследования авторы выделяют проведение оценки величины негативного влияния трубопровода «Северный поток-2» на экосистему Балтийского моря. Для достижения поставленной цели авторами были намечены и решены следующие задачи:

1) анализ имеющейся литературы по воздействию трубопровода «Северный поток-2» на экосистему моря;

2) анализ иных факторов антропогенного воздействия на Балтийское море и сравнение их с воздействием трубопровода;

3) обоснование возможности применения оценки изменения стоимости экологических услуг природных систем Балтийского моря как качественного индикатора величины негативного воздействия трубопровода на экосистему

моря. В имеющихся работах такой способ оценки для Балтийского моря не применялся;

4) выявление экосистемных услуг, которые оказывают аквальные ландшафты Балтийского моря. Анализ работ, посвященных количественным оценкам экосистемных услуг для других акваторий;

5) анализ потенциального воздействия трубопровода на каждую из выявленных для Балтийского моря экосистемных услуг.

Авторы предполагают, что трубопровод «Северный поток-2», в отличие от многих других факторов антропогенного воздействия, не оказывает сильного негативного влияния на экосистему Балтийского моря. В качестве доказательства этого предполагается установить отсутствие значительного негативного влияния трубопровода на стоимость экологических услуг, оказываемых аквальными ландшафтами.

Методы исследования

В идеальном случае для всех прибрежных рекреационных регионов Российской Федерации (под ними в работе понимаются все территории, для которых характерна массовая рекреация, связанная с посещением берега водного объекта, это могут быть как моря, так и крупные внутренние водные объекты: озера, реки, водохранилища) оценка стоимости экологических услуг природных систем должна быть выполнена и учитываться в дальнейшем при управлении природопользованием. Наличие таких оценок значительно облегчило бы исследование по определению величины негативного воздействия тех или иных инфраструктурных объектов на аквальные системы в случае постановки подобного вопроса, как это имело место в данном исследовании по оценке влияния трубопровода «Северный поток-2» на Балтийское море.

Важно отметить, что количественная оценка стоимости экологических услуг, оказываемых морскими экосистемами Балтийского моря, лежит вне рамок данного исследования. В данной работе авторы при помощи анализа имеющейся литературы, в частности содержащей результаты выполненных количественных оценок стоимости экосистемных услуг других аквальных систем, выявляют экологические услуги, которые оказываются аквальными ландшафтами Балтийского моря. Далее для каждой из них рассмотрено возможное влияние трубопровода «Северный поток-2».

Проделанная работа позволила сделать общую качественную оценку величины негативного влияния трубопровода на экосистему Балтийского моря. Отсутствие точных оценок стоимости экосистемных услуг делает возможным оценку степени их деградации в результате различных воздействий человека лишь на качественном уровне («незначительная», «средняя», «значительная» и т. д.), что и было сделано в исследовании в отношении воздействия трубопровода «Северный поток-2».

Поскольку данный вопрос актуален, даже качественная оценка уровня воздействия трубопровода на экосистему Балтийского моря имеет важное значение как для управления природопользованием в регионе, так и для международных отношений России в экологической сфере. В частности, она может учитываться при расчете компенсаций, которые должны выплачиваться для борьбы с загрязнением Балтийского моря в рамках принципа «загрязнитель платит». Теоретическая значимость выполненного исследования состоит в «наведении мостов» между экономикой и экологией; авторы предполагают внести свой вклад в формирование связей между двумя научными направлениями, оценкой воздействия крупных инфраструктурных объектов на природные ландшафты и оценкой экологических услуг природных ландшафтов, что представляется позитивным для обоих направлений.

Для сопоставления экосистемных услуг, которые оказывают аквальные ландшафты других морей, и для экосистемных услуг Балтийского моря с учетом его физико-географических особенностей и использования человеком применялись такие методы, как сравнительно-описательный, метод аналогов и некоторые другие.

Результаты исследования

Для определения перечня основных услуг, которые оказывают аквальные системы Балтийского моря, были проанализированы имеющиеся работы по оценке экосистемных услуг, оказываемых экосистемами других морей: Средиземного, в частности Адриатического и Ионического, Ирландского, Северного и т. д. Ниже приведены услуги морских экосистем Средиземного моря, для которых выполнены количественные оценки их стоимости в работе A. Mangos et al.:

- обеспечение продуктами питания;
- обеспечение комфорта;

- поддержка рекреационной активности;
- регулирование климата;
- депонирование CO₂ антропогенного происхождения;
- смягчение природных рисков (защита берегов от эрозии);
- ассимиляция отходов антропогенной деятельности [16].

