



УДК [502/504+551.4+627] (210.5)
ББК 26

Издание осуществлено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Российского фонда фундаментальных исследований.

Редакционная коллегия: Румянцев Е. А. (отв. редактор), Гогоберидзе Г. Г. (зам. отв. редактора), Князева М. А.

Арктические берега: путь к устойчивости: Материалы конференции / редакционная коллегия: Румянцев Е. А. (отв. редактор), Гогоберидзе Г. Г. (зам. отв. редактора), Князева М. А. – Мурманск: МАГУ, 2018. – 464 с.

В сборнике представлены материалы XXVII Международной береговой конференции «Арктические берега: путь к устойчивости», прошедшей в г. Мурманск 24-29 сентября 2018 г., на базе Мурманского арктического государственного университета (МАГУ).

Издание рассчитано на широкий круг специалистов, деятельность которых связана с исследованием берегов, приморских территорий и прилегающих акваторий морей и внутренних водоемов.

Конференция проводится при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (государственное задание № 5.13283.2018/12.1 от 14.05.2018) и Российского фонда фундаментальных исследований (договор № 18-05-20072\18 от 11.07.2018).

Статьи публикуются в авторской редакции. Отдельные статьи подвергнуты минимальной редакторской правке для соблюдения утвержденного объема, с полным сохранением содержания статьи.

ISBN: 978-5-4222-0367-3

УДК [502/504+551.4+627] (210.5)
ББК 26

ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», 2018 г.



«Sea Coasts» Working Group
of the Council on World Ocean, RAS



Murmansk Arctic State University

**ARCTIC SHORES:
SHORE-UP TO
SUSTAINABILITY**

MURMANSK
2018

УДК 504.054

МЕТОДИКА ОТБОРА И УЧЁТА ФРАГМЕНТОВ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ЕЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ДЛЯ ПЛЯЖЕЙ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БАЛТИКИ

*Е.Е. Есюкова¹, Б.В. Чубаренко¹, И.П. Чубаренко¹, А.В. Килесо¹,
Е.В. Железова¹, А.В. Граве¹, Е.С. Цуканова², Д.А. Собаева², А.Г.
Танурков², А.В. Юшманова², Н.А. Турко²*

¹ Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия, elena_esiukova@mail.ru, chuboris@mail.ru

² Московский физико-технический институт (государственный университет), Московская область, г. Долгопрудный, Россия, tsukanovaelizaveta@gmail.com

Представлен пример тестирования оценки встречаемости фрагментов геосинтетических материалов (не мельче мезоформ) на берегах Юго-Восточной Балтики (в пределах Калининградской области) с помощью методики сплошного визуального сканирования, т.е. непрерывного прохода вдоль всего побережья по всей ширине пляжа от уреза до авандюны или клифа группой в несколько человек. Тестирование проводилось на пляжах Куршской косы (02.05.2018 г.) и Вислинской (Балтийской) косы (04-05.07.2018 г.). Обнаружены относящиеся к геосинтетическим материалам фрагменты биг-бэгов, оплетка от проволок от габионов, фрагменты георешетки, фрагменты геоконтейнеров. Встречаемость фрагментов составила от 0.4 до 7 шт/км, что является оценкой «снизу» загрязненности пляжей фрагментами геосинтетических материалов.

Ключевые слова: геосинтетические материалы, геотекстиль, загрязнения, методика, пляжи, Балтийское море

METHOD OF SELECTION AND ACCOUNTING OF FRAGMENTS OF GEOSYNTHETIC MATERIALS AND ITS TESTING AT THE BEACHES OF THE SOUTH-EASTERN BALTIC

*E.E. Esiukova¹, B.V. Chubarenko¹, I.P. Chubarenko^{1,2}, A.V. Kileso¹,
E.V. Zhelezova¹, A.V. Grave¹, E.S. Tsukanova², D.A. Sobaeva², A.G.
Tanurkov², A.V. Yushmanova², N.A. Turko²*

¹ Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, elena_esiukova@mail.ru

² Moscow Institute for Physics and Technology (State University), Moscow Oblast, Dolgoprudny, Russia, tsukanovaelizaveta@gmail.com

An example of testing the estimation of the occurrence of fragments of geosynthetic materials (not smaller than mesoforms) at the shore of South-Eastern Baltic (within the Kaliningrad Oblast) is presented. The method of continuous visual scanning includes continuous passage along the entire coastline across the width of the beach from the edge to the foredune or cliff by a group of several people. The testing was conducted on the beaches of the Curonian Spit (02.05.2018) and the Vistula (Baltic) spit (04-05.07.2018). The fragments of big bags, braiding from wires from gabions, fragments of a geogrid, fragments of geocontainers, are related to geosynthetic materials. The occurrence of fragments was from 0.4 to 7 pcs/km, which is a bottom score of pollution of beaches with fragments of geosynthetic materials.

