



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалавра

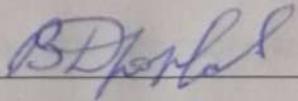
На тему «Оценка загрязнения побережий архипелагов Баренцева моря морским мусором»

Исполнитель Воротниченко Екатерина Руслановна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Ершова Александра Александровна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой 
(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«04» 04 2022г.

Санкт-Петербург
2022

Оглавление	
Введение	3
1. Описание исследуемой проблемы и объекта исследования	5
1.1 Физико-географическая характеристика района исследования	5
1.1.1 Гидрологические характеристики Баренцева моря.....	5
1.1.2 Хозяйственная деятельность в Баренцевом море	9
1.1.3 Архипелаг Новая Земля	12
1.1.4 Архипелаг Земля Франца-Иосифа	14
1.2 Экологическая проблема морского мусора	15
1.2.1 Определение и классификация морского мусора	15
1.2.2 Пластик и микропластик в Мировом океане	18
1.2.3 Проблема загрязнения морским мусором Баренцева моря	21
2. Методы и материалы исследования	25
2.1 Методика отбора проб морского мусора на побережьях.....	25
2.1.1 Конвенция по защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (ОСПАР)	25
2.1.2 Морская рамочная директива Европейского союза.....	29
2.1.3 Адаптированная методика мониторинга морского мусора	31
2.2 Описание исходных данных.....	33
3. Анализ полученных результатов.....	35
3.1 Анализ данных мониторинга аккумуляции морского мусора.....	35
3.2 Анализ источников поступления морского мусора	49
Заключение	54
Список литературы	56
Приложение А	60

Введение

Загрязнение водных объектов морским мусором является глобальной проблемой даже в самых отдаленных местах планеты, например в окраинных морях Северного Ледовитого океана. В прошлом столетии Арктика подверглась сильной антропогенной нагрузке во время ее интенсивного освоения. После того как ученые и военные покинули Арктику, они оставили огромное количество сооружений и предметов, которые по сей день наносят вред окружающей среде. Только в 2012 году Россия приступила к ликвидации данного экологического ущерба. Но недостаточно убрать местное загрязнение, ведь течения постоянно приносят мусор с материков или судов.

Баренцево море является районом интенсивного рыбного промысла и нефтедобычи, а также регионом дислокации военно-морского флота, в том числе атомных подводных лодок. Из-за изменения климата местная фауна находится под угрозой исчезновения, а загрязнение территории только увеличивает шансы на сокращение популяций, так как некоторые животные могут принимать разноцветные пластиковые и текстильные отходы за еду. Животное получает чувство насыщения, но т. к. не получает калорий и нутриентов, оно умирает от голода. Также когда пластиковые предметы долгое время находятся в определенных условиях, они разрушаются и превращаются в микропластик, который далее по пищевой цепочке оказывается в нашем организме. Это может оказывать негативное влияние на здоровье человека. Сейчас исследование только набирает обороты, туристов привлекают к уборке побережья, и проводится все больше экспедиций в арктическую зону. Но массовое производство и слабо регулируемое обращение с отходами ускоряют темпы загрязнения Арктики морским мусором, а труднодоступность региона и сезонность работ замедляют старания по его ликвидации.

Целью работы является оценка загрязненности побережий архипелагов Баренцева моря морским мусором.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить физико-географические особенности Баренцева моря;
2. Ознакомиться с проблемой морского мусора в Арктике;
3. Провести анализ данных полевых исследований по мониторингу морского мусора на побережьях архипелагов Новая Земля и Земля Франца-Иосифа;
4. Выявить источники поступления пластикового мусора на побережья Баренцева моря;
5. Предложить решение проблемы морского мусора в Западной Арктике.

1. Описание исследуемой проблемы и объекта исследования

1.1 Физико-географическая характеристика района исследования

1.1.1 Гидрологические характеристики Баренцева моря

Баренцево море расположено на северо-европейском шельфе, относится к типу материковых окраинных морей. Это одно из самых больших по площади морей. Его площадь — 1424 тыс. км², объем — 316 тыс. км³, средняя глубина — 222 м, наибольшая глубина — 513 м. [17]. Баренцево море расположено между северным побережьем Европы и тремя группами больших островов - архипелаг Новая Земля, архипелаг Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) - и архипелаг Шпицберген [24]. На рисунке 1.1.1 изображена подробная физическая карта Баренцева моря.

Баренцево море отличается свободным водообменом со всеми окружающими бассейнами и отсутствием подводного порога, поэтому границы его водных масс нигде не совпадают с географической границей моря. В понижениях рельефа дна (Центральной впадине, Новоземельском желобе) горизонтальный водообмен затруднен, но не настолько, чтобы привести к образованию обособленных придонных водных масс. Поэтому градиенты гидрологических характеристик лишь в небольшой степени зависят от морфометрии дна. В основном они определяются, с одной стороны, контрастом условий между западной, северной и юго-восточной частями моря, а с другой - интенсивностью горизонтального и вертикального перемешивания. Выделены следующие четыре водные массы:

1) атлантические воды с повышенной температурой и соленостью, поступающие с запада в виде поверхностных течений и приходящие на глубинах с севера и северо-востока из Арктического бассейна;

2) арктические воды с отрицательной температурой и пониженной соленостью, входящие как поверхностные течения с севера;

3) прибрежные воды со значительной амплитудой годового хода температуры и низкой соленостью, формирующиеся под действием материкового стока и опресненных прибрежных течений;

4) баренцевоморские воды с низкой температурой и высокой соленостью, образованные в пределах моря в результате перемешивания водных масс, приходящих извне, и их трансформации под влиянием местных условий [24].

Основными факторами, которые формируют систему течений Баренцева моря, являются такие процессы как изменчивость синоптических условий над акваторией Баренцева моря, распространение приливной волны из Атлантики в Баренцево море, изменчивость горизонтальной и вертикальной плотностной структуры морских вод, а также сложная морфометрия дна и береговой линии [21]. Поверхностные течения Баренцева моря образуют круговорот против часовой стрелки. По южной и западной окраине моря на восток вдоль берега материка (Прибрежное течение) и на север (Северное течение) движутся воды Нордкапского течения, влияние которого прослеживается до Северного острова Новой Земли. Северная и восточная части круговорота образуются собственными и арктическими водами, поступающими из Карского моря и Северного Ледовитого океана. В центральной части моря существует система замкнутых круговоротов. Скорости в Прибрежном течении достигают 40 см/с, в Северном – 13 см/с. Циркуляция вод Баренцева моря изменяется под влиянием ветров и водообмена с прилегающими морями [12].

На рисунке 1.1.1 показано, что наиболее мощный и устойчивый поток, обуславливающий гидрологический режим моря, образует теплое Нордкапское течение. Оно входит в море с запада и по мере продвижения на восток разделяется на несколько ветвей. Холодное течение огибает архипелаг Земля Франца-Иосифа и направляется в Северный Ледовитый океан.



Рисунок 1.1.1 - Основные поверхностные течения в Баренцевом море [26]

Одной из главных особенностей динамики вод Баренцева моря являются приливные течения. Вызванные приливыми колебаниями уровня они имеют такую же периодичность, но смена направлений приливных течений в разных районах моря происходит неодинаково. Вдоль Мурманского берега и в западной части Печорского моря течение, возникающее при приливе, меняется на прямо противоположное при отливе [26].

Суровые климатические условия на севере и востоке Баренцева моря определяют его большую ледовитость. Во все сезоны года остаётся свободной

от льда только юго-западная часть моря. Наибольшего распространения ледяной покров достигает в апреле, когда около 75% поверхности моря занято плавучими льдами. В исключительно неблагоприятные годы в конце зимы плавучие льды подходят непосредственно к берегам Кольского п-ова. Наименьшее количество льдов приходится на конец августа. В это время граница льдов отодвигается за 78° с. ш. На северо-западе и северо-востоке моря льды держатся обычно круглый год, но в благоприятные годы в августе – сентябре море полностью освобождается ото льдов [12].

На рисунке 1.1.2 видно, что в конце июня 2021 годы большая часть воды свободна ото льда, а половина архипелага Земля Франца-Иосифа еще во льду. На границе Баренцева моря и Карского еще стоит лед, который не позволяет водным массам поступать дальше.

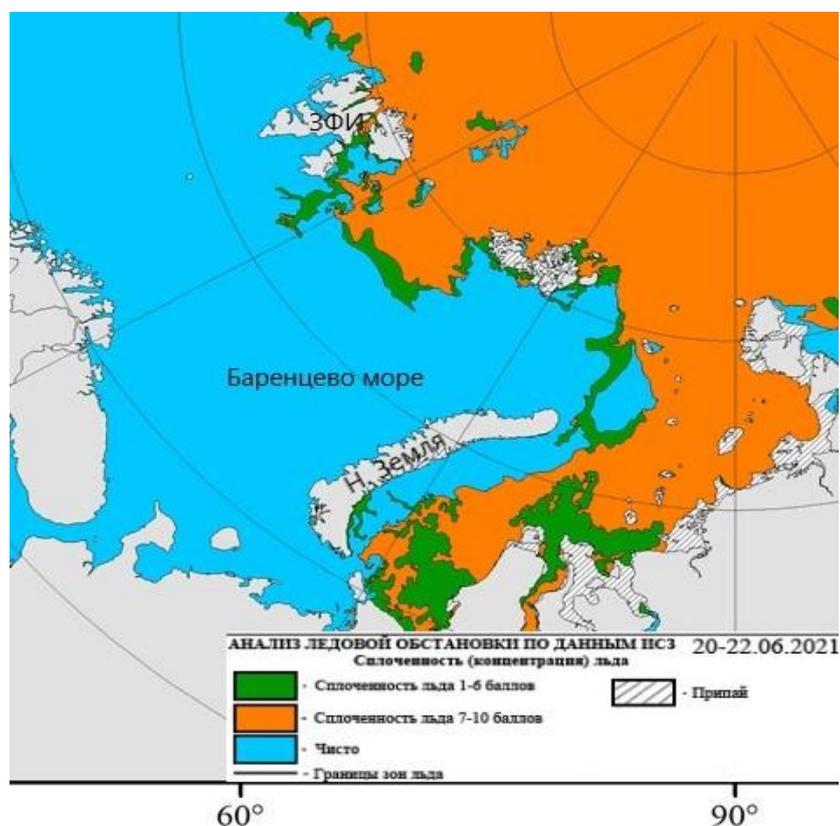


Рисунок 1.1.2 - Ледовая карта Баренцева моря на 20-22 июня 2021 года

[11]

1.1.2 Хозяйственная деятельность в Баренцевом море

Шельф Баренцева моря является крупной нефтегазовой провинцией. Начальные суммарные ресурсы углеводорода составляют 24% от всех остальных шельфов России, а 88% приходятся на моря Западно-Арктического региона (Печорское, Баренцево и Карское), это объясняется их большей изученностью [13].