Логично предположить, что все перечисленные услуги также оказываются и аквальными экосистемами Балтийского моря.

В работе N. J. Beaumont et al. [8] также были рассмотрены услуги морских экосистем, окружающих Великобританию. Выделяют несколько видов экосистемных услуг в регионе:

- ресурсные и обеспечивающие услуги;
- услуги, формирующие и регулирующие климат, а также возобновляющие воздух атмосферы;
- защитные и гомеостатические услуги;
- поддерживающие услуги;
- культурно-рекреационные услуги.

Схожие экосистемные услуги оценивались и для других акваторий, например, в работе E. Gissi et al. для Адриатического и Ионического морей [14].

Большинство из упомянутых экосистемных услуг так или иначе схожи с услугами, которые названы для средиземноморских аквасистем, и также оказываются экосистемами Балтийского моря. Они перечислены в публикациях Г. Д. Титовой и для «абстрактных» морских экосистем [7], что подтверждает возможность их оценки и в отношении акватории Балтийского моря.

Во многих работах, в частности в статье Г. Г. Матишова и Г. Д. Титовой, отмечается, что некоторые услуги, оказываемые экосистемами, в том числе и морскими, с трудом поддаются оценке. К таким относится ряд культурных услуг: природные красоты, духовные и религиозные, образовательные, культурное наследие [4]. Однако они тоже оказываются в той или иной мере аквальными системами всех морей, в том числе и Балтийского, некоторые из них были рассмотрены в данном исследовании.

Потенциальное влияние трубопровода «Северный поток-2» на качество оказываемых аквальными системами Балтийского моря экологических услуг показано в таблице. Чтобы показать влияние трубопровода, для многих услуг также был рассмотрен механизм их оценки, без понимания которого ответ на вопрос о влиянии трубопровода невозможен.

*Потенциальное влияние «Северного потока-2» на экосистемные услуги,
оказываемые аквасистемами Балтийского моря*

Наименование экологической услуги	Потенциальное влияние на нее, оказываемое трубопроводом «Северный поток-2»
Обеспечение комфорта	Обеспечение комфорта происходит за счет предоставления возможностей для рекреации (см. ниже), а также за счет воздействия на климат и улучшения эстетического восприятия пейзажа. На климат трубопровод прямого влияния не окажет, лишь косвенное незначительное положительное в глобальном масштабе (поставки дешевого газа по нему в европейские страны могут способствовать уменьшению процента электроэнергии, получаемой из угля, что приведет к определенному снижению выбросов парниковых газов в атмосферу и некоторому сдерживанию глобального потепления). Эстетическое восприятие ландшафтов в прибрежной зоне может быть значительно ухудшено в месте входа трубопровода в море, в Усть-Луге, особенно на этапе строительных работ. Однако это лишь незначительный участок прибрежной зоны Балтийского моря
Поддержка рекреационной активности	Строительство трубопровода и его последующее функционирование приведут к выводу из туристского природопользования небольшого участка берега, на котором, в частности, станет невозможной купально-пляжная рекреация, однако в целом это не окажет значительного влияния на рекреационную ценность прибрежной зоны Балтийского моря. Напротив, после завершения строительства трубопровода станет возможным рассматривать точку его входа в море и сопутствующую ей инфраструктуру как потенциальный уникальный объект для индустриального туризма
Регулирование климата и содержание газов в атмосфере	Качество этой услуги может снизиться лишь в случае необратимых изменений в биоценозах моря, в частности, значительных изменений численности тех или иных живых существ, что представляется маловероятным только из-за строительства трубопровода
Депонирование CO ₂ антропогенного происхождения	Качество этой услуги может снизиться лишь в случае необратимых изменений в биоценозах моря, в частности, значительных изменений численности тех или иных живых существ, что представляется маловероятным только из-за строительства трубопровода
Смягчение природных рисков, в частности защита берегов от эрозии	Влияние трубопровода на данную услугу незначительно или отсутствует, за исключением участков входа трубопровода в море и выхода из него. На этих участках могут быть внесены заметные изменения в баланс наносов, что может как повысить, так и понизить качество данной услуги. Однако на других участках берега это проявится слабо или не проявится вообще (в зависимости от удаленности, конфигурации береговой линии и направленности потоков наносов)
Ассимиляция отходов антропогенной деятельности	На качество этой услуги видимого влияния трубопровод не окажет. Возможно некоторое увеличение количества поступающих в море отходов антропогенной деятельности вследствие эксплуатации и строительства трубопровода. Тем не менее воздействие представляется несущественным в сравнении с общим объемом отходов антропогенной деятельности, поступающих в море

