

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДЕТСКИЙ ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР
«РОВЕСНИК» ИМ. С.А. КРЫЛОВОЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАНДАЛАКШСКИЙ РАЙОН

**Оценка запаса и мощности вала штормовых выбросов
острова Ряшков Кандалакшского залива Белого моря в 2022 г.**

Авторы:

Губанищев Никита Сергеевич
Россия, Мурманская обл., г. Кандалакша
МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А.
Крыловой, детское объединение «Экотуризм
(3 ступень)», 9 класс

Покуть Артём Сергеевич
Россия, Мурманская обл., г. Кандалакша
МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А.
Крыловой, детское объединение «Тактика
пешеходного туризма», 9 класс

Научный руководитель:

Мацеева Любовь Александровна,
педагог дополнительного образования,
МАУДО ДЮЦ «Ровесник»
им. С.А. Крыловой

Мурманская область, г. Кандалакша
2022 г.

Оглавление

Введение.....	3
1. Характеристика объекта и района исследования.....	4
1.1. Характеристика объекта исследования.....	4
1.2. Характеристика района исследования.....	4
2. Методы и методика исследования	5
2.1. Методы исследования.....	5
2.2. Методика исследования.....	5
3. Полученные результаты и их обсуждения.....	6
3.1. Анализ ширины штормового вала по периметру о. Ряшков.....	6
3.2. Анализ толщины штормового вала по периметру о. Ряшков.....	7
3.3. Расчет запасов штормовых выбросов.....	7
4. Выводы.....	9
Заключение.....	9
Список литературы.....	10
Приложения	

Введение

Под влиянием приливно-отливных явлений на литорали скапливаются различные предметы, как природного так и антропогенного происхождения. Их называют «штормовыми выбросами». Этот термин общепринят (Белое море..., 1995; Бахмет, Наумов, 2014). Во многих местах по берегам моря часто встречаются скопления гниющих макрофитов, выброшенных волнами. Источником формирования этих скоплений служат плавающие водоросли, сначала оторванные от субстрата и проплававшие некоторое время, а затем выброшенные волнами на берег [1,2].

В Кандалакшском заливе большую часть штормовых выбросов составляют фукоиды. Они распределяются не равномерно, бывают довольно мощными и не редко угнетают находящуюся под ними растительность.

Все обитатели выбросов перерабатывают гниющие водоросли и способствуют образованию детрита, который частично смывается в море штормами, а частично выносятся на сушу [6,8]. Их роль в круговороте органического вещества биоты Белого моря мало изучена, как и их запас (Бахмет, Наумов, 2014).

Вопросы видового состава штормовых выбросов, их значение для животных и человека описаны в работах Бахмета И.Н., Наумова А.Д, Белякова И.А., Богомолова В.В., Белич Т.В. и других.

В данной работе дана оценка мощности запасов штормовых выбросов в акватории острова Ряшков в 2022 г. Он является самым большим островом северного архипелага Кандалакшского залива и имеет интересное географическое строение.

Цель: оценка запасов и мощности вала штормовых выбросов в акватории острова Ряшков в 2022 г.

Задачи:

1. Заложить пробные площадки каждые 100 метров по всему периметру острова Ряшков;
2. Провести учёт биометрических данных;
3. Отобрать пробы штормовых выбросов;
4. Определить массу влажного и сухого органического вещества выбросов;
5. Произвести расчет запаса штормовых выбросов;
6. Проанализировать полученные данные сделать выводы.

Актуальность:

Содержание углеводов в морских растениях обуславливает возможность использования водорослей и морских трав в качестве ценного сырья для производства пищевой, функциональной и другой продукции. Поэтому оценка их запасов является актуальной и интересной темой исследования.

Практическая значимость:

Жители побережья Белого моря активно используют штормовые выбросы в качестве удобрений на своих земельных участках. Макрофиты повышают

минерализацию почвы, её плодородность, обогащают почву минеральными веществами и микроэлементами.

Объект исследования: штормовые выбросы вокруг острова Ряшков Кандалакшского залива Белого моря.

Предмет исследования: оценка запаса и мощности вала штормовых выбросов по периметру острова Ряшков Кандалакшского залива Белого моря.

Гипотеза: географическое строение побережья острова Ряшков определяет мощность вала штормовых выбросов.

Место проведения исследования: литораль острова Ряшков Кандалакшского залива Белого моря.

1. Характеристика объекта и района исследования

1.1 Характеристика объекта исследования

Существует два основных типа выбросов: первый состоит в основном из фукоидов, второй – из ламинариевых водорослей и багрянок. Состав выбросов во многом определяется близлежащими sublittoralными сообществами [6]. Оба нижних вала выбросов обычно бывают представлены относительно свежими водорослями, в то время как растительный материал верхнего вала чаще всего пребывает на различных стадиях гниения, вплоть до полужидкой массы, на большую или меньшую глубину, впитывающуюся в песок [4]. Средняя биомасса животных в штормовых выбросах составляет около 1300 г/м² [4].

