

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОБЕРЕЖИЙ ОЗЁР ХАКАСИИ ТВЁРДЫМИ ОТХОДАМИ

### POLLUTION OF THE COASTS OF THE LAKES OF KHAKASSIA BY SOLID WASTE

*Акулов Даниил Алексеевич*

*Akulov Daniil Alekseevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет*

*Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,*

*St085293@student.spbu.ru*

**Аннотация:** представлены результаты исследований количества и состава твёрдых отходов на 100-метровых участках береговой линии 7 озёр Хакасии по методике DeFishGear. Выявлено процентное содержание отходов по видам и процентное содержание видов пластика от общего числа пластиковых отходов.

**Abstract:** The results of studies of the amount and composition of solid waste on 100-meter sections of the coastline of 7 lakes of Khakassia using the DeFishGear method are presented. The percentage of waste by type and the percentage of plastic types from the total number of plastic waste was revealed.

**Ключевые слова:** пластиковое загрязнение, береговая линия озёр, Хакасия, твёрдые отходы

**Key words:** plastic pollution, shoreline of lakes, Khakassia, solid waste

Твёрдые бытовые отходы наиболее массово распространяются по воде. Отдыхающие на водоёмах люди часто оставляют на берегу свой мусор. Отходы, оказавшиеся на берегу, легко способны при помощи ветра и других внешних сил попасть в водоём. Имеет место и обратный процесс: отходы выбрасываются из воды на берег ветром и течениями. Поэтому береговые линии водоёмов, в частности, озёр, уязвимы, и важно заниматься мониторингом отходов на них.

Greenpeace России проводит пластиквотчинги - исследования количества пластика и других отходов на побережьях морей и крупных озёр. В августе 2019 года Greenpeace проводил пластиквотчинги на Байкале и Куршской косе. На Байкале 86,6% от общего числа отходов оказались пластиком. На побережье Балтийского моря на Куршской косе 80% от найденных отходов – пластиковые. Главными загрязнителями Байкала оказались ПЭТ-бутылки, Куршской косы – окурки [5].

В 2019 году по примеру Greenpeace люди по всей России провели 274 народных пластиквотчинга, рассортировав около 23 тысяч фрагментов отходов. Оказалось, что 68,1% из них – пластиковые отходы. Главные пластиковые загрязнители – окурки (29,7% от общего числа пластиковых отходов) [7]. В 2020 году аналогично были проведены 84 народных пластиквотчинга, по результатам которого 65% (то есть чуть меньше, чем в 2019 году) отходов оказались пластиковыми, окурки составили 26% от пластиковых отходов, что тоже чуть меньше, чем в предыдущем году [6] – возможно, пандемия способствовала этому.

В 2020 году Greenpeace отправил экспедиции на Чёрное море и Ладожское озеро. На Ладожском озере в Нижне-Свирском заповеднике пластиковыми оказались более 80% отходов [3]. Множество ПЭТ-бутылок по воде и воздушных шаров по воздуху и воде прибывают на заповедное побережье, поэтому оно оказывается сильно загрязнённым, хотя на нём не живут люди. На Чёрном море в октябре 2020 года исследовались пляжи Бугазской косы, Анапы, Шепси и Сочи. Было выявлено, что 94% всех отходов – пластиковые [8]. Отходы попадают в Чёрное море с берегов, судов, выносятся реками, переносятся течениями из Турции и Грузии. На Белом море по результатам исследования движения «42» пластиковыми оказались 79,9 % образцов отходов [1].

В основу исследования положена методика мониторинга морского мусора на пляжах, разработанной проектом DeFishGear [2,4]. Исследование проводилось на 7 озёрах Хакасии (Чёрное, Фыркал, Тус, Белё, Ши́ра, Власьево, Улугколь) в августе 2021 года. На каждом озере были выбраны пологие участки береговой линии без волнорезов и осыпей длиной 100 м и шириной 10 м (или меньше до ближайшего края асфальтированной дороги, насыпи или ограды, если таковая имелась в пределах этих 10 м), к которым удобно добираться, располагающиеся возле популярных туристических мест на берегу. Длина участка измерялась в парах шагов: на каждом участке было пройдено определённое количество пар шагов (66), соответствующее 100 метрам. Учитывались отходы, относящиеся к макропластику, то есть величиной более 2,5 см, а также окурки и крышки от бутылок.

Цели данного исследования – установить среднее количество фрагментов отходов на исследованных участках и понять, какова доля пластика, его видов и других видов отходов от общего количества фрагментов.

На рисунке 1 на карте отмечены озёра, на которых проводилось исследование.