<p>Обеспечение продуктами питания</p>	<p>Одна их немногих экосистемных услуг, на качество которой трубопровод (связанная с ним инфраструктура, а также ход его строительства) может оказать некоторое воздействие. Однако Н. Н. Митиной и М. А. Хариной [6] отмечено, что в целом ожидается, скорее, положительное влияние, чем отрицательное, так как для целого ряда биологических видов будут созданы более благоприятные условия существования. Важно отметить, что даже в случае аварии (в отличие от возможных аварий нефтепроводов и нефтяных танкеров) утечка газа не приводит к значительному загрязнению моря и, как следствие, к массовой гибели тех или иных биологических видов. Строительство трубопровода способствует замене нефти и угля, используемого в качестве топлива для тепловой электростанции, на газ, что косвенным образом окажет положительное влияние на экосистему Балтийского моря</p>
<p>Минеральное сырье</p>	<p>Строительство трубопроводов незначительно влияет на возможности добычи минерального сырья – лишь непосредственно в пределах узкой полосы по маршруту трубопровода, что представляет собой малый процент бассейна моря. Уникальные месторождения минерального сырья по маршруту трубопровода не обнаружены</p>
<p>Защита от стихийных бедствий</p>	<p>В целом услуга представляется «спорной» – от некоторых бедствий море защищает (например, от сильных перепадов температур, засух), другие же (абразионные процессы, шторма, сильные ветра, обильные осадки, в случае с Балтийским морем еще и сгонно-нагонные процессы) – напротив, провоцирует. Что касается «Северного потока-2», какое-либо его влияние и на оказание услуги по защите от стихийных бедствий, и на их провоцирование не ожидается. Исключение – локальное влияние на динамику берегов в месте входа трубопровода в воду и выхода из нее. Каким оно будет – зависит от технологии строительства трубопровода, но, безусловно, это будет лишь локальное воздействие</p>
<p>Эстетическая ценность (сюда можно условно отнести природные красоты аквальных ландшафтов и их ценность как источника вдохновения)</p>	<p>Эстетическая ценность любых ландшафтов, в том числе и морских, крайне тяжело поддается количественной оценке. Одним из возможных ее методов можно считать оценку разницы в стоимости арендуемой и приобретаемой недвижимости в непосредственной близости к урезу моря («с видом на море») и на некотором расстоянии от него. Однако как бы ни оценивалась эстетическая функция, становится ясно, что трубопровод существенно снижает ее стоимость лишь в месте входа в море и выхода из него, а также во время строительных работ, что в общем пространственном и временном масштабе Балтийского моря представляется незначительным воздействием</p>
<p>Образовательная услуга</p>	<p>Аквальные ландшафты и их отдельные составляющие могут использоваться для экологического просвещения как детей, так и взрослых. В целом для этого наилучшими представляются слабоизмененные человеком ландшафты. С другой стороны, Н. Н. Митина, М. А. Харина и иные авторы [6 и др.] показали, что трубопровод и сопутствующее его строительству и эксплуатации изменения способствуют формированию типичных подводных барьерных ландшафтов, благоприятных для размножения ряда биологических видов. Процесс заселения данных антропогенных аквальных ландшафтов представляет собой интерес как для профильных ученых, так и для всех, кто интересуется морской биологией, что позволяет предположить некоторое увеличение стоимости образовательной услуги исходя в том числе из того, что строительство трубопровода и его последующая эксплуатация изменит ничтожно малую часть подводных ландшафтов</p>

Источник данных: составлено авторами.