1.2. Характеристика района исследования

Практическая часть исследования выполнена в период эколого – биологической экспедиции на острове Ряшков Кандалакшского государственного природного заповедника в июне 2022 года. Остров расположен в 18 км к югу от г. Кандалакша.

Беломорье расположено в субполярном физико-географическом поясе в северной части России. По Белому морю проходит граница между Карелией, Мурманской и Архангельской областями. Биологическая продуктивность Белого моря в определенной степени зависит от водообмена с Баренцевым морем и от гидрологического режима акватории, которые определяются географическим положением и климатическими условиями региона (Марковская и др., 2010). Климат Белого моря одновременно и морской, и континентальный. Зима на Белом море продолжительная и суровая, преобладают юго-западные ветры. Средняя скорость ветра в 2 раза больше, чем на Мурманске, но штормовых дней в 4 раза меньше. Сильный ветер губительно действует на прибрежные растения, оказывает иссушающее действие на литоральные гидробионты во время отлива. Температурный режим Белого моря в целом зависит от водообмена с Баренцевым морем, а также от сезонных и

межгодовых колебаний климатических условий Баренцева региона (куда входит и Белое море).

2. Методы и методика исследования

2.1. Методы исследования

Теоретические: анализ, сравнение информации;

Эмпирические: гидробиологические наблюдения за распределением штормовых выбросов;

Математические: обработка результатов;

Статистические методы: визуализация данных (функции, графики).

2.2. Методика исследования

Полевые работы проводились в период с 20 по 29 июня 2022 года. Характеристики штормовых выбросов оценивались по периметру о. Ряшков маршрутным методом через каждые 100 метров. Всего выделено 120 участков, которые были исследованы с помощью гидробиологической квадратной рамки. Размер рамки составлял 50x50 см, площадь 0.25 м². Фиксировались ширина и толщина штормового вала, выборочно производился отбор проб штормовых выбросов.

Сбор данных с площадки проводился двумя учетчиками. Один фиксировал все данные в блокнот, второй производил измерения и отбор проб штормовых выбросов. Учетчики располагались вне площадки со стороны от неё. Номера участков присваивались через каждые 100 м. На месте в полевой блокнот фиксировались данные геолокации, ширины и толщины штормовых выбросов, проективного покрытия, количества (при наличии) створок *Mytilus*, *Masoma*, *Littorina*, наличия разноногих рачков бокоплавов (*Amphipoda*).

В полевой лаборатории производилась первичная работа с пробами штормовых выбросов: очистка от камней; взвешивание каждой пробы (масса влажного органического вещества); сушка проб естественным способом (на ветру и солнце) и над печью в ситах; взвешивание сухой массы органического вещества; фиксация всех данных в блокнот.

Не проводился анализ данных по проективному покрытию, количеству створок *Mya*, *Masoma*, *Littorina*, наличию разноногих рачков бокоплавов (*Amphipoda*) и их определение до вида. Собранный материал будет использован для сравнительной характеристики мощности и запаса штормовых выбросов, которые планируются оценить в 2023 году на побережье Кандалакшского залива Белого моря вне особо охраняемой природной территории.

Масса органического материала на 1 м протяженности береговой линии определялась по формуле:

$$M = bm/0.25, \text{ где}$$

M – масса органического материала на 1 м протяженности береговой линии острова, кг;

b – ширина вала штормовых выбросов, м;

m – масса взятой (влажной) пробы, кг;

0,25 – площадь квадратной гидробиологической рамки, м².

Запасы органического вещества в штормовых выбросах оценивались по формуле:

$$R = Mkl * 10^{-6}, \text{ где}$$

R – запас органического вещества в штормовых выбросах, т;

M – масса органического материала на 1 м протяженности береговой линии острова, кг;

k – базовый коэффициент занятых сайтов выбросами (в нашем случае 0,5);

l – протяженность береговой линии, м.

В процессе работы использовали следующие материалы и оборудование: навигатор, гидробиологическая рамка, рулетка (5 м), весы, пакеты для отбора проб штормовых выбросов, сита, печь для сушки проб штормовых выбросов, блокнот для ведения записей, ручка, карандаш, фотоаппарат, персональный компьютер для обработки данных.

Авторы благодарят старшего научного сотрудника ФГБУ «Кандалакшский природный заповедник» Хайтова В.М. и руководителей экологической группы «Ряшков» Приставка Е.А., Мацееву Л.А. за консультации по теме исследования.

3. Полученные результаты и их обсуждения

3.1. Анализ ширины штормового вала по периметру о. Ряшков

Ширина штормового вала по периметру о. Ряшков представлена на рисунке 1.