В Южно-Баренцевском бассейне открыто пять месторождений: Мурманское, Северо-Кильдинское, Штокмановское, Ледовое и Лудловское. Первые два расположены по юго-западной, а остальные - по северной периферии бассейна, в пределах бортовых или прибортовых зон. Продуктивными являются триасовые и юрские комплексы, нефтематеринскими - отложения пермо-триаса [31].

Российский флот, работающий в регионах Баренцева моря, насчитывает около 215 судов. 90% из них ловят донные виды, включая рыбу и ракообразных, а 15% ловят пелагические виды. Приблизительно 25% флотилии, занимающейся промыслом донных видов, имеют длину менее 34 м и работают у побережья России, используя тралы и ловушки, лова несколько видов рыб и крабов. Суда размером 34–65 м в среднем составляют около 60% флота и в основном ловят треску, пикшу, сайду, морского окуня, черного палтуса, зубатки, камбалу и европейскую камбалу с использованием тралов и ярусов, крабов с помощью ловушек и креветок с использованием тралов. Суда-заводы (10 судов длиной 65-100 м; 20 судов > 100 м) — это преимущественно траулеры, использующие донные и разноглубинные тралы. На них приходится большая часть уловов мойвы, но ловится также треска, пикша, сайда. Охота на русского гренландского тюленя осуществляется с использованием 2–3 вертолетов, где тюлени (как правило, детеныши) добываются на льду.

Брошенные, утерянные или выброшенные рыболовные снасти представляют собой серьезную проблему для любого рыболовства. Эти снасти продолжают ловить или улавливать рыбу, птиц и млекопитающих в течение длительного времени; это также известно как «призрачное рыболовство» [2].

Под акваторией Северного морского пути (СМП) понимается «водное пространство, прилегающее к северному побережью Российской Федерации, охватывающее внутренние морские воды, территориальное море, прилежащую зону и исключительную экономическую зону Российской Федерации и ограниченное с востока линией разграничения морских пространств с Соединенными Штатами Америки и параллелью мыса Дежнева в Беринговом проливе, с запада меридианом мыса Желания до архипелага Новая Земля, восточной береговой линией архипелага Новая Земля и западными границами проливов Маточкин Шар, Карские Ворота, Югорский Шар» [27]. Суда, проходящие по акватории Баренцева моря, являются угрозой загрязнения мусором его акватории. На рисунке 1.1.3 показаны проходящие суда и танкеры по исследуемому району.

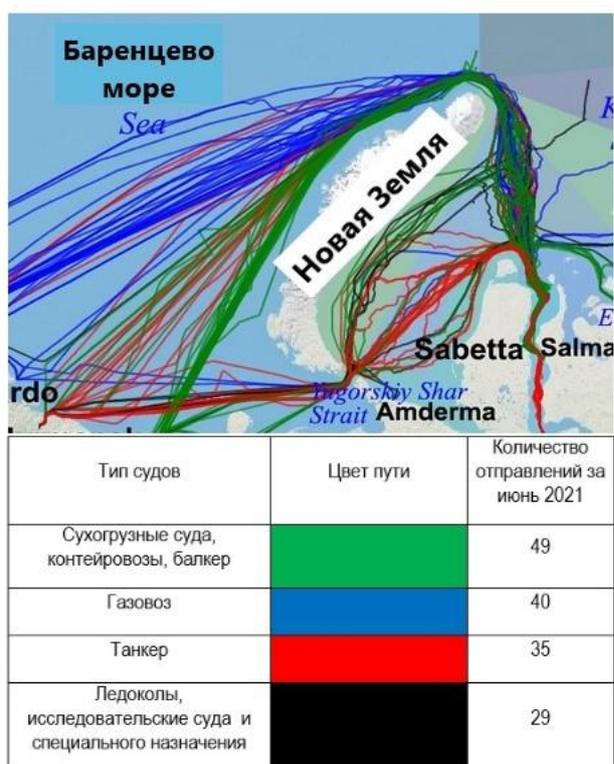


Рисунок 1.1.3 - Судоходство по Северному морскому пути в июне 2021 г. [6]

Традиционно июнь характеризуется спадом навигационной активности на Северном морском пути перед резким подъемом в июле с началом летней

навигации. Тем не менее, июнь 2021 года показал рост судоходной активности по сравнению с аналогичным периодом предыдущих лет как показано на рисунке 1.1.4.

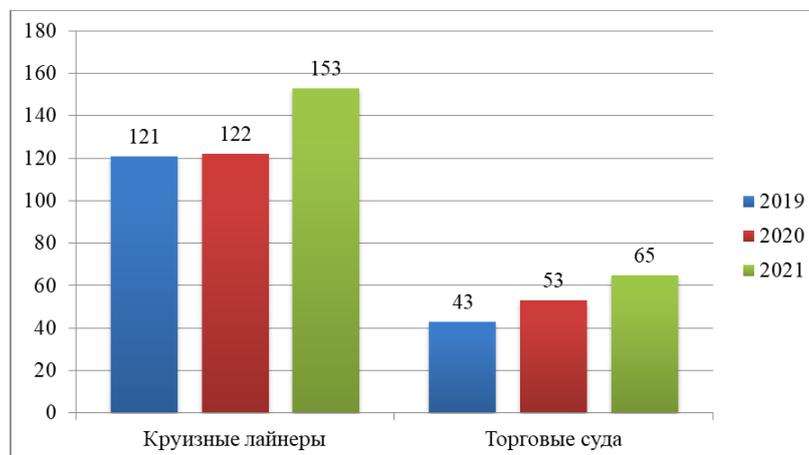


Рисунок 1.1.4 - Движение по Северному морскому пути за июнь 2019-2021 [6]

В восточном направлении (экспорт СПГ) осуществлено 4 перевозки – 3 в Японию и 1 в Китай. В среднем танкеры прошли СМП от Сабетты до мыса Дежнева за 8,7 суток. Ледокольная проводка потребовалась только один раз, до пролива Бориса Вилькицкого [6].

Морские воды могут загрязняться в результате сбросов мусора с судов. Согласно МАРПОЛ 73/78 и Полярному кодексу в припаяе и многолетних льдах на сброс мусора с судов действуют ограничения в виде обязательного измельчения пищевых отходов и их сброса не ближе 12 морских миль от припая и многолетних льдов. Запрещен сброс мусора на поверхность льда.

С развитием грузооборота и судоходства по СМП неизбежно возрастут объёмы мусора, поступающего в морскую среду. Даже при действующих запретах с увеличением судоходства возрастёт риск загрязнения в результате аварийных случаев или халатности экипажей. Именно поэтому следует оборудовать арктические порты приёмными сооружениями для переработки

сточных вод, отходов и нефтесодержащих жидкостей, а также увеличить мощности уже существующих [9].

1.1.3 Архипелаг Новая Земля

Новая Земля - архипелаг в Северном Ледовитом океане, в России, в Архангельской области. Протянулся дугой на 925 км с юго-запада на северо-восток между Баренцевым и Карским морями. Состоит из двух крупных островов: Северного и Южного, разделённых узким (до 3 км) проливом Маточкин Шар, и множества мелких (самый большой из них – о. Междушарский). На юге отделён проливом Карские Ворота от о. Вайгач. Общая площадь островов свыше 83 тыс. км², в т. ч. площадь Северного острова составляет 48,9 тыс. км², Южного острова – 33,3 тыс. км² и около 1 тыс. км² занимают мелкие острова. Береговая линия западного побережья более изрезана, чем восточного; множественные заливы представляют собой типичные фьорды (Рейнеке, Медвежий, Незнаемый и др.), вдающиеся на 40 км вглубь суши. Самая северная точка – мыс Карлсена, самая южная – Кусов Нос.

В рельефе архипелага выделяются волнистые прибрежные равнины, плато и средневысотные горы, протянувшиеся несколькими цепями вдоль продольной оси островов и глубоко расчленённые (иногда сквозные трогии от одного берега до другого) речными и ледниковыми долинами. Высшая точка архипелага на Северном острове – к югу от залива Норденшельда (высота 1547 м) [20].

Климат арктический, суровый. Зима продолжительная и холодная. Новая Земля – одно из самых ветреных мест в Северном полушарии, ветры (до 50 м/с) сопровождаются сильными низовыми метелями. Характерная особенность – местные ветры, в т. ч. новоземельская бора, достигающая ураганной силы. Морозы до –40 °С. Средние температуры марта (самый холодный месяц) от –15 °С на западном берегу до –20 °С на восточном; средние температуры августа от 2 °С на севере до 6 °С на юге. Годовая сумма осадков (70% в виде снега) меняется от 200 мм на западе до 700 мм на востоке. Снежный покров держится более 9 месяцев в году. Часты (до 100 дней в году)

полярные сияния. Около 65% площади Северного острова занимают покровные ледники, образующие самый большой в России ледниковый щит (длиной 413 км, шириной 95 км, мощностью до 300 м), поверхность которого поднимается до 1100 м над уровнем моря. Северный остров и часть Южного острова находятся в природной зоне арктических пустынь. Большая часть Южного острова входит в зону арктические тундры, представленной на заболоченных низменностях ландшафтами моховой пятнистой тундры, а на возвышенностях – мохово-лишайниковой тундры с разомкнутым растительным покровом; встречаются карликовая ива и берёза. В горах – накипные лишайники и редкие мхи. На обоих островах произрастают цветковые растения: щучка северная, камнеломки, крупки, полярный мак и др. Из млекопитающих водятся: песец, лемминг, северный олень, белый медведь. В морях обитают нерпа, морской заяц, гренландский тюлень, морж, белуха, косатка; из рыб – треска, сельдь и др. На скалистых западных берегах в летний период возникают огромные птичьи базары: чайки, кайры, тупики, гуси, гаги и др. В 1955–90 на Новой Земле проводились испытания ядерного и водородного оружия [20].