Keywords: geosynthetics, geotextiles, pollution, methods, beaches, Baltic Sea

В прибрежной зоне Балтийского моря при строительстве гидротехнических систем различного назначения и берегозащитных сооружений, широко используются геосинтетические материалы [1]. Штормовое воздействие приводит к частичному разрушению инженерных конструкций и обнажению геосинтетических материалов, которые с течением времени стареют и становятся источником загрязнения прибрежной зоны моря остатками разнообразие форм и размеров: мега- (>1м), макро- (>25мм) мезофрагментов (<25мм) [2]. Течения и волны перемещают их на большие расстояния от источника, периодически вынося на пляжи [1].

Предварительное обследование [1] показало, что фрагменты геосинтетических материалов неравномерно распределены на пляже, и применение выборочно-площадной методики по их поиску, как, например, для антропогенного мусора [3] и микропластика [4], не дают результатов. Сбор образцов геосинтетики на побережье [1] при проходе всей ширины пляжа одним человеком по зигзагообразному маршруту – от уреза до авантюны или клифа и обратно к урезу – показал, что возможно охватить всю площадь пляжа, но на короткой дистанции (до 0,5-3 км максимум).

Поэтому была опробована методика сплошного визуального сканирования, т.е. непрерывного прохода вдоль всего побережья по всей ширине пляжа от уреза до авантюны или клифа группой в несколько человек.

Силами двух лабораторий АО ИО РАН (лаборатория прибрежных систем, лаборатория физики моря) и студентами МФТИ в мае и июле 2018 г. были проведены тестовые проходы на двух участках пляжей: на Куршской косе (2.05.2018 г.) и на Вислинской (Балтийской) косе (4-5.07.2018 г.).

В обрабатываемом варианте этой методики пляж делился на зоны (полосы) вдоль моря, и каждый участник группы (2-4 челове-

ка, в зависимости от ширины пляжа и количества зон), визуально контролирует полосу «своей» зоны так, чтобы захватить и край соседней зоны – для полного сканирования всего пляжа (рис. 1а). При такой методике участок в несколько километров (5-10 км за один выход) с фиксацией положения (по GPS), состояния (под протокол), фотографирования и отбором образцов геосинтетики охватывается в течение светового дня.

Для методического сопровождения были подготовлены планшеты (рис. 1б) с образцами геосинтетики, предварительно обнаруженной в локальных источниках (сооружениях), или собранных при предварительном обследовании пляжей [1].

Обнаружены относящиеся к геосинтетическим материалам фрагменты биг-бэгов, оплетка от проволок от габионов, фрагменты георешетки, фрагменты геоконтейнеров. Встречаемость фрагментов составила от 0.4 до 7 шт/км, что является оценкой «снизу», т.к. общее количество фрагментов оплётки от проволочного крепежа габионов не считалось, а учитывались только места расположения этих россыпей. Также в подсчетах встречаемости не были учтены десятки и сотни нитей от биг-бэгов, которые были распределены неравномерно вдоль линии текущего заплеска.