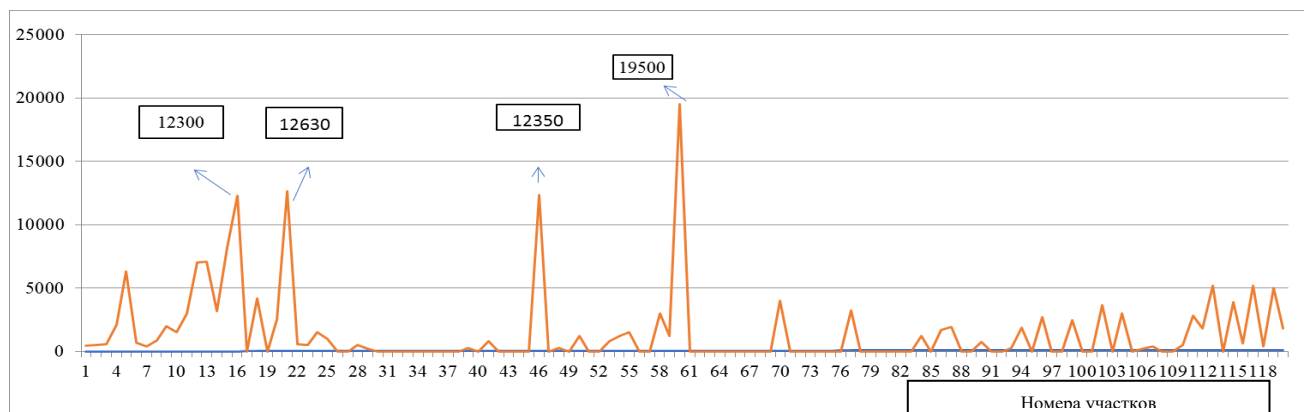


Рис. 1. Ширина штормового вала, мм.

Анализируя графические данные, можно отметить, что ширина штормовых выбросов не равномерна по периметру острова. Хорошо выражены несколько пиков: участки под номерами 8-21, 46, 58-60. Они соответствуют губе Малой Песчаной, губе Большой Песчаной, северо-восточному мысу и Северной губе острова (Приложение 1). Данные участки являются песчаными и заиленными.

3.2. Анализ толщины штормового вала по периметру о. Ряшков

Наибольшее значение толщины штормового вала отмечено в Куте Северной губы - 650 мм, тогда как на других участках данная величина колебалась от 0 до 350 мм (Рисунок 2).

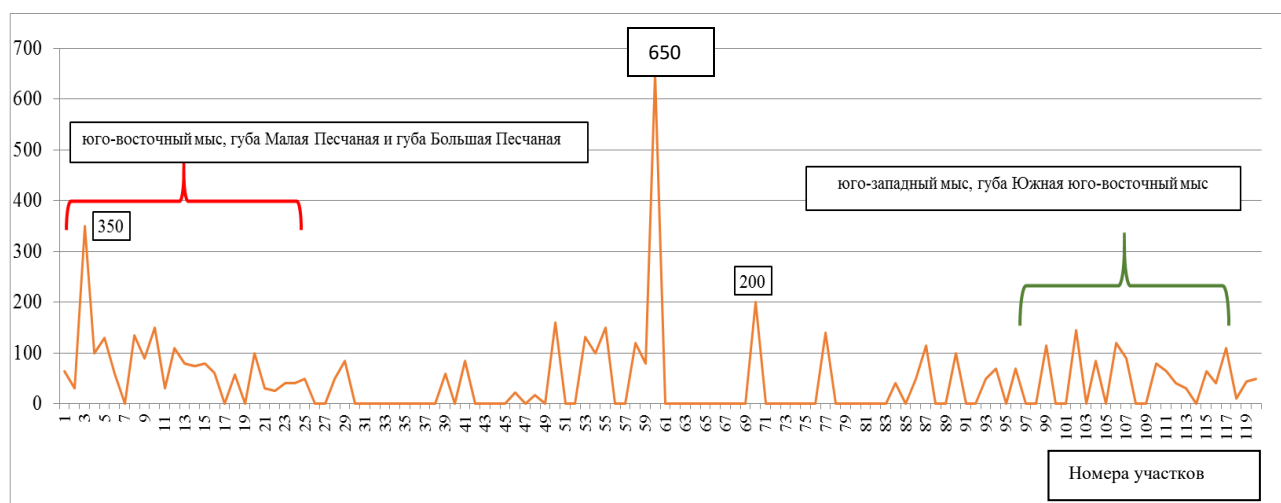


Рис. 2. Толщина штормовых выбросов, мм.

Анализ полученных данных показал, что скалистые участки практически не аккумулируют штормовые выбросы. Участки песчаные, заиленные являются удобными для формирования толщины штормового вала.

3.3. Расчет запасов штормовых выбросов

Наибольшая величина запаса штормовых выбросов определена на восточном побережье острова в губах Малая Песчаная и Большая Песчаная, а также на северо-восточном мысу острова и восточном побережье губы Северной (Рисунок 3). Визуально отмечено довольно большое количество раковин мидий и куликов-сорок, которые, скорее всего, используют их в качестве корма.