Северная часть острова Северный архипелага Новая Земля Большие и Малые Оранские острова, о. Гемскерк, о. Лошкина и ряд других входят в южный кластер национального парка «Русская Арктика». Мыс Желания, где расположена полевая база «Русской Арктики», - место слияния двух морей: Карского и Баренцева. Баренцево море, омывающее мыс с запада, под влиянием тёплого Северо-Атлантического течения полностью не замерзает. Карское море на востоке, напротив, покрывается сплошным льдом на долгие месяцы. К группе характерных и особенно запоминающихся объектов южной части национального парка принадлежат горы Ломоносова и горы Менделеева [25].

На мысе Желания находится метеорологическая станция «Новая Земля», которая входит в сеть станций и постов Северного УГМС [28].

1.1.4 Архипелаг Земля Франца-Иосифа

Земля Франца-Иосифа - архипелаг в Баренцевом м., в России, в Архангельской обл. Состоит из 191 острова, общая пл. 16134 км². Делится на 3 части: восточная – с крупными островами Земля Вильчека (2,0 тыс. км²) и Грэм-Белл (1,7 тыс. км²); центральная – между проливами Австрийским и Британский канал, где находится б. ч. островов; западная – с крупнейшим островом архипелага – Земля Георга (2,9 тыс. км²). Архипелаг сложен преим. песчаниками, алевролитами и известняками, перекрытыми эффузивной толщей горизонтальных базальтовых покровов. Большинство островов, покрытых ледниками (площадь 13735 км²), – останцы обширного базальтового плато (высота до 620 м), а проливы (глубиной до 500–600 м) представляют собой широкие трог. Главные элементы ледниковых покровов – ледниковые купола и выводные ледники, от которых откалываются айсберги. Свободные ото льда территории (на островах Земля Александры, Земля Георга, Грэм-Белл и Хейса) платообразны; представлены небольшими «оазисами», мысами и нунатаками. Климат типично арктический. Средняя температура января около –24 °С (минимальная температура до –52 °С); средняя температура июля от –1,2 °С (о. Гукера) до 1,6 °С (о. Хейса). Осадков выпадает от 200 мм до 550 мм в год. Повсеместна многолетняя мерзлота. Известно около 1000 небольших (площадь до 2 км²) и неглубоких (до 10 м) озёр. Типичны ландшафты арктических мохово-лишайниковых пустынь. Из млекопитающих встречаются белый медведь и песец. Водятся нерпа, морской заяц, гренландский тюлень, морж, нарвал и белуха. Наиболее многочисленны (26 видов) птицы: люрики, чистики, кайры, моевки, белые чайки, бургомистры и др. На островах Земля Александры и Рудольфа – полярные станции. На о. Хейса – геофизическая обсерватория им. Э. Т. Кренкеля (с 1957) [29].

Пресноводных рыб на Земле Франца-Иосифа нет. Флора Земли Франца-Иосифа представлена преимущественно мхами и лишайниками: здесь насчитывается 167 видов лишайников, более 30 видов печёночных мхов, около 120 видов зелёных мхов и 94 вида грибов. Сосудистых растений в связи с более

суровым климатом меньше, чем на севере Новой Земли - около 50 видов. Преобладают представители семейств камнеломковых, крестоцветных и гвоздичных. Здесь так же, как и на Новой Земле, летом успевают расцвести камнеломки, крупки, полярные маки и др. [25].

1.2 Экологическая проблема морского мусора

1.2.1 Определение и классификация морского мусора

Морской мусор определяется как «любой стойкий, произведенный или переработанный твердый материал, выброшенный, утилизированный или брошенный в морской и прибрежной среде в результате деятельности человека» [16]. Морской мусор был признан угрозой для здоровья океана еще в 1970-х годах, что побудило принять международные правила по предотвращению попадания морского мусора. В первую очередь Лондонскую конвенцию (LC 1972), Лондонский протокол (LP 2006 г.) и Международную конвенцию по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 1973 г.), впервые ратифицированные в 1973 г., с Приложением V к МАРПОЛ, вступившим в силу в 1988 г. середина 1980-х.

Несмотря на различные оценки морского мусора в сравнении с наземным и морским, полученные в результате различных исследований по всему миру, морской мусор, образующийся в результате деятельности на море, такой как рыболовство, аквакультура, судоходство, сброс отходов в океан и другие виды деятельности в океане, не был строго определен количественно в любом масштабе, и его вклад в глобальное бремя пластика в Мировом океане плохо изучен. Кроме того, некоторые формы морского мусора, такие как брошенные, утерянные или иным образом выброшенные рыболовные снасти, которые в основном состоят из различных искусственных синтетических материалов, которые не разлагаются в морской воде, могут быть не только значительными источниками морского пластика, но вполне может оказывать большее воздействие на морскую биоту и среду обитания, чем другие формы морского мусора. Исследования показывают, что среди факторов, влияющих на проблему

морского мусора, рыболовный сектор занимает доминирующее положение - 65%, при этом рекреационный сектор также составляет значительную долю, и оставшийся морской мусор поступает из сектора торгового судоходства [8].

Мусор легко перемещается по нашей планете. Независимо от того, каким образом и правильно ли он выброшен, он может попасть в любую водную среду, а оттуда в океан, где может остаться на тысячи лет и приносить много проблем местной фауне. Некоторые дикие животные, такие как киты, черепахи и другие виды, запутываются в рыболовных сетях и пластиковых упаковочных лентах. Эти типы мусора могут обволакивать животных, мешать плавать и врезаться в их тела. Многие предметы морского мусора также могут воздействовать на диких животных при попадании внутрь. Когда животное проглатывает мусор, оно может блокировать его желудок, прокалывать внутреннюю часть тела острыми краями и даже создавать ложное ощущение сытости. От этого животное может заболеть или умереть от голода. Животные, такие как черепахи, могут принять воздушные шары или полиэтиленовые пакеты за свою добычу. Поскольку пластиковый мусор распадается на более мелкие кусочки, более мелким видам, таким как зоопланктон, становится легче есть. Крупный мусор, в том числе брошенные рыболовные снасти, суда и приспособления, может раздавить и задушить уязвимые места обитания, такие как коралловые рифы. Некоторые морские обломки могут даже подбирать и перевозить неместные виды. Это организмы, которые прикрепляются к морскому мусору и перемещаются в районы, где их иначе не найти [8].

Морской мусор также может нанести вред здоровью человека. Острые предметы или предметы, содержащие опасные вещества, могут причинить вред людям, играющим или находящимся в воде. В морепродуктах, которые мы едим, также может быть пластик. Однако риски для здоровья, связанные с различными пластиками и химическими веществами для людей, до сих пор неизвестны [8].

Морской мусор, собранный в так называемых мусорных пятнах, представляет серьезную угрозу для приповерхностной океанской среды. За

последние десятилетия всплеск экономического роста привел к огромному выбросу мусора в океан, который останется там на ближайшие столетия. Концентрация пластика и другого мусора в этих пятнах океанского мусора может быть на много порядков выше, чем в других регионах мирового океана, что требует тщательного понимания динамики этих пятен. В рамках наблюдательной программы Global Drifter Program с начала 1980-х годов были выпущены буи, которые распространяются по океану с помощью поверхностных течений; их можно использовать для изучения того, где и в течение какого времени накапливается морской мусор в мировом океане с помощью трассеров [7]. Данные наблюдений представлены на рисунке 1.2.1.

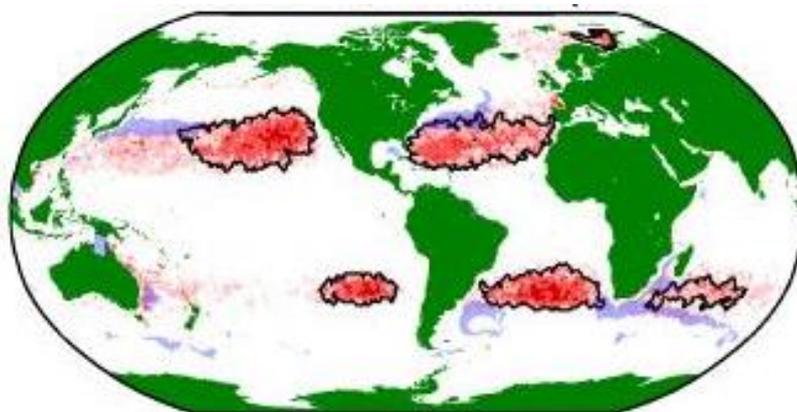


Рисунок 1.2.1 - Моделирование мусорных пятен после 50 лет с начала эксперимента [7]

На рисунке 1.2.1 видно, что через 50 лет, в каждом океане образуются пятна мусора. Также можно заметить, что в Баренцевом море появился участок с морским мусором [7]. Это исследование показывает, что в масштабах столетия проблема морского мусора становится глобальной проблемой, т.к. большая часть стран имеет доступ в водной среде, а значит, вносит свою часть мусора в формирование мусорных пятен. Таким образом, усилия по предотвращению, очистке или уменьшению количества пятен морского мусора требуют глобальной координации и международной деятельности.

В рамках проекта Dive Against Debris с 2011 по 2019 г. из разных акваторий Мирового океана на глубинах, доступных аквалангистам, было извлечено более 1 000 000 фрагментов мусора. Рисунок 1.6 показывает количественное распределение среди 10 основных групп мусора. Можно сделать вывод, что большую часть составляют предметы из пластика [23]. На рисунке 1.2.2 можно также заметить, что 30% найденного мусора относится к отрасли рыболовства.