Обсуждение результатов

Оценка степени проявления негативного влияния трубопровода «Северный поток-2» исходя из степени деградации экосистемных услуг, предоставляемых аквальными ландшафтами, является довольно новым научным подходом, пока не получившим широкого распространения, особенно в российской науке, что связано, в частности, с очень малым количеством работ по количественной оценке услуг, предоставляемых аквальными экосистемами. В зарубежной литературе такие оценки выполнены для многих акваторий. Это позволило ряду исследователей получить интересные результаты и прийти к важным выводам. Например, с опорой на них N. J. Beaumont et al. были сделаны выводы об экономических выгодах сохранения разнообразия для аквальных экосистем [8]. L. E. Bontje & J. H. Slinger, руководствуясь результатами оценок, провели социальный эксперимент по изучению опыта проживающих на побережье людей и учету его в комплексном управлении прибрежными зонами [8]. A. Boulton & J. O. Ekeboom, G. G. Mar в своей статье обосновывают идею о том, что стоимость экологических услуг, оказываемых природными системами, является основанием для сохранения аквальных ландшафтов нетронутыми [10]. E. G. Drakou et al. в своей статье подчеркивают, что многие услуги морских экосистем «ощущаются» не только в акватории морей, но и на суше, в том числе и в тысячах километров от моря, что необходимо учитывать в управлении природопользованием [13]. A. I. Lillebø et al. выявили связи между услугами аквальных систем и некоторыми отраслями экономики, в частности туристической [15]. H. Österblom et al. подчеркивают важность изучения морских экосистем и оценки оказываемых ими услуг в связи с растущим воздействием на них человека [19]. Однако Г. Д. Титовой отмечено [4; 7 и др.], что российские аквальные системы остаются здесь «белым пятном».

Кроме примененного выше подхода, есть другие способы ответа на вопрос о степени негативного влияния «Северного потока-2» на экосистему Балтийского моря. Ранее в работе коротко были представлены проведенные исследования, в которых моделируется динамика аквальных ландшафтов по маршруту будущего трубопровода [5]. Они не выявляют значительного негативного влияния трубопровода на

экосистему Балтийского моря в настоящем и предполагают его отсутствие в будущем.

Еще одним из методов оценки величины негативного воздействия трубопровода может выступать сопоставление его воздействия с иными деструктивными процессами, характерными вследствие антропогенного влияния человека на экосистему Балтийского моря. В литературе Н. Н. Митиной и др. [5; 6 и др.] отмечено, что наибольшую угрозу для моря представляют захороненные на дне ядовитые отходы, а также процесс эвтрофикации водоема. Если первую проблему строительство трубопровода теоретически могло усугубить (для ее нивелирования были проведены необходимые исследования по всему будущему маршруту [3]), то эвтрофикация вызвана поступлением азота и фосфора с коммунальными стоками и в ходе смыва с сельскохозяйственных полей и никак не провоцируется трубопроводом.

Согласно набирающему все большую популярность в международных отношениях принципу «загрязнитель платит», каждая страна, принимающая участие в загрязнении Балтийского моря, должна выплачивать денежную компенсацию, размер которой пропорционален ее вкладу в загрязнение моря. Для России, по предварительным оценкам, величина такого вклада составляет 15 %. Важно отметить, что ввод в эксплуатацию «Северного потока-2» не является поводом к пересмотру этой цифры в сторону ее увеличения, что показали результаты оценки его негативного вклада, полученные различными методами в работе Н. Н. Митиной и М. А. Хариной [6].

Ограничения полученных результатов связаны прежде всего с их качественным характером – на текущий момент не удалось установить точных цифр снижения стоимости экологических услуг, оказываемых аквальными ландшафтами, по которым проходит подводная часть «Северного потока-2». Однако следует отметить, что получение таких оценок на количественном уровне чрезвычайно сложно и практически не осуществлялось.

Заключение

Перечисление экосистемных услуг показывает, что крупные инфраструктурные проекты, по всей видимости, в большинстве случаев (в частности, трубы «Северного потока-2» как на этапе его строительства, так и на этапе эксплуатации) могут оказать лишь сравнительно

незначительное воздействие на стоимость оказываемых морскими экосистемами услуг. На производство биологических ресурсов они могут оказать заметное влияние, но на ограниченных (однако они составляют малый процент от площадей донных экосистем моря в целом) площадях, на которых в ходе строительных работ и последующей эксплуатации трубопровода были нарушены донные ландшафты, что могло незначительно повлиять на численность проживающих там видов (и далее могла иметь место «цепная реакция» по трофическим цепочкам, но ее масштабы не могут привести к разрыву этих цепочек). Однако на продуктивность морских экосистем куда большее влияние оказывает загрязнение моря, в частности, поступление азота и фосфора, которые приводят к его эвтрофикации. На примере других морей – в частности Азовского – видно, что важную роль играет и изменение солености, в том числе по вине человека, что приводит к значительному росту численности одних морских жителей и снижению численности других.