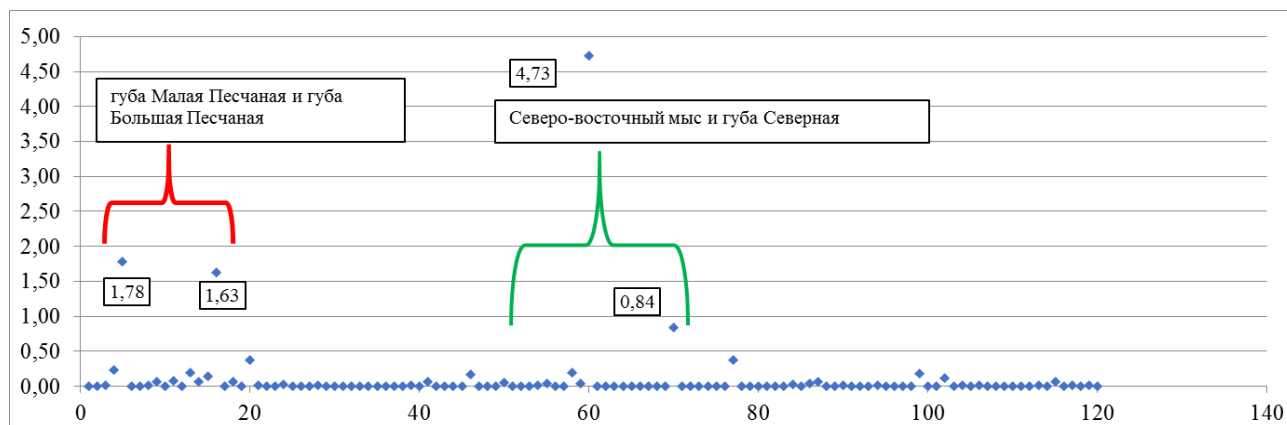


Рис. 3. Запас органического вещества в штормовых выбросах, т.

Величина запаса органического вещества в штормовых выбросах по периметру острова Ряшков составила 11,85 тонн.

Было проверено распределение запасов штормовых выбросов отдельно на восточном и западном побережьях острова Ряшков. Для этого на карте-схеме остров был разделен относительно пополам от центра губы Южной до центра губы Северной. На восточном побережье расположены участки под номерами 111-120 и 1-60, на западном – 61-110. Запас органического вещества в штормовых выбросах на восточном побережье составил 10,16 тонн (85,7%), на западном – 1,69 тонн (14,3%) (Рисунок 4).

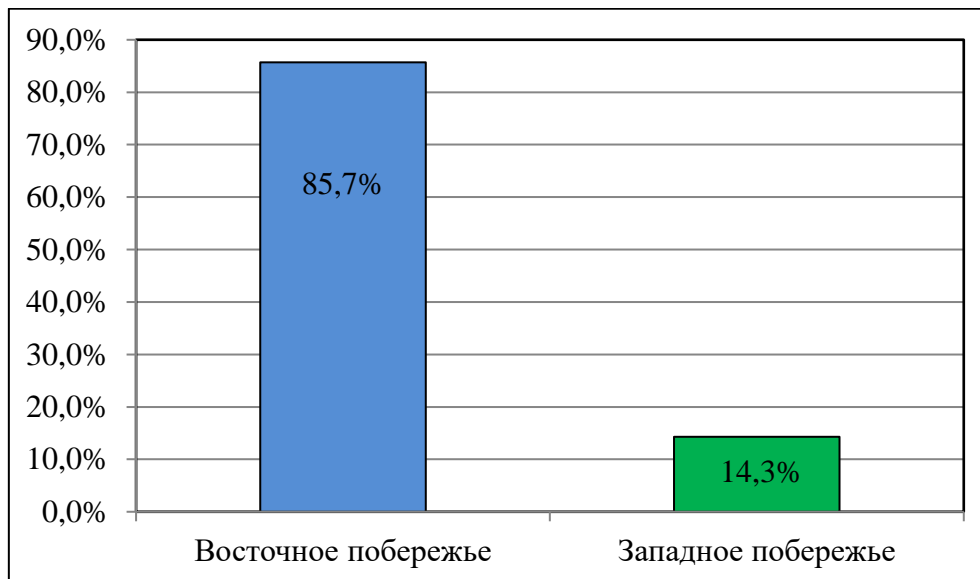


Рис. 4. Распределение запаса органического вещества в штормовых выбросах на побережьях о. Ряшков

Восточное побережье острова Ряшков имеет большую протяженность (около 6,5 км). Его география представлена большим количеством загубин, песчаных и заиленных участков. На западе берег более скалистый, ровный.

4. Выводы

1. Удалось заложить 120 пробных площадок (трансект) по периметру острова Ряшков через каждые 100 м. Из них 70 на восточном побережье и 50 на восточном.

2. В шестидесяти пробных площадках зафиксированы ширина и толщина штормового вала. Остальные 50% трансект были пустыми.

Наибольшая ширина и толщина штормовых выбросов зафиксированы на восточном побережье острова, а также в губе Северной и Южной острова. Максимальная ширина (19,5 м) и толщина (0,65 м) отмечены в губе Северной.

3. Отобраны случайным образом 50 проб штормовых выбросов, что составило 83% от всех трансект, содержащих выбросы.