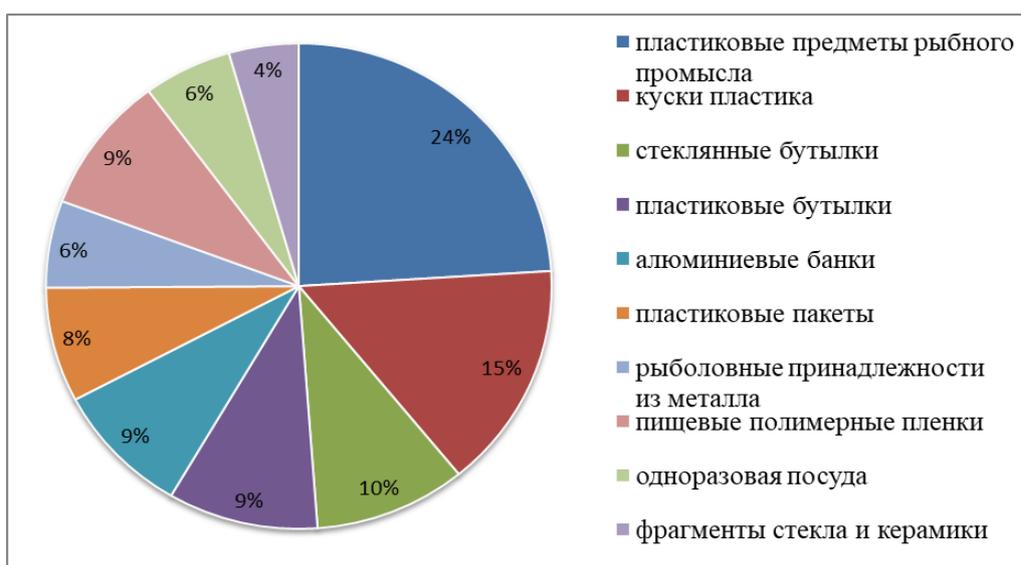


Рисунок 1.2.2 - Основные виды мусора найденного в океане за 2011-2019 гг. [23]

Пластик является лидирующим материалом морского мусора.

1.2.2 Пластик и микропластик в Мировом океане

Ежегодный мировой спрос на пластмассы постоянно растет. За последние годы и в настоящее время составляет около 245 млн. тонн. Будучи универсальным, легким, прочным и потенциально прозрачным материалом, пластмассы идеально подходят для различных применений. Низкая стоимость, отличные барьерные свойства по отношению к кислороду и влаге, биоинертность и малый вес делают данный материал отличной упаковкой. почти треть пластикового производства приходится на упаковку, которая

включает пластиковые пакеты и пленку, которые обычно встречаются на пляжах [1].

Самые распространенные пластмассы это - полимеры. В таблице 1 представлены основные виды пластика.

Таблица 1 - Идентификация полимерной упаковки [10]

Материал	Аббревиатура*	продукты
Полиэтилентерефталат	PET или PETE	бутылки из под различных питьевых напитков
Полиэтилен высокой плотности	PE-HD или HDPE	пластиковые пакеты, многоразовые сумки, бутылки из под моющих средств
Поливинилхлорид	PVC или V	контейнеры и пенка для пищевых продуктов
Полиэтилен низкой плотности	PE-LD или LDPE	упаковка от шампуня, геля для душа и моющих средств
Полипропилен	PP или PP	контейнеры для пищевых продуктов, многоразовая пластиковая посуда
Полистирол	PS или PS	лотки и контейнеры для пищевых продуктов, одноразовая посуда, стаканчики из под йогурта, упаковка от яиц
Другие виды пластмассы	O или OTHER	бутылки для кулера и детские бутылочки из поликарбоната

Если оставить пластиковый предмет в водной среде или на побережье, то под влиянием определенных условий он может разложиться на очень мелкие кусочки.

В 2004 году морской биолог Ричард Томпсон определил кусочки пластика размером не более 5 мм в отдельную категорию [14].

Микропластик появляется в среде 2-мя путями:

1. промышленный или первичный – в виде гранул или порошка его добавляют в косметику, бытовую химию, средства гигиены, используют при производстве тканей, автомобильных шин и т.д.,
2. «природный» или вторичный – когда пластиковые предметы под воздействием окружающей среды распадаются на мелкие кусочки [14].

Считается, что в настоящее время 80% частиц микропластика в океане – вторичного происхождения. Модельные оценки доли первичного микропластика в океане приводят к значениям от 15 до 31%

В первую очередь было обращено внимание на поедание живыми организмами несъедобного вещества – синтетического полимера, пластика. Наличие пластикового морского мусора в пищеварительной системе птиц, черепах и млекопитающих к настоящему времени хорошо задокументировано: морской мусор выявлен у 100% особей морских черепах, 59% китов, 36% тюленей и 40% морских птиц. При этом именно мелкие частицы пластика поедаются чаще: они имеют широкий спектр размерных групп и низкую плотность, в результате чего легко удерживаются в толще воды, и многие живые организмы воспринимают их как источник пищи. Многочисленные полевые исследования документально подтвердили попадание микропластика в организмы значительного числа видов из разных трофических уровней и географических регионов. Поскольку пластик не разлагается ферментативной системой живых организмов, уже само по себе проглатывание пластика представляет угрозу для них и может вызывать летальный исход [30].

Большое беспокойство вызывает тот факт, что частицы микропластика способны адсорбировать на своей поверхности огромный спектр загрязняющих веществ, включая многие токсичные вещества, становясь тем самым их вторичным источником и проводником поступления загрязнителей в тела морских организмов. Далее загрязняющие вещества могут накапливаться и подниматься вверх по пищевой цепи, концентрироваться как в высших хищниках, так и в организме человека. С химической точки зрения каждый кусок пластикового мусора в морской среде представляет собой смесь, состоящую из полимера, остаточных мономеров, добавок (таких, например, как антипирены, антиоксиданты, УФ-стабилизаторы и пластификаторы) и абсорбированных химических загрязнителей из окружающей среды. Последние могут включать как химические вещества, разрушающие эндокринную систему, так и гидрофобные стойкие органические загрязнители, в частности

полихлорбифенилы, полициклические ароматические углеводороды и другие токсичные соединения. Частицы микропластика адсорбируют из окружающих вод и такие соединения, как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и металлы. При этом из-за высокого отношения площади поверхности к объёму концентрации загрязняющих веществ на частицах микропластика могут быть на порядок выше, чем в окружающей морской воде [30].

Потенциальный риск для здоровья человека при современном уровне знаний оценить крайне сложно. Употребление в пищу фильтрующих беспозвоночных, таких как мидии и устрицы, представляется наиболее вероятным путём попадания морского микропластика в организм человека, потому что люди едят тело моллюска целиком, включая кишечник. Присутствие частиц микропластика в морепродуктах потенциально может представлять опасность для здоровья человека, особенно если учесть, что после приема пищи микрочастицы пластика, возможно, способны выходить из пищеварительной системы и вступать в контакт с органами и тканями. Тем не менее продолжаются многочисленные споры о количестве микропластика, поступающего из морепродуктов. Было показано, что мидии могут сохранять некоторое количество пластика в системе циркуляции в течение более 48 дней. Подсчитано, что самые активные любители мидий в Бельгии могут потреблять до 11 тыс. кусочков микропластика в год (в среднем по 90 частиц в каждый из 122 приемов пищи) [30].

1.2.3 Проблема загрязнения морским мусором Баренцева моря

Долгое время арктические воды считались последними нетронутыми экосистемами на Земле. Однако недавние исследования показывают, что полярные воды загрязнены пластиковыми отходами в большей степени, чем считалось ранее с тенденцией к увеличению. Кроме того, к югу от Шпицбергена и в северной части Баренцева моря недавно была выявлена зона накопления плавающего мусора, потенциально происходящего из европейских вод [3]. В 2019 году норвежскими учеными был проведен детальный мониторинг морского мусора. В результате совместной российско-норвежской

экосистемной съемки (BESS) среди антропогенного мусора на поверхности моря в 2019 г. доминировал пластик. Древесина была зарегистрирована в 39 % наблюдений. Металл, бумага и резина наблюдались в единичных случаях. Рыболовный мусор наблюдался в количестве, составляющем 15,3 % от количества пластикового мусора на поверхности моря (рисунок 1.2.3). Рыболовный мусор состоял из веревок и поплавков/буйев [15].

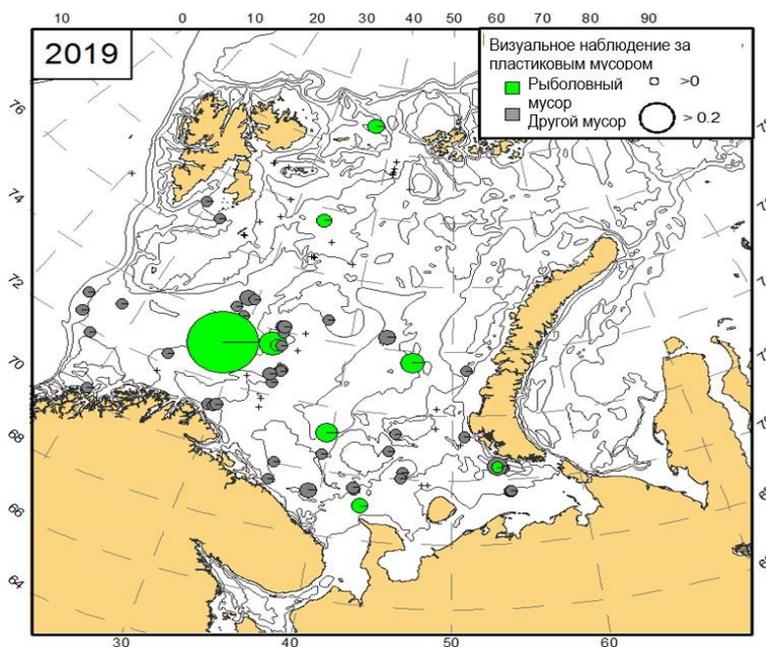


Рисунок 1.2.3 - Наблюдения пластикового мусора, связанного с рыболовством, на поверхности моря, а также иного мусора, замеченного во время совместной российско-норвежской экосистемной съемки BESS в 2019 г.