Для каждой услуги, оказываемой морскими системами, был проведен краткий анализ для получения ответа на вопрос о воздействии трубопровода на их качество как на этапе строительства, так и на этапе эксплуатации. Для подавляющего большинства услуг влияние трубопровода незначительно, оно если и предполагается, то часто лишь для узкой полосы акватории вдоль его маршрута, а также в месте входа в море (Усть-Луга) и выхода в Германию.

Оценка величины негативного влияния трубопровода «Северный поток-2» на качественном уровне может быть проведена несколькими способами. Во-первых, через сопоставление с изменением качества экосистемных услуг, оказываемых аквальными системами Балтийского моря, – на этот способ делался упор в данной статье, так как результаты, получаемые с его помощью, являются новыми и подтверждают имеющиеся оценки. Во-вторых, с помощью моделирования динамических процессов для биоценозов аквальных ландшафтов. В-третьих, через сопоставление с негативными процессами, характерными для экосистемы Балтийского моря, и другими методами. Перечисленные методы показывают незначительное негативное воздействие трубопровода «Северный поток-2» на экосистему моря. Данный инфраструктурный объект не представляет собой значительной угрозы для

аквальных ландшафтов моря и не приводит к значительной деградации экологических услуг, которые они оказывают. В таком случае снижение стоимости аквальных ландшафтов будет незначительным, если вообще будет иметь место.

Полученные факты минимального негативного влияния трубопровода на Балтийское море, наряду с уже имеющимися, могут использоваться в качестве контраргументов при попытках запрета его строительства или эксплуатации под предлогом значительного экологического вреда. Они не отменяют необходимости распространения принципа «загрязнитель платит» и на Россию в рамках противодействия загрязнению Балтийского моря.

Однако этот принцип должен применяться не как следствие строительства и ввода в эксплуатацию трубопровода, а как ответ на поступление с территории Российской Федерации некоторого количества загрязняющих веществ, в частности азота и фосфора: с коммунальными и промышленными стоками, в ходе смыва с сельскохозяйственных полей. Строительство и ввод в эксплуатацию трубопровода «Северный поток-2» не должны привести к существенному увеличению таких выплат, поскольку это не влечет за собой существенное усиление негативного воздействия России на экосистему Балтийского моря.

Важность рассмотренных вопросов, новизна и отсутствие общего признания возможности оценки негативного влияния крупных инфраструктурных проектов через оценку степени деградации экосистемных услуг, оказываемых аквальными ландшафтами моря, в пределах которого этот проект реализовывается, предопределяет необходимость дальнейших исследований. В частности, для Балтийского моря и трубопровода «Северный поток-2» в целях уточнения полученных результатов необходимо проводить:

1) мониторинг аквальных ландшафтов, на которых расположен существующий трубопровод «Северный поток-1», для оценки его влияния, а значит и влияния вновь построенного трубопровода «Северный поток-2», на биоценозы аквальных ландшафтов, численность популяций тех или иных биологических видов;

2) количественную оценку стоимости каждой экосистемной услуги аквальных ландшафтов Балтийского моря для того, чтобы предупредить ее снижение.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Библиографический список