4. Общая масса влажного органического вещества в пробах штормовых выбросов составила 8,72 кг, сухого – 3,26 кг.

5. Общий запас органического вещества в штормовых выбросах по периметру острова Ряшков составил 11,85 тонн, из них 85,7% аккумулируются на восточном побережье.

Нами отмечено, что скалистые участки практически не аккумулируют штормовые выбросы. Участки песчаные, заиленные являются удобными для формирования запаса штормового вала.

Гипотеза подтвердилась.

Заключение

Заготовка штормовых выбросов на заповедной территории (остров Ряшков) запрещена. Выполненное исследование позволило:

1. Оказать помощь Кандалакшскому государственному природному заповеднику в сборе полевых данных по многолетнему мониторингу мощности и запаса штормовых выбросов на о. Ряшков. Данная работа является важной. Штормовые выбросы — это основа энергии литоральных сообществ. Сами как таковые водоросли, входящие в их состав, не являются кормом для живых организмов острова Ряшков. Но они играют огромную роль в образовании детрита, который служит кормом, для птиц (белая трясогузка (*Album wagtail*), дрозд-рябинник (*Turdus pilaris*) и др.), насекомых (муравьёв (род *Formica*)), ракообразных (бокоплавов (род *Amphipoda*)) и др.

Зная мощность, запас штормовых выбросов, можно спрогнозировать встречаемость (скопление) тех или иных видов, за которыми ведутся ежегодные наблюдения на территории Кандалакшского государственного заповедника.

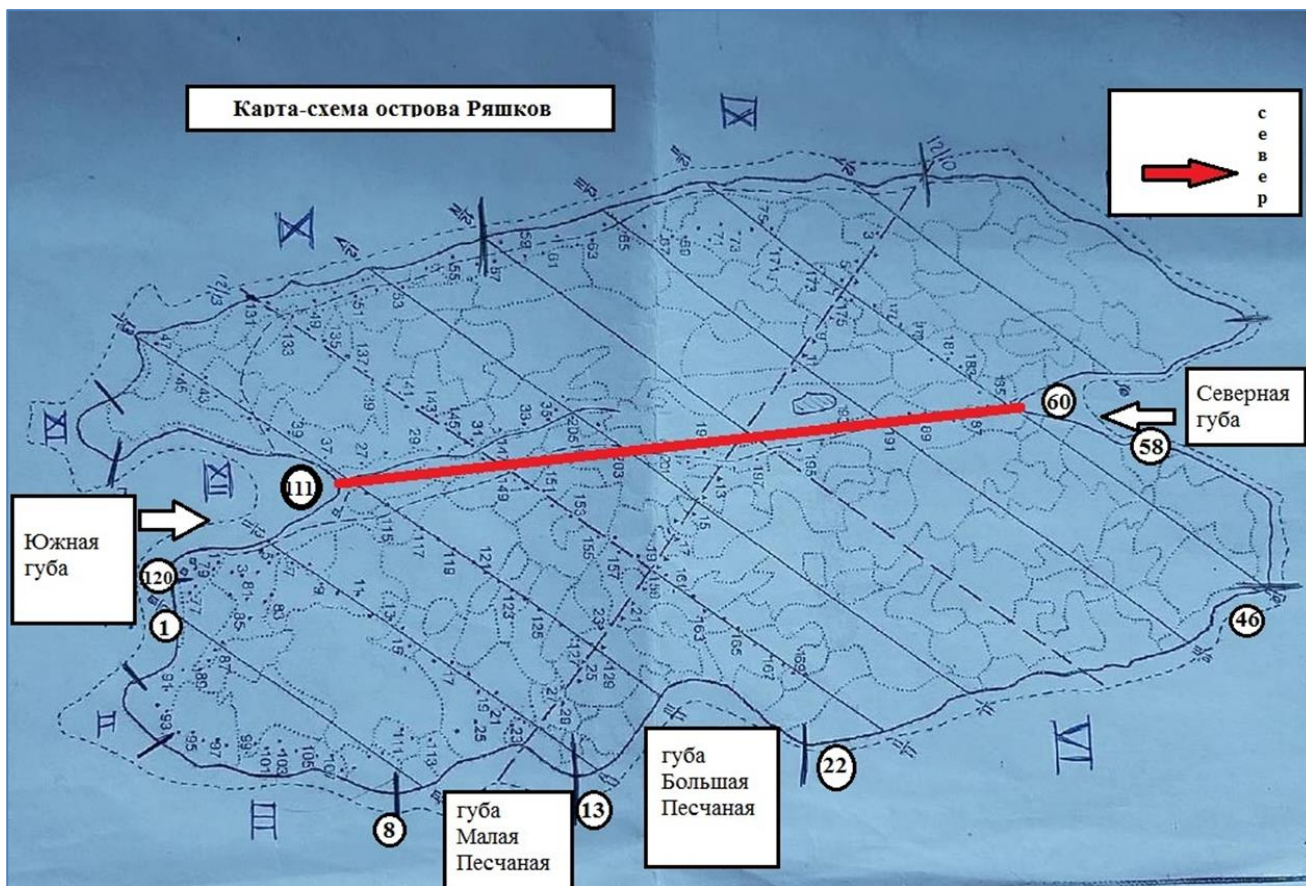
2. Отработать на практике методику оценки мощности и запасов штормовых выбросов для проведения в 2023 году работ на побережье Кандалакшского залива Белого моря за пределами особо охраняемой природной территории. Работа представляется перспективной, так как заготовка