[15]

С 2010 года количество мусора, обнаруженного как на пелагических, так и на донных стоянках, до 2018 года увеличилось. В 2010 г. мусор содержали 6,6 % пелагических тралов, 2011 г. — 2,9 %, в 2018 г. — 24,2 %. Среди всего антропогенного мусора, обнаруженного в пелагических тралах, преобладал пластик. Частота появления пластика в пелагических тралах была примерно одинаковой во все годы. Так, пластик был зафиксирован на 96,5 % стоянок, на которых был замечен мусор в 2019 г. Другие виды мусора (дерево, текстиль, бумага и металл) наблюдались в единичных случаях. Пластик также преобладал

в мусоре из донных тралов (82,3 % стоянок, на которых был замечен мусор в 2019 г.) Древесина была зарегистрирована в прилове на мелководье в юго-восточной части Баренцева моря, а также в северной части обследованной территории (на 24,8 % стоянок, на которых был замечен мусор). В 2019 г. было отмечено больше древесного мусора, чем в предыдущие периоды. Текстиль, бумага, металл, резина и стекло наблюдались в уловах донных тралов эпизодически. Максимальный улов мусора донным тралом составил 21,0 кг на нм, в среднем 0,17 кг на нм. Значительную часть пластикового мусора как в пелагических, так и в донных тралах составлял мусор, образовавшийся в результате рыбного промысла (63,4 % и 41,1 % соответственно) [15].

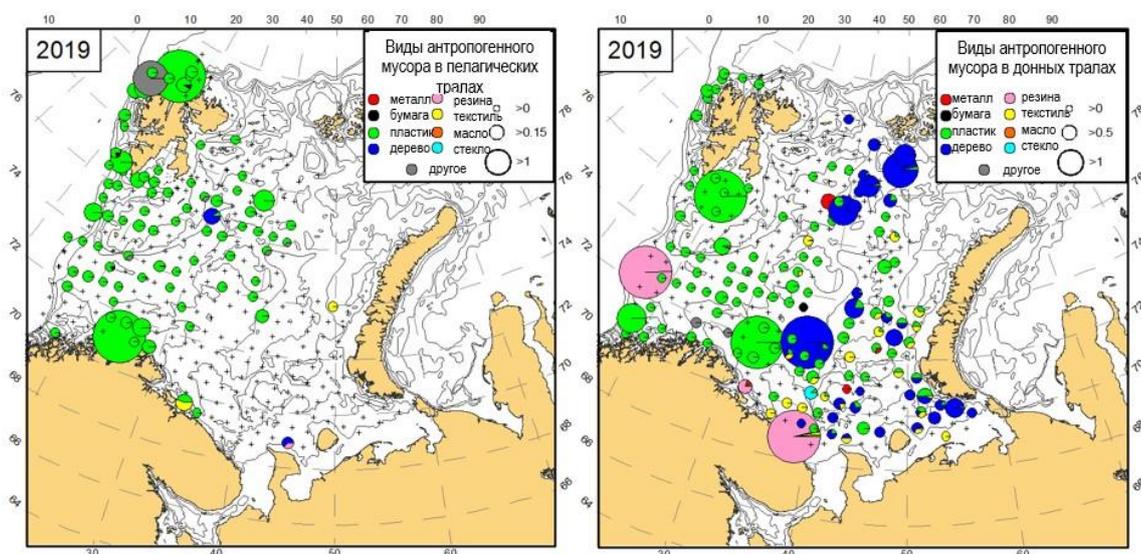


Рисунок 1.2.4 - Виды антропогенного мусора, собранного в пелагических тралах и донных тралах замеченного во время совместной российско-норвежской экосистемной съемки BESS в 2019 г. [15]

Для предотвращения загрязнения мусора в моря была создана международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ). Мусор означает все виды пищевых, бытовых и эксплуатационных отходов, все виды пластмасс, остатки груза, золу из инсинераторов, кулинарный жир, орудия лова и туши животных, которые образуются в процессе нормальной эксплуатации судна и подлежат постоянному или

периодическому удалению, за исключением веществ, определение или перечень которых приведены в других Приложениях к настоящей Конвенции. Мусор не включает свежую рыбу и ее остатки, образующиеся в результате промысловых операций в ходе рейса или в результате деятельности, связанной с аквакультурой, к которой относится перевозка рыбы, включая моллюсков и ракообразных, для помещения на объект аквакультуры, а также перевозка добытой рыбы, включая моллюсков и ракообразных, с таких объектов на берег для переработки. Запрещается сброс в море всех видов пластмасс, включая синтетические тросы, синтетические рыболовные сети, пластмассовые мешки для мусора и золу из инсинераторов, образующуюся в результате сжигания изделий из пластмассы, но не ограничиваясь ими [22].

Исключениями являются случаи, когда мусор сбрасывается с судна в целях обеспечения безопасности судна и находящихся на его борту людей или спасения человеческой жизни на море или аварийной потере мусора в результате повреждения судна или его оборудования, при условии что до и после случившегося повреждения были приняты все разумные предупредительные меры для предотвращения или сведения к минимуму такой аварийной потери [22].

2. Методы и материалы исследования

2.1 Методика отбора проб морского мусора на побережьях

2.1.1 Конвенция по защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (ОСПАР)

Стратегическая цель OSPAR по борьбе с морским мусором состоит в том, чтобы «предотвратить и значительно сократить попадание морского мусора, включая микропластик, в морскую среду, чтобы достичь уровней, не оказывающих неблагоприятного воздействия на морскую и прибрежную среду, с конечной целью устранения попадания мусора». Экологическая стратегия Северо-Восточной Атлантики (2010–2020 гг.) обязала ОСПАР «разработать соответствующие программы и меры по сокращению количества мусора в морской среде и предотвращению попадания в морскую среду мусора как из морских, так и из наземных источников» [5].

Для выполнения этой задачи ОСПАР-2014 согласовал Региональный план действий (РПД) по морскому мусору на период 2014-2021 гг. РДП содержит 23 национальных действия и 32 коллективных действия, направленных на борьбу с наземными и морскими источниками, а также на просветительские мероприятия и действия по удалению. Реализация РПД 2014 г. была завершена в июне 2021 г. На тот момент Договаривающиеся стороны ОСПАР завершили 25 из 32 коллективных действий; 3 все еще в работе, а 4 были отложены. Недавние оценки индикаторов OSPAR показывают некоторые признаки снижения уровня морского мусора, но предстоит еще долгий ПУТЬ.

В настоящее время OSPAR работает над новым РПД, который будет принят в 2022 году.

OSPAR выполняет свою деятельность в Северо-Восточной Атлантике. Она разделена на 5 регионов [5]:

1. Арктические воды;

2. Большое Северное море;
3. Кельтские моря;
4. Бискайский залив и Пиренейское побережье;
5. Большая Атлантика

Общие показатели были приняты Комиссией ОСПАР. Эти индикаторы являются основой для регулярных оценок меняющегося состояния морской среды и интенсивности нагрузки в результате деятельности человека.

Показатели основаны на информации из программ мониторинга, описанных в Координированной программе мониторинга окружающей среды (СЕМР).

Таблица 2.1 - Общие индикаторы морского мусора ОСПАР[5]

Общее название индикатора	Регион ОСПАР	Последняя оценка (ОАР)	Приложение СЕМР (ОАР)	руководство СЕМР
Пляжный мусор	I, II, III, IV	Мониторинг мусора на пляже	BE1 - Морской мусор на пляжах	Соглашение 2020-02
Мусор, съеденный глупышами	II	Пластиковые частицы в желудках глупышей в Северном море	BE3 – Мониторинг пластиковых частиц в желудках морских птиц	Соглашение 2015-03
Мусор на морском дне	II, III, IV	IA2017 – Состав и пространственное распределение мусора на морском дне	BE2 - Морской мусор на морском дне	Соглашение 2017-06
Мусор, съеденный морскими черепаками	IV	Н/Д	BE8	Соглашение 2020-03

Методика мониторинга морского мусора описана в “Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area”.

Сбор данных о морском пляже предоставляет информацию о количестве, тенденции и источники морского мусора. Эта информация может быть

использована для того, чтобы сосредоточиться на эффективных мерах по смягчению последствий и проверить эффективность действующего законодательства и правил. Конечная цель состоит в том, что количество мусора, попадающего в морскую среду сведено к минимуму.

Выбор референтного пляжа проводится по следующим критериям:

- состоит из песка или гравия и подвергается воздействию открытого моря;
- доступен для геодезистов круглый год;
- доступен для легкого удаления морского мусора;
- имеет длину не менее 100 метров и по возможности более 1 км в длину;
- свободен от строений круглый год;
- не подвергается никакой другой активности по сбору мусору.

После выбора пляжа единицы выборки можно идентифицировать. Единица выборки – это фиксированный участок пляжа, покрывающий весь участок между кромкой воды и задней частью пляжа.

В системе используются две единицы выборки.

- 100 метров: для идентификации всех морских предметов мусора;
- 1 км: для идентификации объектов в целом крупнее 50 см.



Рисунок 2.1 – Пример пляжа для мониторинга [5]

Для обеих выборок была разработана специальная анкета.

Единица выборки в 1 км не является обязательной. 100- метровый отрезок должен быть частью 1-км, но можно свободно выбирать, какая это будет часть из 1-км.

Периоды обследования следующие:

- Зима: середина декабря – середина января.
- Весна: апрель
- Лето: середина июня – середина июля.
- Осень: середина сентября – середина октября.

Все предметы, обнаруженные на пляже должны быть занесены в специальные протоколы (Приложение А). В анкетах каждый пункт получает уникальный идентификатор OSPAR. Формы опроса также предоставляют поле для идентификационного номера ЮНЕП. Это предназначено только для использования ЮНЕП. Неизвестный мусор или предметы, которых нет в анкете, следует отметить в соответствующем поле. Краткое описание предмета должно затем быть включено в форму опроса. Если возможно, следует сделать цифровые фотографии неизвестных предметов, чтобы их можно было определить позже и при необходимости добавить к форме опроса [5].