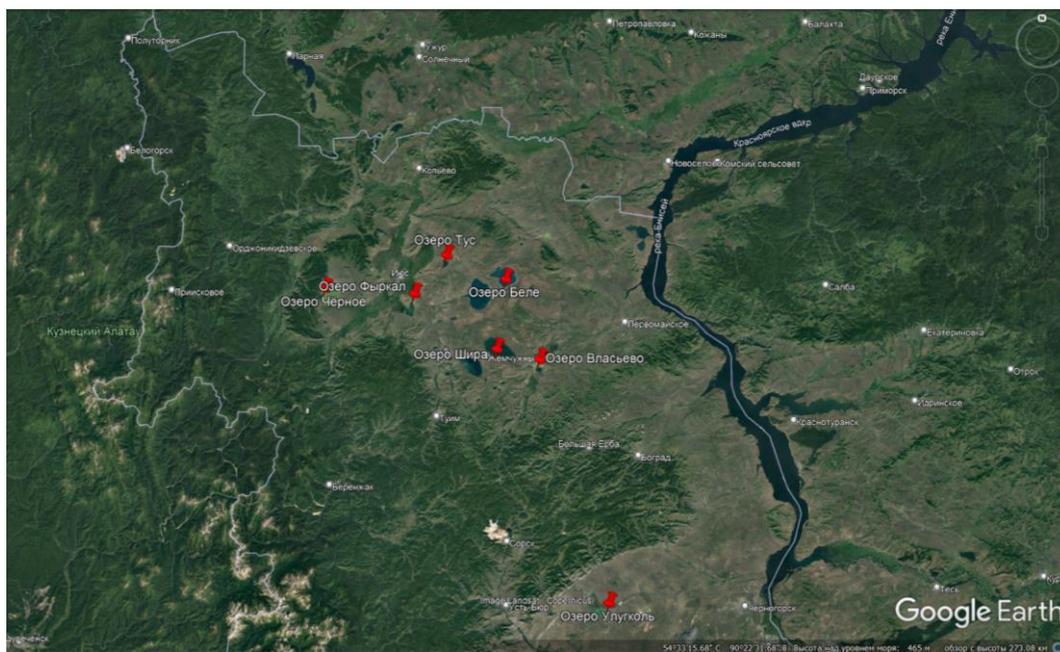


Рисунок 1. Озёра, на которых проводились исследование, составлено автором

Общее найденное количество образцов отходов на 7 исследованных стометровых участках – 419, следовательно, среднее содержание образцов отходов на 100 метров береговой линии примерно равняется 60. На рисунке 2 показано, сколько образцов отходов было обнаружено на каждом участке.

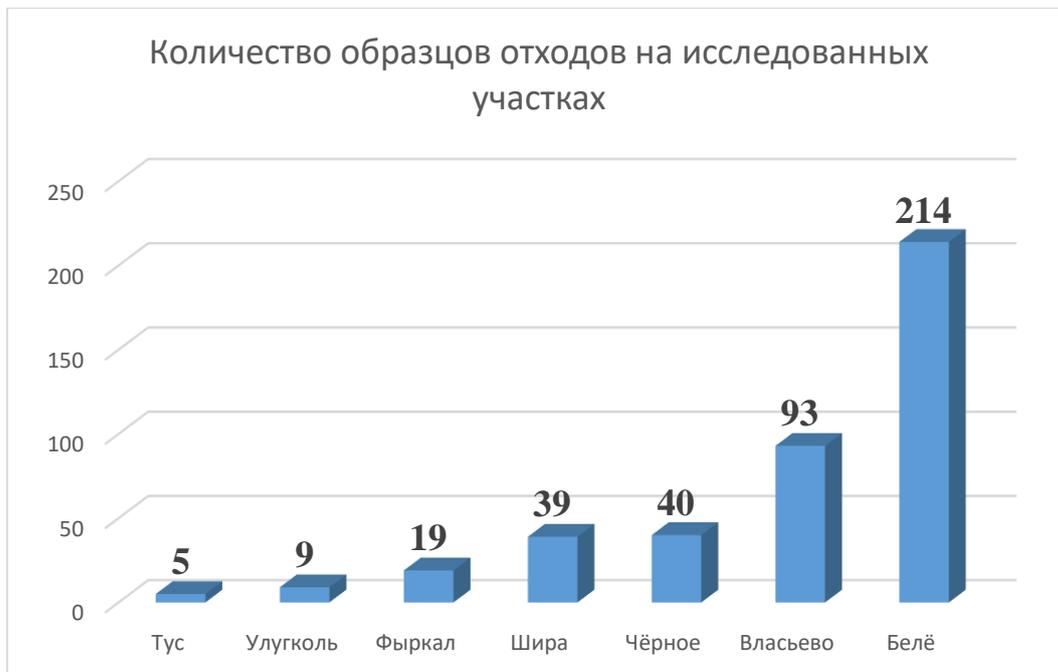


Рисунок 2. Количество образцов отходов на исследованных участках побережий озёр, составлено автором



Рисунок 3. Процентное содержание отходов по видам на исследованных участках побережий озёр Хакасии, составлено автором

Как видно из рисунка 3, большую часть (77,6%) от всех отходов, найденных на исследованных участках, составили пластиковые отходы. Стекло составило 8,8% от количества найденных отходов, бумага – 7,2%. Остальные виды отходов незначительны: металл (железные и алюминиевые банки) составил 2,1%, алюминиевая фольга 1,9%, текстиль 1,2%, резина 0,7%, изолента 0,5% от общего числа отходов.