сублиторальных водорослей приводит к разрушению донных сообществ [2], истощает кормовую базу многих животных [1], снижает обилие и запас самих макрофитов [2, 5]. Заготовка штормовых выбросов может рассматриваться как падающий промысел на стабильно восполнимом запасе. Для этого представляется интересным определение видового состава водорослей, образующих штормовые выбросы и проведение мониторинга запаса штормовых выбросов вне особо охраняемой природной территории. Данные работы планируем начать реализовывать в 2023 году.

Список литературы

1. Бахмет, И., Тишков, С. Водоросли Белого моря: перспективы использования / И. Бахмет, С. Тишков. – Текст: непосредственный // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2014. - № 43. - С. 36 – 38.
2. Бахмет, И., Наумов, А. Штормовые выбросы макрофитов в Чупинской губе и в районе острова Соностров (Белое море, Кандалакшский залив / И. Бахмет, А. Наумов. – Текст: непосредственный // Научное обозрение. Биологические науки.- 2015.- № 1.- С. 37-37.
3. Белякова, И., Чернявская, С., Есина, Л., Богомолова, В., Кривонос, О. Возможные направления использования штормовых выбросов макрофитов азово-черноморского рыбохозяйственного бассейна (обзор) / И. Белякова, С. Чернявская, Л. Есина, В. Богомолова, О. Кривонос. – Текст: непосредственный // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2020. - № 4. - С.77-88.
4. Бергер, В. Продукционный потенциал и промысловая бедность Белого моря / В.Бергер. – Текст: непосредственный // 30 лет морской биологической станции Санкт-Петербургского государственного университета : итоги и перспективы : сб. науч. тр. / Санкт-Петербург. гос. ун-т, Морская биологич. ст. – СПб., 2005. - С. 7-25.
5. Бурковский, И.В. Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ: на примере беломорской песчаной литорали / И.В. Бурковский. – Москва: издательство Московского государственного университета, 1992. – 208 с. –Текст: непосредственный.
6. Возжинская, В. Донные макрофиты Белого моря / В. Возжинская. – Москва: Наука, 1986. – 188с. – URL: <http://voshod-solnca.ru/> (дата обращения 08.11.2022). – Текст: электронный.
7. Ерохин, В. О возможности использования морских растений Азово-Черноморского бассейна для органического земледелия / В. Ерохин: [сайт]. – 2022. – URL: <http://algology.ru/1584> (дата обращения: 22.10.2022). - Текст: электронный.

8. Рыжков, Л. Фитоценология и распределение сообществ zostеры по побережью Белого моря: материалы II (XXV) Международной конференции / Л. Рыжков. – Петрозаводск, 1999. - С.115-116.



Карта-схема района исследования

Таблица 1. Учёт первичных данных о штормовых выбросах о. Ряшков

№ уч.	Координаты		Биометрия		Масса		М - масса органического материала на 1 м протяженности береговой линии, кг	R - запас, т
	N	E	Ширина штормового вала, мм	Толщина штормового вала, мм	Влажного органического вещества выбросов, кг	Сухого органического вещества выбросов, кг		
1	67°00,443	032° 34,628	480	65	0	0	0	0,00
2	67°00,429	032° 34,728	510	30	0	0	0	0,00
3	67°00,468	032° 34,815	580	350	0,088	0,036	2,0416	0,01
4	67°00,490	032° 34,881	2100	100	0,46	0,048	38,64	0,23
5	67°00,513	032° 34,986	6300	130	1,18	0,33	297,36	1,78
6	67°00,500	032° 35,078	700	60	0,0035	0,002	0,098	0,00
7	67°00,465	032° 35,151	400	0	0	0	0	0,00
8	67°00,488	032° 35,256	860	135	0,096	0,028	3,3024	0,02
9	67°00,523	032° 35,291	2000	90	0,125	0,063	10	0,06
10	67°00,577	032° 35,300	1500	150	0	0	0	0,00
11	67°00,615	032° 35,295	3000	30	0,104	0,025	12,48	0,07
12	67°00,640	032° 35,303	7050	110	0	0	0	0,00
13	67°00,672	032° 35,270	7070	80	0,113	0,043	31,9564	0,19
14	67°00,700	032° 35,222	3150	75	0,094	0,048	11,844	0,07
15	67°00,741	032° 35,193	8200	80	0,074	0,049	24,272	0,15
16	67°00,771	032° 35,126	12300	61	0,551	0,031	271,092	1,63
17	67°00,821	032° 35,087	0	0	0	0	0	0,00
18	67°00,866	032° 35,062	4200	58	0,071	0,039	11,928	0,07
19	67°00,888	032° 35,035	0	0	0	0	0	0,00
20	67°00,933	032° 34,966	2500	100	0,63	0,178	63	0,38
21	67°00,961	032° 34,842	12630	30	0,0055	0,002	2,7786	0,02
22	67°00,982	032° 34,766	550	25	0,0042	0,0018	0,0924	0,00
23	67°01,020	032° 34,687	500	40	0,0082	0,003	0,164	0,00
24	67°01,084	032° 34,665	1500	40	0,075	0,038	4,5	0,03
25	67°01,146	032° 34,587	1020	50	0,0215	0,007	0,8772	0,01
26	67°01,161	032° 34,492	0	0	0	0	0	0,00
27	67°01,169	032° 34,399	0	0	0	0	0	0,00
28	67°01,187	032° 34,220	500	50	0,075	0,042	1,5	0,01
29	67°01,225	032° 34,163	200	85	0,128	0,073	1,024	0,01
30	67°01,287	032° 34,099	0	0	0	0	0	0,00
31	67°01,313	032° 34,080	0	0	0	0	0	0,00
32	67°01,389	032° 34,063	0	0	0	0	0	0,00
33	67°01,450	032° 34,001	0	0	0	0	0	0,00
34	67°01,483	032° 33,998	0	0	0	0	0	0,00
35	67°01,507	032° 33,953	0	0	0	0	0	0,00