Все предметы мусора должны быть удалены с пляжа во время обследования. Данные должны быть занесены в протокол, во время сбора мусора. Собранный мусор следует утилизировать должным образом. Крупные предметы, которые нельзя удалить (безопасно) геодезисты должны пометить, например, спреем для краски так они не будут учитываться снова при следующем опросе. Многие муниципалитеты имеют свои собственные программы очистки, иногда регулярные, иногда сезонные или эпизодические. Следует договориться с местными муниципалитетами, чтобы они либо исключили референтный пляж из них или они предоставили график уборки, тогда мониторинг можно провести за несколько дней до уборки местными управляющими организациями. Желательно установить время для каждого пляжа между датой, когда пляж был в последний раз убран и датой, когда проводится обследование.

Анкета содержит информацию о местоположении и физико-географических характеристиках каждого пляжа, в том числе близость возможных источников морской мусор. Также включены вопросы относительно факторов, которые могли бы помочь объяснить количество, виды и состав морского мусора, найденного на этом пляже, для например, схемы очистки. Анкета содержит справочную информацию для анализа пляжа в виде опроса. Координаторы стараются собрать как можно больше актуальной информации насколько это возможно [5].

2.1.2 Морская рамочная директива Европейского союза

Морская рамочная директива Евросоюза (MSFD - Marine Strategy Framework Directive) была принята в 2008 году для защиты морской экосистемы и биоразнообразия, от которых зависит наше здоровье, а также экономическая и социальная деятельность, связанная с морской средой [4].

Чтобы помочь странам Евросоюза достичь хорошего экологического статуса (GES), директива устанавливает 11 иллюстративных качественных дескрипторов:

1. Биоразнообразие,
2. Неместные виды,
3. Коммерческие виды,
4. Морские пищевые сети,
5. Антропогенная эвтрофикация,
6. Целостность морского дна,
7. Гидрографические условия,
8. Загрязняющие вещества,
9. Загрязнение рыбы и морепродуктов,
10. Морской мусор,
11. Энергия и шум.

В совместном сообщении о международном управлении океаном предлагаются конкретные меры на международном уровне для решения экологических, рыбных и климатических проблем [4].

За основу рекомендуется брать руководство OSPAR для выбора места репрезентативного пляжа. Следует обязательно запротоколировать всю информацию о месте, метео-гидрологических условиях, объектах промышленности и досуга рядом. Далее весь мусор прямо на месте заносится в классификатор.

Основной список категорий морского мусора включен в Приложение А. Этот список включает категории и предметы, подлежащие учету во время обследований пляжного мусора. Ключевое изменение по сравнению со списком OSPAR состоит в том, что категории «санитарно-гигиенические» или «связанные со сточными водами» элементы были отнесены к разным классам материалов.

Для эффективного мониторинга и борьбе с морским мусором, как в местном, так и в региональном масштабе необходимо иметь возможность сравнивать аналогичные переменные. Поэтому стандартный перечень предметов, которые находятся в морской среде необходимо использовать на всей территории ЕС и во всех отсеках морской среды (пляж, морское дно, плавучий мусор). Основной список включает в себя список основных элементов, которые встречаются во всех регионах (например, окурки, пластиковые бутылки) и специфичные для региона предметы (например, горшки для осьминогов), которые встречаются только в некоторых регионах. В списке также отмечается, где это возможно, источник и использование предмета. Это необходимо для разработки соответствующих мер по борьбе с мусорным загрязнением морской среды [4].

Сопоставление данных должно осуществляться через онлайн-систему управления реляционной базой данных в рамках контроля и руководства местными менеджерами. Ответственность за проверку и утверждение загружаемых данных должен осуществляться региональным/федеральным координатором, который разъяснит любые вопросы местным менеджерам. Это обеспечит высокий уровень согласованности внутри каждого региона, а также создаст иерархию гарантии

качества при сборе данных. Использование такой системы также будет способствовать всестороннему анализу данных, обеспечивающих возможность проведения статистически надежных сравнений во времени и между местами съемки. Структуры баз данных доступны для данных OSPAR и могут быть использованы для других регионов.

«Marine LitterWatch» — мобильный инструмент для сбора данных о пляжном мусоре. Учитывая инновационные и экономичные методы и инструменты мониторинга, Европейское агентство по окружающей среде (ЕАОС) предлагает основанный на научных данных метод Marine LitterWatch (MLW). Он призван помочь заполнить пробелы о данных мусора на пляже, актуальный для целей MSFD, в то же время он исследует преимущества вовлечения граждан в сборе и мониторинге морского мусора. Marine LitterWatch в первую очередь представляет собой мобильное приложение. Это позволяет пользователям убирать мусор на пляже, при этом проводя мониторинговые исследования. Marine LitterWatch основывается на Руководство TSGML по мониторингу пляжного мусора и предлагаемом основном списке предметов мусора. Приложение также позволяет собирать данные популярных очисток [4].

Marine LitterWatch также включает общедоступную центральную базу данных, размещенную в ЕЭЗ. Данные из этой базы данных могут быть извлекаться и использоваться в других базах данных и/или распространяться в более широкий спектр продуктов (например, отчеты об исследованиях и карты). Поскольку Marine LitterWatch является исследовательским проектом, его более широкое внедрение и использование будет иметь важное значение для заполнения пробелов о пляжном мусоре [4].

2.1.3 Адаптированная методика мониторинга морского мусора

На репрезентативном пляже закладываются пробные площадки длиной 100 м и шириной 5 м от уреза воды. Их количество зависит от протяженности пляжа и количества мусора. Для учета крупного мусора (более 50 см) предлагается дополнительно обследовать площадку длиной 1 км, если

позволяет длина пляжа. Перед началом «уборки» пляж описывается, ему присваивается идентификационный номер, заполняются лист идентификации пляжа и лист исследования участка 100 м. Затем с выделенного участка пляжа необходимо собрать, идентифицировать и учесть все предметы морского мусора крупнее 2,5 см. Все эти предметы должны быть зафиксированы в соответствующем разделе листов исследования и удалены с пляжа. Большие, тяжелые объекты должны быть оставлены в том месте, где их обнаружили, и помечены краской-спреем, чтобы исключить их учет в последующих исследованиях. В графах таблицы видов мусора должно быть подсчитано итоговое количество по каждому типу мусора. По возможности основные категории типов мусора должны быть взвешены [19].

Особенности данной методики заключаются в следующем:

- она представлена на русском языке, что существенно расширяет круг её пользователей;

- описание методики дано максимально кратко и чётко, чтобы в полевых условиях при необходимости обращения к ней быстро найти необходимую информацию;

- приведена информация о присвоении идентификационных номеров репрезентативным пляжам, где буквы обозначают архипелаг, на котором расположен пляж, а цифры – его порядковый номер, например, ЗФИ001, Н3001. Систематические наблюдения на одних и тех же пляжах позволят оценить скорость накопления морского мусора;

- в бланках листов исследования участков при описании пробной площадки предлагается заполнить пункты, которые важны именно для территории парка, например, не нужно указывать расстояние до ближайшего населённого пункта и т.п.;

- протокол исследования сокращён до 5 страниц, исключены виды морского мусора, встречи которого крайне маловероятны, в результате будет сокращено количество использованной бумаги и облегчено ведение записей в полевых условиях [19].

2.2 Описание исходных данных

Исходные данные, полученные за 2019 и 2020 годы, были собраны научными сотрудниками национального парка «Русская Арктика», а данные за 2021 год собраны в ходе экспедиции «Арктический Плавающий университет-2021». В 2019 году был проведен мониторинг на 5 площадках: 3 точки на мысе Желания (10.07.2019, 12.08.2019, 13.09.19) и 2 на о. Земля Александры 24.07.2019 [18]. В 2020 годы был проведен мониторинг на 2 берегах мыса Желания 15. 08.2020 и о. Земля Александры 30.07.2020 [19]. В 2021 году также был проведен сбор данных на мысе Желания 17.06.2021 и впервые на о. Бэлл 23.06.2021. В таблице представлены идентификационные номера, координаты, описание мест и дата мониторинга побережий архипелагов Баренцева моря.

Таблица 2.2 - Идентификационные номера, место и его описание

ID пляжа	Координаты		Остров	Описание места нахождения пляжа	Год мониторинга		
	N	E			2019	2020	2021
НЗ001	76,95413	68,52905	м. Желания (арх. Новая Земля)	побережье Баренцева моря к западу от м. Желания	+	+	+
НЗ002	76,95070	68,50840	м. Желания (арх. Новая Земля)	побережье Баренцева моря между м. Желания и м. Маврикия	+	+	
НЗ003	76,94775	68,54355	м. Желания (арх. Новая Земля)	побережье Карского моря рядом с полевой базой	+		+
ЗФИ001	80,78283	48,53372	о. Земля Александры	у м. Бердовского	+		
ЗФИ002	80,77016	48,57647	о. Земля Александры	у безымянного мыса между м. Бердовского и м. Заманчивым	+		
ЗФИ003	80,77270	47,75475	о. Земля Александры	бухта Северная		+	
ЗФИ004	79,99652	49,14937	о. Белл	южное побережье			+

На рисунке 2.2 представлена карта точек отбора проб.