Рисунок 4. Процентное содержание видов пластика от общего количества пластиковых отходов на исследованных участках побережий озёр Хакасии, составлено автором

Из рисунка 4 видно, что более половины (53,5%) от общего количества пластиковых отходов составили окурки. Также велика доля мягкого полипропилена (19,1%). Менее распространены на побережьях полиэтилен высокого давления (LDPE) (7,7%), твёрдый полипропилен (6,5%), полиэтилентерефталат (5,8%), влажные салфетки (2,8%), сигаретные упаковки (2,2%). Совсем редко попадаются пластик other (1,2%), полиэтилен низкого давления (HDPE) (0,9%) и пенопласт (0,3%).

Таким образом, исследование отходов на побережьях озёр Хакасии подтвердило, что пластиковые отходы – основные загрязнители побережий водоёмов, самые массовые из пластиковых отходов – окурки, а одноразовые пластиковые отходы гораздо многочисленнее многоразовых. Такие же результаты были получены в экспедициях Greenpeace России и народных пластиквотчингах. По итогам исследования 77,6% фрагментов отходов на озёрах Хакасии – пластиковые, что несколько меньше, чем обнаруживалось в экспедициях Greenpeace, но больше, чем было найдено по итогам народных пластиквотчингов. В Хакасии окурки составили 54% пластиковых отходов, что почти вдвое больше, чем выявили экспедиции Greenpeace. Но почти все окурки были найдены на Белё, где доля окурков от общего числа отходов составила 71%, и, если бы не это озеро, их доля на озёрах в целом была бы существенно меньше.

Отходы неравномерно распределены по озёрам Хакасии. На некоторых озёрах (Тус, Улугколь, Фыркал) на 100-метровых участках встретилось менее 20 образцов отходов. Это можно объяснить тем, что участок на озере Тус, как и большая часть побережья этого озера, располагался на территории турбазы, где проводятся уборки, а Улугколь и Фыркал – не слишком популярные для отдыха озёра. На озёрах Власьево и Белё найдено наибольшее количество отходов, так как они являются популярными местами стихийного отдыха.

Пластик, особенно одноразовый, такой как окурки, мягкий РР и LDPE, является основным загрязнителем берегов водоёмов России, в частности Хакасии. Поэтому важно на

законодательном уровне ограничить использование одноразового пластика. Магазинам следует давать возможность людям покупать в свою тару, без упаковки. Экологическую культуру населения необходимо улучшать, стремиться к тому, чтобы люди отказались от курения и использовали как можно меньше пластиковой упаковки.

#### Список литературы:

[1]. Новости Архангельска. Какой мусор чаще всего встречается на побережье Белого моря [Электронный ресурс]. URL: <https://29.ru/text/ecology/2020/11/19/69560913/> (дата обращения 07.11.2021)

[2]. Проект DeFishGear [Электронный ресурс]. URL: <http://www.defishgear.net/> (дата обращения 08.11.2021)

[3]. Greenpeace России. Грибы собирать нельзя, а мусор можно [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/blogs/2020/08/27/griby-sobirat-nelza-a-musor-mozhno/> (дата обращения 07.11.2021)

[4]. Greenpeace России. Как стать пластикотчером [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/projects/zero-waste/how-to-be-a-plasticwatcher/> (дата обращения 08.11.2021)

[5]. Greenpeace России. Пластиковые бутылки и окурки: чем загрязнены берега ценных природных территорий России [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/blogs/2019/10/03/plastikovye-butyilki-i-okurki-chem-zagrzazneny-berega-cennyh-prirodnih-territorij-rossii/> (дата обращения 08.11.2021)

[6]. Greenpeace России. Топ загрязнителей побережий России вновь возглавили окурки [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/blogs/2020/10/14/top-zagrzaznitelej-poberezhij-rossii-vnov-vozglavili-okurki/> (дата обращения 07.11.2021)

[7]. Greenpeace России. Чем загрязнены берега России: итоги пластикотчинга [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/blogs/2019/10/29/chem-zagrzazneny-berega-rossii-itogi-plastikotchinga/> (дата обращения 07.11.2021)

[8]. Greenpeace России. Чёрное море тонет в пластике [Электронный ресурс]. URL: <https://greenpeace.ru/blogs/2020/11/13/chjornoe-more-tonet-v-plastike/> (дата обращения 08.11.2021)