1. Бобылев С. Н., Горячева А. А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2019. № 1. С. 225–236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13
2. Гордеева С. М., Малинин В. Н. Изменчивость морского уровня Финского залива. СПб.: РГТУ, 2014.
3. Жизнин С. З., Тимохов В. М. Экономические и геополитические аспекты «Северного потока-2» // Балтийский регион. 2019. Т. 11, № 3. С. 25–42. DOI: 10.5922/2079-8555-2019-3-2
4. Матишов Г. Г., Титова Г. Д. Развитие научных основ рационального морского природопользования // Наука юга России. 2020. Т. 16, № 4. С. 9–18. DOI: 10.7868/S25000640200402
5. Митина Н. Н., Коротаев С. С. Анализ значений антропогенной нагрузки на акваторию Балтийского моря // Государственное управление: Российская Федерация в современном мире. Материалы 13-й Международной конференции факультета государственного управления МГУ им. М. В. Ломоносова. Москва, 28–30 мая 2015 г. / под ред. М. А. Буданов. М.: КДУ, 2016. С. 51–58.
6. Митина Н. Н., Харина М. А. Проект Северный поток: экологические последствия проложения трассы морского газопровода по дну Балтийского моря // Государственное управление в XXI веке: традиции и инновации. Материалы 8-й Международной конференции факультета государственного управления МГУ им. М. В. Ломоносова. Москва, 26–28 мая 2010 г. / под ред. М. А. Буданова. М.: М, 2010. С. 330–337.
7. Титова Г. Д. Оценка услуг морских экосистем как комплексная междисциплинарная проблема: на пути к решению // Вестник СПбГУ. Серия: География. География. 2014. № 3. С. 47–58.
8. Beaumont N. J., Austen M. C., Mangi S. C., Townsend M. Economic valuation for the Conservation of Marine Biodiversity // Marine Pollution Bulletin. 2008. Vol. 56 (3). P. 386–396. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2007.11.013
9. Bontje L. E., Slinger J. H. A narrative method for learning from innovative coastal projects – Biographies of the Sand Engine // Ocean and Coastal Management. 2017. Vol. 142. P. 186–197. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2017.03.008
10. Boulton A., Ekeboom J. O., Mar G. G. Integrating ecosystem services into conservation strategies for freshwater and marine habitats: a review: Ecosystem services in aquatic habitat conservation // Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 2016. Vol. 26 (5). P. 963–985. DOI: 10.1002/aqc.2703
11. Costanza R., de Groot R., Sutton P. C., Van der P. S., Anderson S., Kubiszewski I., Farber S., Turner R. K. Changes in the global value of ecosystem services // Global Environmental Change. 2014. Vol. 26 (1). P. 152–158. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002
12. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. 1997. Vol. 387 (15). P. 253–260. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00020-2
13. Drakou E. G., Pendleton L., Effron M., Ingram J. C., Teneva L. When ecosystems and their services are not co-located: oceans and coasts // ICES Journal of Marine Science. 2017. Vol. 74 (6). P. 1531–1539. DOI: 10.1093/icesjms/fsx026
14. Gissi E., Menegon S., Sarretta A., Appiotti F., Maragno D., Vianello A., Depellegrin D., Venier C., Barbanti A. Addressing uncertainty in modelling cumulative impacts within maritime spatial planning in the Adriatic and Ionian region // PLOS One. 2017. Vol. 12 (7). P. 1–30. DOI: 10.1371/journal.pone.0180501
15. Lillebø A. I., Pita C., Garcia Rodrigues J., Ramos S., Villasante S. How can marine ecosystem services support the blue growth agenda? // Marine Policy. 2017. Vol. 81. P. 132–142. DOI: 10.1016/j.marpol.2017.03.008
16. Mangos A., Bassino J-P., Sauzade D. The economic value of sustainable benefits rendered by the Mediterranean marine ecosystems // Plan Bleu Papers. 2010. Vol. 8. P. 20–50.
17. Maron M., Mitchell M. G. E., Runtig R. K., Rhodes J. R., Mace G. M., Keith D. A., Watson J. E. M. Towards a threat assessment framework for ecosystem services // Trends in Ecology and Evolution. 2017. Vol. 32 (4). P. 240–248. DOI: 10.1016/j.tree.2016.12.011
18. Micallef A. Towards integrated coastal zone management, with a special emphasis on the Mediterranean Sea: Introduction // Journal of Coastal Conservation. 2003. Vol. 9 (1). P. 2–4. DOI: 10.1652/1400-0350(2003)009[0002:TICZMW]2.0.CO;2
19. Österblom H., Crona B., Folke C., Nyström M., Troell M. Marine ecosystem science on an intertwined planet // Ecosystems. 2017. Vol. 20 (1). P. 54–61. DOI: 10.1007/s10021-016-9998-6
20. Russi D., ten Brink P., Farmer A., Badura T., Coates D., Förster J., Kumar R., Davidson N. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. London, Brussels : IEEP; Gland : Ramsar Secretariat, 2013.
21. Wallace K. J. Classification of ecosystem services: problems and solutions // Biological Conservation. 2007. Vol. 139 (3–4). P. 235–246. DOI: 10.1016/j.biocon.2007.07.015

Санин Александр Юрьевич, канд. геогр. наук, докторант кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

E-mail: eather86@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-9171-4345

Кулаковская Валентина Андреевна, аспирант кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

E-mail: ivanenko.valy@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-6463-6858

Поступила в редакцию 30.11.2021

Подписана в печать 01.02.2022



Economic security

Original article

UDC 502.15(042.4)

DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2022.1/8049>

JEL: Q25

Impact of large infrastructure facilities on sea-water landscapes based on the example of “Nord Stream 2”

A. Yu. Sanin¹, V. A. Kulakovskaya^{2✉}

^{1,2} Lomonosov Moscow State University, 1 Leninsky gory, 119991, Moscow, Russian Federation

¹ Zubov State Oceanographical Institute, Roshydromet, building 1, 6 Kropotkinsky pereulok, 119002, Moscow, Russian Federation

² Ministry of Public Administration, Information Technologies, and Communication of the Moscow Region, Government of the Moscow Region, 7 Bulvar Stroitelei, 143407, Krasnogorsk, Moscow Region, Russian Federation

Subject. The article considers the influence of the “Nord Stream 2” pipeline on the ecosystem of the Baltic Sea. The ecosystem services of natural systems, in particular aquatic systems are expensive (according to some estimates, they exceed the global GDP). Their quality is rapidly deteriorating, especially in regions experiencing significant anthropogenic impacts. One of such regions is the Baltic Sea. The polluter-pays principle is becoming more popular in international relations. Evidence proving that the pipeline has no negative effect on the environment confirms the fact that there are no grounds for applying this principle to “Nord Stream 2”.

Purpose. To show that “Nord Stream 2” does not pose any significant threat to the sea-water landscapes and does not cause any significant degradation of their ecosystem services.

Methods. The study simulates the future state of aquatic ecosystems after the construction of the pipeline. It also analyses the structure of ecosystem services provided by the aquatic landscapes of the Baltic Sea based on available assessments of the ecosystem services of aquatic systems in other regions.

Results. For most ecosystem services provided by the aquatic landscapes of the Baltic Sea, the impact of the pipeline is insignificant and/or appears exclusively along its route and at the points of its entry (Ust-Luga) and exit (Greifswald, Germany). In some cases, this has both a negative and a positive impact, for example, when it comes to the living conditions of certain species or as a recreational service. A significant degradation of ecosystem services provided by the aquatic systems of the Baltic Sea and, as a consequence, a significant decrease in their cost is not expected to happen due to the impact of the “Nord Stream 2” pipeline.

Conclusions. The environmental conditions in the Baltic Sea arouse a lot of concern. Russia contributes to their deterioration, in particular, to the eutrophication of the sea. However, the “Nord Stream 2” pipeline has little to do with this. What is more, in some cases it has a positive direct or indirect impact on the sea-water landscapes.

Key words: Baltic Sea, environmental services, quality of environmental services.

Cite as: Sanin, A. Yu., Kulakovskaya, V. A. (2022) Impact of large infrastructure facilities on sea-water landscapes based on the example of “Nord Stream 2”. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management.* (1), 99–112. DOI: <https://doi.org/10.17308/econ.2022.1/8049>