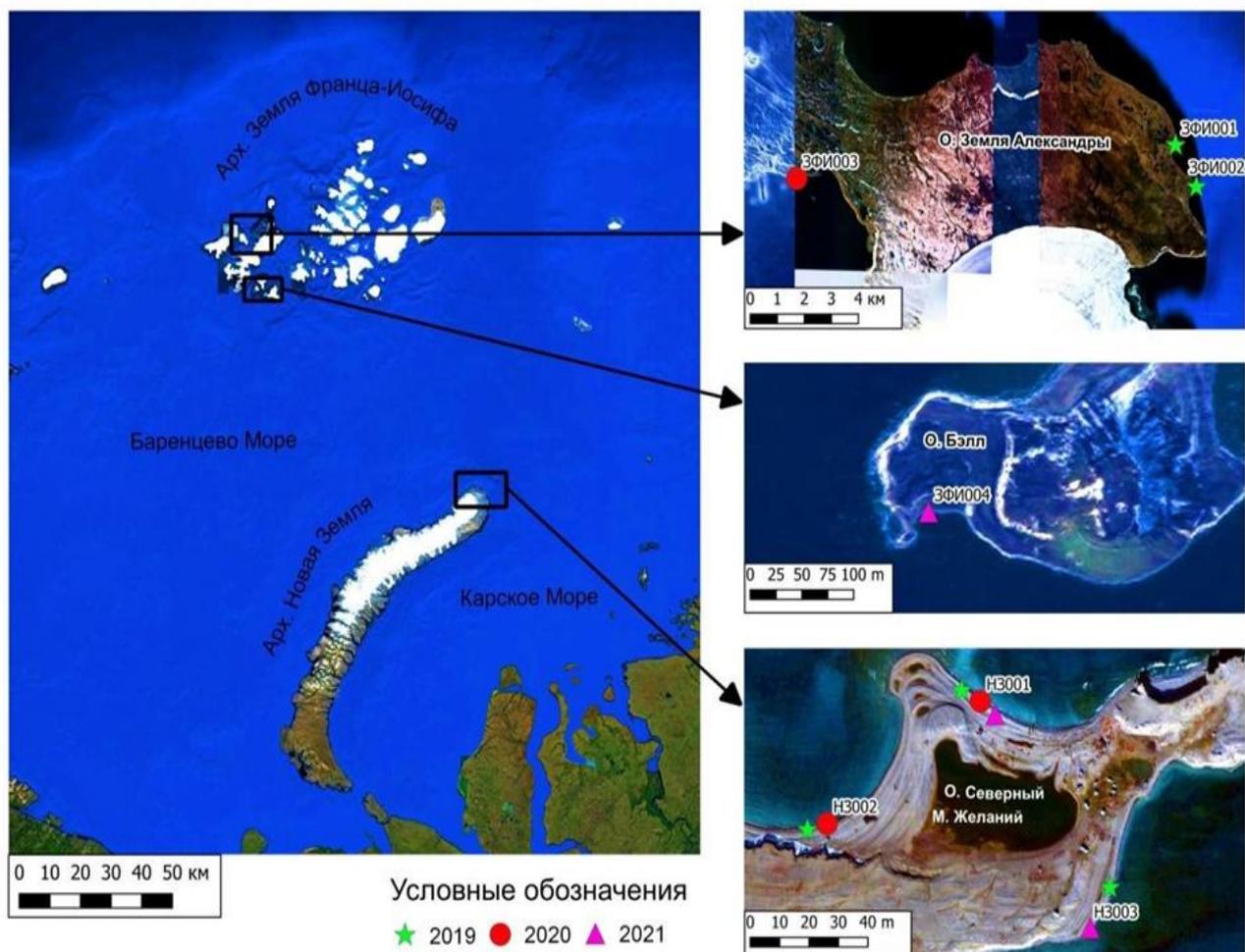


Рисунок 2.2 – Карта расположения пробных площадок на архипелагах Новая Земля и Земля Франца-Иосифа в 2019-2021 гг.

3. Анализ полученных результатов

3.1 Анализ данных мониторинга аккумуляции морского мусора

В 2019 году сбор мусора проводился на 5 пляжах: 3 на мысе Желания и 2 на о. Земля Александры. Всего было найдено 38 кг морского мусора. Из них 89% составляет пластик. Остальное приходится на стекло и металл по 5 % и резина составила 1 % [18].

В 2020 году с трех площадок было собрано 37,4 кг морского мусора. Из них пластик составляет 68%, дерево составляет 20%, на металл и резину приходится по 6% [19].

В 2021 году было собрано 1377 предметов общим весом 126,76 кг. 77% приходится на пластик, 14% металл, 6% древесина, 2% резина и по 1% приходится на стекло и текстиль. Соотношение категорий морского мусора на всех пробных площадках представлено на рисунке 3.1.1.

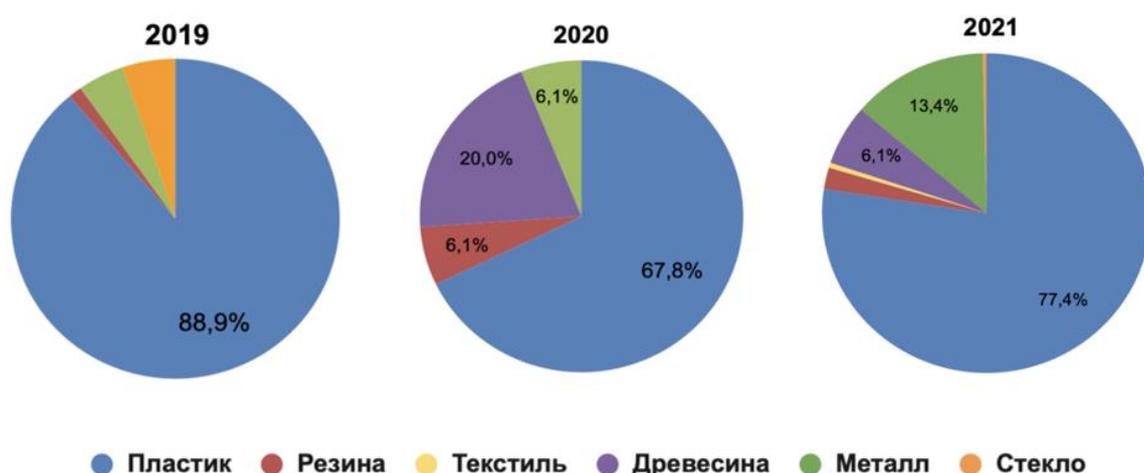


Рисунок 3.1.1 – Процентное соотношение категорий морского мусора за 2019-2021 годы на побережьях архипелагов Новая Земля и ЗФИ

Таким образом, соотношение категорий морского мусора найденного за все года составляет: пластик - 78%, металл - 12%, дерево - 7%, резина - 2%, стекло и текстиль менее 1%.

Для определения источников загрязнения необходимо провести более детальный анализ морского мусора.

В 2019 году 89% морского мусора найденного на 5 площадках составляет пластик. Все 5 репрезентативных пляжа находятся в разных гидрометеорологических и хозяйственных условиях, поэтому нельзя оценивать все площадки вместе, необходимо проанализировать каждый пляж и его категории морского мусора для выявления источников загрязнения.

На рисунках 3.1.2–3.1.6 представлены фотографии с процентным соотношением морского мусора в 2019 г. На архипелаге Новая Земля преобладает пластик от 83% до 86%. На точках Н3001 и Н3002 также присутствует металл и немного стекла. На противоположной стороне мыса Желания со стороны Карского моря разнообразие мусора больше, появляется резина.

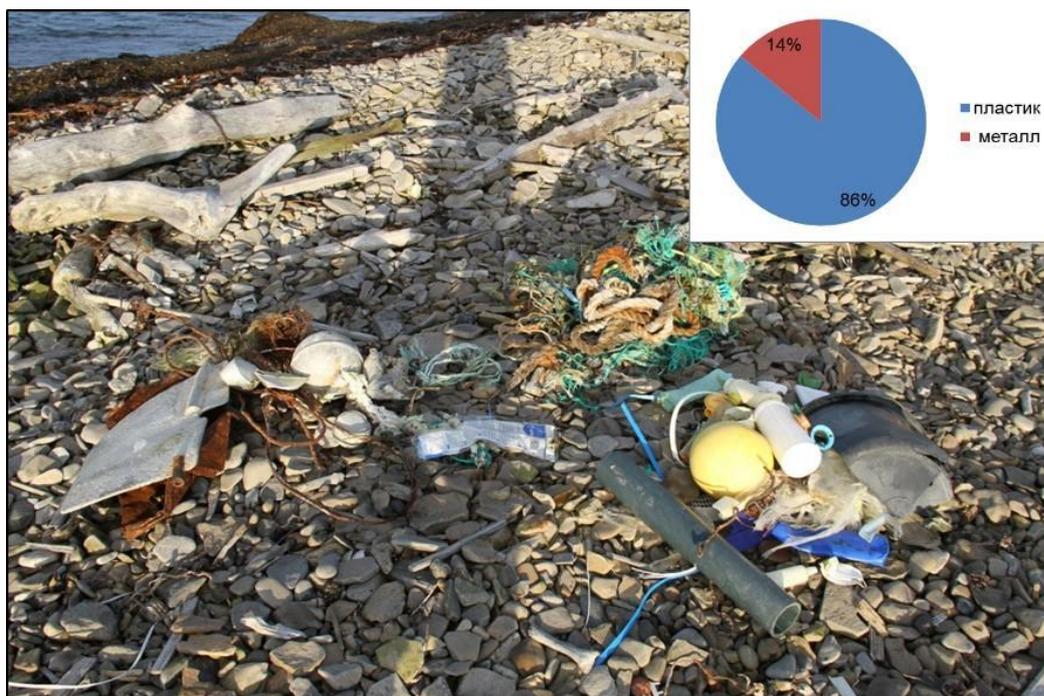


Рисунок 3.1.2 – Собранный мусор в точке Н3001 (архипелаг Новая Земля) в 2019 году



Рисунок 3.1.3 - Собранный мусор в точке Н3002(архипелаг Новая Земля) в 2019 году

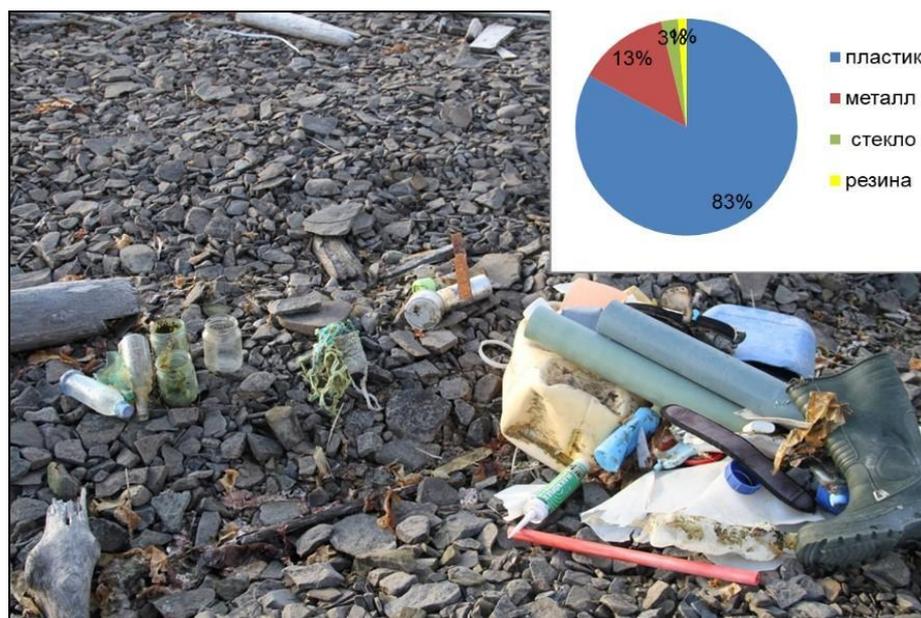


Рисунок 3.1.4 - Собранный мусор в точке Н3003(архипелаг Новая Земля) в 2019 году

На архипелаге Земля Франца-Иосифа в точке ЗФИ001 среди пластика (83%) присутствует металл (17%), а на ЗФИ002 исключительно пластик.