36	67°01,540	032° 33,861	0	0	0	0	0	0,00
37	67°01,573	032° 33,751	0	0	0	0	0	0,00
38	67°01,609	032° 33,652	0	0	0	0	0	0,00
39	67°01,647	032° 33,666	300	60	0,1115	0,053	1,338	0,01
40	67°01,675	032° 33,483	0	0	0	0	0	0,00
41	67°01,711	032° 33,406	800	85	0,31	0,18	9,92	0,06
42	67°01,752	032° 33,351	0	0	0	0	0	0,00
43	67°01,786	032° 33,290	0	0	0	0	0	0,00
44	67°01,819	032° 33,192	0	0	0	0	0	0,00
45	67°01,856	032° 33,095	0	0	0	0	0	0,00
46	67°01,889	032° 32,911	12350	23	0,0575	0,013	28,405	0,17
47	67°01,917	032° 32,789	0	0	0	0	0	0,00
48	67°01,917	032° 32,701	300	18	0	0	0	0,00
49	67°01,903	032° 32,597	0	0	0	0	0	0,00
50	67°01,862	032° 32,483	1200	160	0,2	0,012	9,6	0,06
51	67°01,845	032° 32,396	0	0	0	0	0	0,00
52	67°01,796	032° 32,417	0	0	0	0	0	0,00
53	67°01,745	032° 32,423	800	131	0	0	0	0,00
54	67°01,198	032° 32,425	1200	100	0,0465	0,025	2,232	0,01
55	67°01,658	032° 32,463	1500	150	0,126	0,063	7,56	0,05
56	67°01,628	032° 32,492	0	0	0	0	0	0,00
57	67°01,583	032° 32,514	0	0	0	0	0	0,00
58	67°01,534	032° 32,522	3000	120	0,27	0,0145	32,4	0,19
59	67°01,464	032° 32,544	1200	80	0,1148	0,059	5,5104	0,03
60	67°01,441	032° 32,583	19500	650	1,01	0,39	787,8	4,73
61	67°01,466	32°32,494	0	0	0	0	0	0,00
62	67°01,495	32°32,378	0	0	0	0	0	0,00
63	67°01,532	32°32,31	0	0	0	0	0	0,00
64	67°01,579	32°32,251	0	0	0	0	0	0,00
65	67°01,62	32°32,185	0	0	0	0	0	0,00
66	67°01,645	32°32,059	0	0	0	0	0	0,00
67	67°01,68	32°31,968	0	0	0	0	0	0,00
68	67°01,696	32°31,843	0	0	0	0	0	0,00
69	67°01,65	32°31,801	0	0	0	0	0	0,00
70	67°01,619	32°31,816	4000	200	0,876	0,633	140,16	0,84
71	67°01,566	32°31,831	0	0	0	0	0	0,00
72	67°01,515	32°31,813	0	0	0	0	0	0,00
73	67°01,463	32°31,808	0	0	0	0	0	0,00
74	67°01,418	32°31,792	0	0	0	0	0	0,00
75	67°01,363	32°31,773	0	0	0	0	0	0,00
76	67°01,319	32°31,809	0	0	0	0	0	0,00
77	67°01,285	32°31,782	3230	140	0,48	0,101	62,016	0,37
78	67°01,241	32°31,814	0	0	0	0	0	0,00
79	67°01,195	32°31,868	0	0	0	0	0	0,00
80	67°01,138	32°31,943	0	0	0	0	0	0,00
81	67°01,072	32°32,086	0	0	0	0	0	0,00