Conflict of Interest

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

References

1. Bobylev, S. & Goryacheva, A. (2019) Identification and assessment of ecosystem services: the international context. *International Organisations Research Journal*. (1), 225–236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13 (In Russian)
2. Gordeeva, S. M. & Malinin, V.N. (2014) *Izmenchivost' morskogo urovnja Finskogo zaliva* [Variability of the sea level of the Gulf of Finland]. Saint Petersburg.: RGGMU. (In Russian)
3. Zhiznin, S. Z. & Timokhov, V. M. (2019) Economic and geopolitical aspects of the Nord Stream 2 gas pipeline. *Baltiiskii region*. Vol. 11 (3), 25–42. DOI: 10.5922/2079-8555-2019-3-2 (In Russian)
4. Matishov, G. G. & Titova, G.D. (2020) The development of scientific basis of marine natural resource use. *Nauka juga Rossii*. Vol.16 (4), 9–18. DOI: 10.7868/S25000640200402 (In Russian)
5. Mitina, N. N. & Harina, M. A. (2010) The Nord Stream project: environmental consequences of laying an offshore gas pipeline route along the bottom of the Baltic Sea: Budanov, M.A. (ed.) Public administration in the XXI century: traditions and innovations. Materials of the 8th International Conference of the Faculty of Public Administration of Lomonosov Moscow State University, 26–28 May 2010, Moscow, Russia. Moscow, MSU, pp. 330–337. (In Russian)
6. Mitina, N. N. & Korotaev, S. C. (2015) Analysis of the values of anthropogenic load on the Baltic Sea: Budanov, M.A. (ed.) Public administration: The Russian Federation in the Modern World. Materials of the 13th International Conference of the Faculty of Public Administration of Lomonosov Moscow State University, 28–30 May 2015, Moscow, Russia. Moscow, KDU, pp. 51–58. (In Russian)
7. Titova, G. D. (2014) Assessment of marine ecosystems services as a complex interdisciplinary problem: on a way to the decision. *Vestnik of St. Petersburg State University*. (3), 47–58. (In Russian)
8. Beaumont, N. J, Austen, M. C., Mangi, S. C. & Townsend, M. (2008) Economic valuation for the Conservation of Marine Biodiversity. *Marine Pollution Bulletin*. 56 (3), 386–396. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2007.11.013
9. Bontje, L. E & Slinger, J. H. (2017) A narrative method for learning from innovative coastal projects – Biographies of the Sand Engine. *Ocean and Coastal Management*. 142, 186–197. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2017.03.008
10. Boulton, A., Ekeboom, J. O. & Mar, G. G. (2016) Integrating ecosystem services into conservation strategies for freshwater and marine habitats: a review: Ecosystem services in aquatic habitat conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 26 (5), 963–985. DOI: 10.1002/aqc.2703
11. Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P. C., Van der, P. S., Anderson, S., Kubiszewski, I., Farber, S. & Turner, R. K. (2014) Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*. 26 (1), 152–158. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002
12. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., V. O'Neill, R., Paruelo, J., G.Raskin, R., Sutton, P. & den Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387 (15), 253–260. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00020-2
13. Drakou, E. G, Pendleton, L., Effron, M., Ingram, J. C. & Teneva, L. (2017) When ecosystems and their services are not co-located: oceans and coasts. *ICES Journal of Marine Science*. 74 (6), 1531–1539. DOI: 10.1093/icesjms/fsx026
14. Gissi, E., Menegon, S., Sarretta, A., Appiotti, F., Maragno, D., Vianello, A., Depellegrin, D., Venier, C. & Barbanti, A. (2017) Addressing uncertainty in modelling cumulative impacts within maritime spatial planning in the Adriatic and Ionian region. *PLOS One*. 12 (7), 1–30. DOI: 10.1371/journal.pone.0180501
15. Lillebø, A. I., Pita, C., Garcia Rodrigues, J., Ramos, S. & Villasante, S. (2017) How can marine ecosystem services support the blue growth agenda? *Marine Policy*. 81, 132–142. DOI: 10.1016/j.marpol.2017.03.008
16. Mangos, A., Bassino, J-P. & Sauzade, D. (2010) The economic value of sustainable benefits rendered by the Mediterranean marine ecosystems. *Plan Bleu Papers*. (8), 20–50. Available from: cahier8_marin_en.pdf (medmpaforum.org) [Accessed 20th September 2021].
17. Maron, M., Mitchell, M. G. E, Runting, R. K., Rhodes, J. R., Mace, G. M., Keith, D. A. & Watson, J. E. M. (2017) Towards a threat assessment framework for ecosystem services. *Trends in Ecology and Evolution*. 32 (4), 240–248. DOI: 10.1016/j.tree.2016.12.011.
18. Micallef, A. (2003) Towards integrated coastal zone management, with a special emphasis on the Mediterranean Sea: Introduction. *Journal of Coastal Conservation*. 9(1), 2–4. DOI: 10.1652/1400-0350(2003)009[0002:TICZMW]2.0.CO;2
19. Österblom, H., Crona, B., Folke, C., Nyström, M. & Troell, M. (2017) Marine ecosystem science on an intertwined planet. *Ecosystems*. 20 (1), 54–61. DOI: 10.1007/s10021-016-9998-6
20. Russi, D., ten Brink, P., Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., Kumar, R. & Davidson, N. (2013)

The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. London, Brussels: IEEP; Gland: Ramsar Secretariat.

21. Wallace, K. J. (2007) Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation*. 139 (3–4), 235–246. DOI: 10.1016/j.biocon.2007.07.015

Alexander Yu. Sanin, Cand. Sc. (Geogr.), PhD student of the Department of Theory and Methodology of Public and Municipal Administration, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

E-mail: eather86@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-9171-4345

Valentina A. Kulakovskaya, Postgraduate student, Department of Theory and Methodology of Public and Municipal Administration, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

E-mail: ivanenko.valy@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-6463-6858

Received 30.11.2021

Accepted 01.02.2022