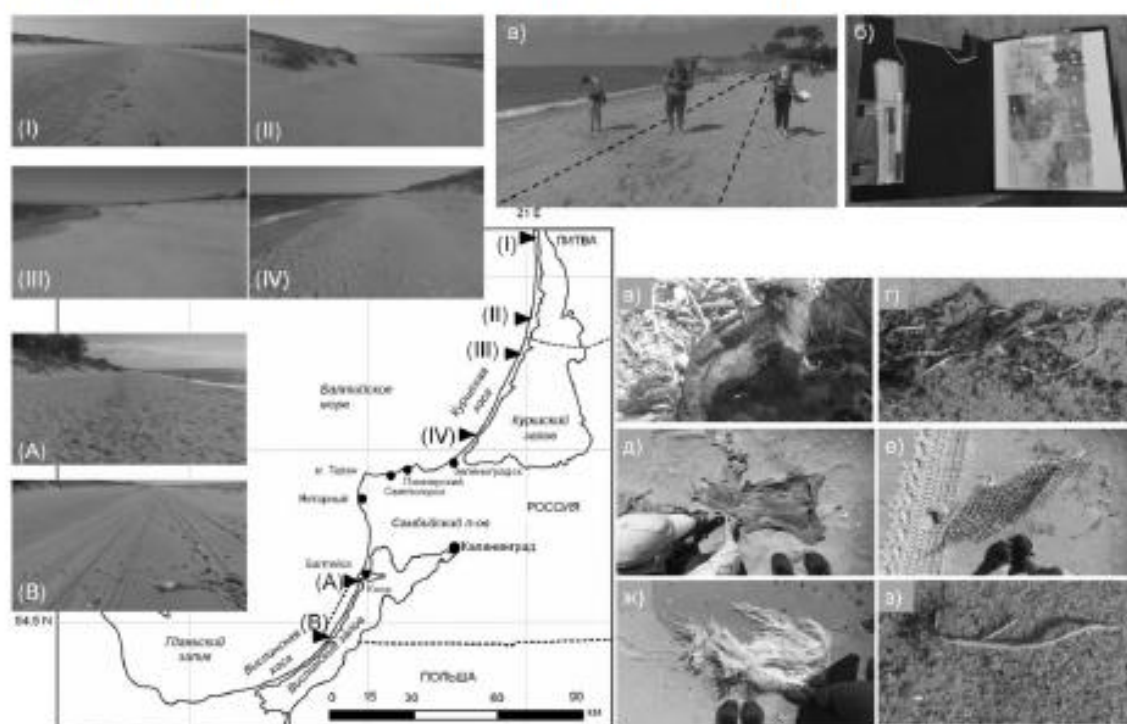


Рис. 1. Район исследований в Юго-Восточной Балтике, (I-IV) точки мониторинга на Куршской косе и (A-B) район мониторинга (российская часть Вислинской косы); а) обследование пляжа по методике сплошного визуального сканирования, б) планшет с образцами геосинтетических материалов (в-з) и их примеры на пляжах (фото Есюковой Е.Е., Цукановой Е.С.)

Необходимо отметить, что работы проводились не сразу после прохождения штормов, и, соответственно, часть фрагментов наверняка была уже погребена под слоем песка. Об этом говорит тот факт, что части биг-бэгов были частично или почти полностью погребены в толще пляжа.

Предложенная схема мониторинга позволяет произвести оценку загрязненности только «снизу». При визуальном осмотре поверхности пляжа невозможно учесть все фрагменты, т.к. они могут быть засыпаны песком или находится в куче гальки/валунов/водорослей; быть сильно деградированными вплоть до невозможности идентификации; находится в недоступном месте (под водой). Нельзя сбрасывать со счетов невнимательность или усталость участников обследования. Попытки усовершенствовать методику сплошного визуального сканирования с помощью видеосъемки были отвергнуты участниками, ввиду необходимости обязательно «потрогать» найденный образец.

Тем не менее, такая методика сплошного визуального сканирования – это единственный способ (на данный момент) получить достаточно наглядную картину не только загрязнения и распределения фрагментов геосинтетического материала вдоль побережья, но и выявить особенности и характеристики собранных образцов, чтобы впоследствии связать их появление с локальными источниками загрязнения.

Экспедиции проведены при поддержке проекта РФФИ № 18-55-76002 ЭРА_а, участие Цукановой Е.С., Юшмановой А.В., Турко Н.А., Собаевой Д.А., Тануркова А.Г. обеспечивалось в рамках инициативной программы «Плавучий университет ИО РАН».

Список литературы

1. Есюкова Е.Е., Чубаренко Б.В., Бурнашов Е.М. Геосинтетические материалы как источник загрязнения пластиковым мусором морской среды // Региональная экология. 2018. (в печати).
2. Chubarenko I., Bagaiev A., Zobkov M., Esiukova E. On some physical and dynamical properties of microplastic particles in marine environment // *Mar. Pollut. Bull.* 2016. Vol. 108. P. 105–112. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2016.04.048.
3. Schernewski G., Balciunas A., Gräwe D., Gräwe U., Klesse K., Schulz M., Wesnigk S., Fleet D., Haseler M., Möllman N, Werner S. Beach macro-litter monitoring on southern Baltic beaches: Results, experiences and recommendations // *J Coast Conserv.* 2018. Volume 22, Issue 1, P. 5–25. DOI: 10.1007/s11852-016-0489-x.
4. Esiukova E. Plastic pollution on the Baltic beaches of the Kaliningrad region, Russia // *Mar. Pollut. Bull.* 2017. Vol. 114. P. 1072–1080. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2016.10.001.