82	67°01,031	32°32,11	0	0	0	0	0	0,00
83	67°00,993	32°32,183	0	0	0	0	0	0,00
84	67°00,952	32°32,272	1200	40	0,09	0,048	4,32	0,03
85	67°00,906	32°32,327	0	0	0	0	0	0,00
86	67°00,861	32°32,391	1680	50	0,0854	0,034	5,73888	0,03
87	67°00,822	32°32,464	1930	115	0,1315	0,073	10,1518	0,06
88	67°00,786	32°32,569	0	0	0	0	0	0,00
89	67°00,748	32°32,661	0	0	0	0	0	0,00
90	67°00,713	32°32,762	750	100	0,0867	0,043	2,601	0,02
91	67°00,676	32°32,854	0	0	0	0	0	0,00
92	67°00,636	32°32,924	0	0	0	0	0	0,00
93	67°00,58	32°33,068	270	50	0,0127	0,0064	0,13716	0,00
94	67°00,53	32°33,212	1900	70	0,01828	0,0091	1,38928	0,01
95	67°00,497	32°33,315	0	0	0	0	0	0,00
96	67°00,459	32°33,383	2730	70	0,00715	0,0051	0,78078	0,00
97	67°00,423	32°33,474	0	0	0	0	0	0,00
98	67°00,388	32°33,534	0	0	0	0	0	0,00
99	67°00,365	32°33,614	2480	115	0,31	0,162	30,752	0,18
100	67°00,328	32°33,695	0	0	0	0	0	0,00
101	67°00,292	32°33,821	0	0	0	0	0	0,00
102	67°00,253	32°33,896	3630	145	0,1289	0,078	18,71628	0,11
103	67°00,923	32°34,023	0	0	0	0	0	0,00
104	67°00,255	32°34,093	3000	85	0,021	0,011	2,52	0,02
105	67°00,237	32°34,216	0	0	0	0	0	0,00
106	67°00,217	32°34,329	250	120	0,152	0,075	1,52	0,01
107	67°00,224	32°34,407	380	90	0,0153	0,0071	0,23256	0,00
108	67°00,234	32°34,467	0	0	0	0	0	0,00
109	67°00,282	32°34,443	0	0	0	0	0	0,00
110	67°00,315	32°34,375	500	80	0,0245	0,012	0,49	0,00
111	67°00,389	32°34,208	2800	65	0	0	0	0,00
112	67°00,472	32°34,186	1800	40	0,0105	0,007	0,756	0,00
113	67°00,504	32°34,134	5200	30	0,0119	0,0047	2,4752	0,01
114	67°00,554	32°34,133	0	0	0	0	0	0,00
115	67°00,572	32°34,224	3900	65	0,07169	0,036	11,18364	0,07
116	67°00,568	32°34,287	650	40	0	0	0	0,00
117	67°00,559	32°34,346	5205	110	0,01437	0,0071	2,991834	0,02
118	67°00,531	32°34,468	380	10	0	0	0	0,00
119	67°00,51	32°34,536	5000	45	0,0104	0,0045	2,08	0,01
120	67°00,483	32°34,56	1800	50	0,006	0,00	0,432	0,00

Фотоматериалы, подтверждающие выполнение практической части исследования



Рис. 5. Закладка транsekты



Рис.6. Определение ширины штормового вала



Рис. 7. Определение толщины штормового вала

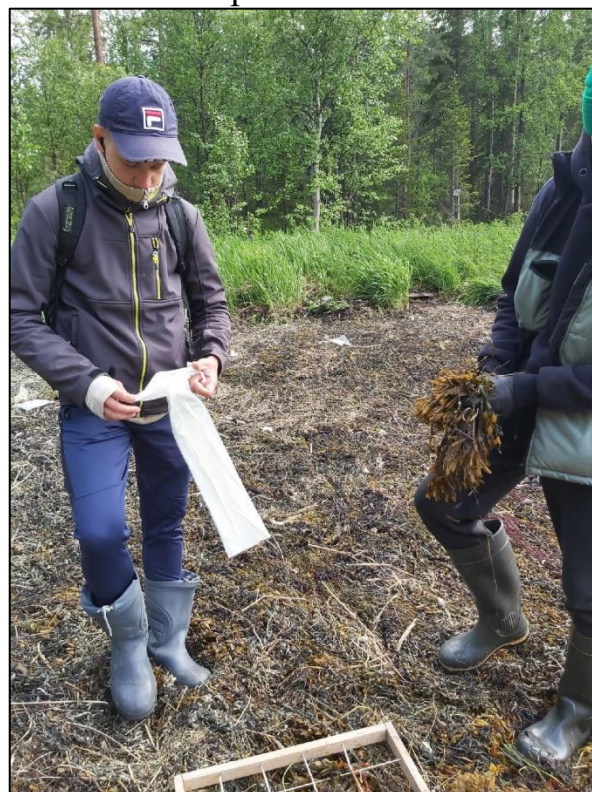


Рис. 8. Отбор проб штормовых выбросов



Рис.9. Перенос данных из полевого дневника



Рис.10. Сушка проб штормовых выбросов