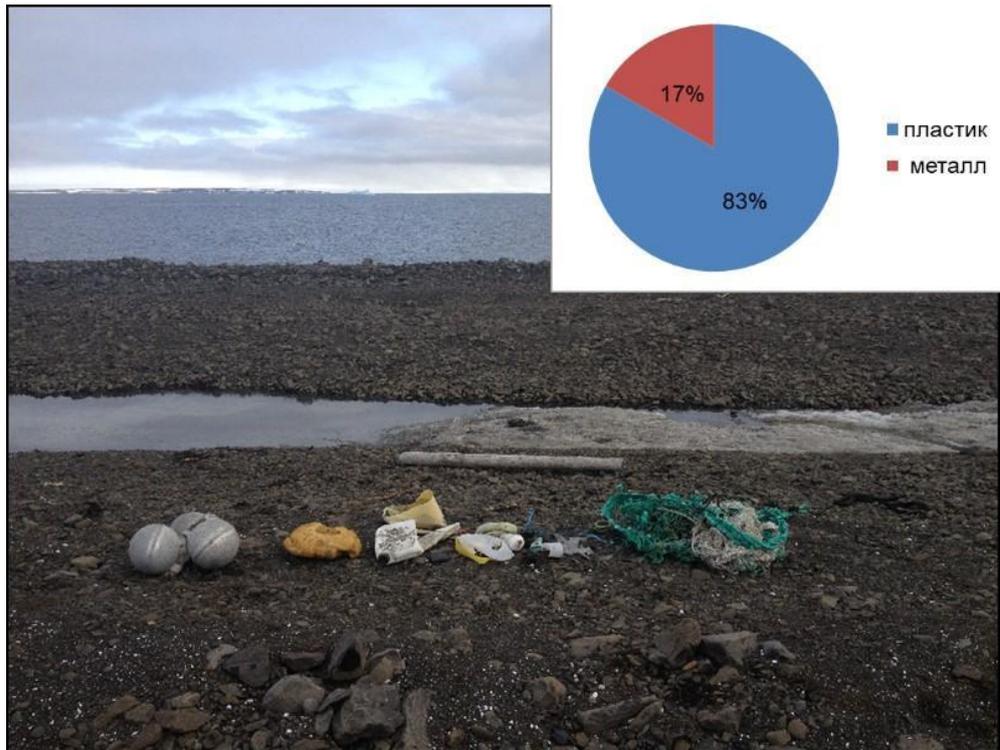


Рисунок 3.1.5 - Собранный мусор в точке ЗФИ001 (архипелаг Земля Франца-Иосифа) в 2019 году



Рисунок 3.1.6 - Собранный мусор в точке ЗФИ002 (архипелаг Земля Франца-Иосифа) в 2019 году

На рисунке 3.1.7 показано распределение мусора по категориям и видовому составу внутри каждой категории. Здесь наглядно видно, что среди пластика преобладают сети на всех местах отбора проб. На Новой Земле повсеместно встречаются крупные кусочки пластика, также можно выделить бутылки питьевые и для чистящих средств, упаковка для еды, тюбики от косметики и канистры. Со стороны Карского моря было найдено немного резиновых кусочков и достаточно много стеклянных бутылок. Со стороны Баренцева моря много металлических предметов больше 50 см. скорее всего это остатки от металлических конструкций или частей судов. На ЗФИ преобладают, помимо сетей, кусочки пластика от 2,5 см - 50 см, канистры, затвердевшая монтажная пена, рыболовные снасти из металла и ящики для рыбы [17].

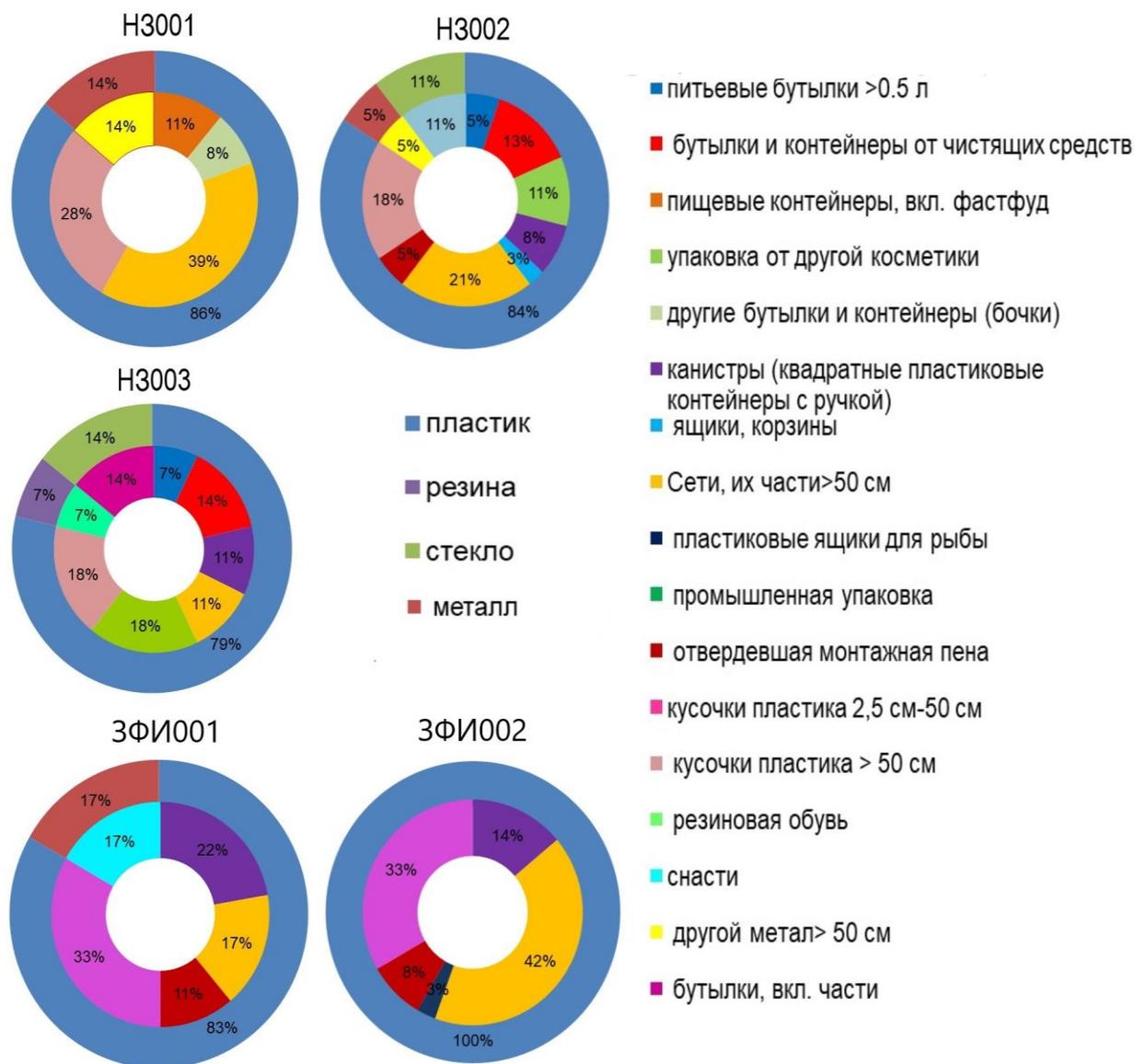


Рисунок 3.1.7 – Распределение морского мусора внутри категорий в 2019 году

В 2020 году мониторинг проводился на 2 берегах архипелага Новая Земля и на ранее не обследуемом пляже о. Земля Александры.

На Новой Земле мусор представляет собой в большинстве пластик (82%-85%), как и в прошлом году, а также присутствуют резина (7%-9%) и металл (6%-11%). На о. Земля Александры среди пластика (27%) и металла (3%) преобладает дерево (70%). Скорее всего, это части от ящиков для рыбы.

На рисунках 3.1.8 – 3.1.10 представлены фотографии пляжей с собранным мусором в 2020 году.



Рисунок 3.1.8 - Собраный мусор в точке НЗ001 (архипелаг Новая Земля) в 2020 году



Рисунок 3.1.9 - Собраный мусор в точке НЗ002 (архипелаг Новая Земля) в 2020 году



Рисунок 3.1.10 - Собранный мусор в точке ЗФИ003 (архипелаг Земля Франца-Иосифа) в 2020 году

На рисунке 3.1.11 изображено распределение найденного мусора на категории и видовой состав каждой категории. На Новой Земле, как и в предыдущем году, обнаружено много сетей, бутылок питьевых и для чистящих средств, канистры и ящики. Со стороны Карского моря было найдено много пластиковых крышек от напитков, а также по сравнению с прошлым годом много резиновых кусочков. Металл в основном представляет собой остатки от металлических конструкций. На ЗФИ было найдено много пластиковых пакетов, канистр и больших кусочков пластика, но большую часть составляли деревянные доски от ящиков [19].

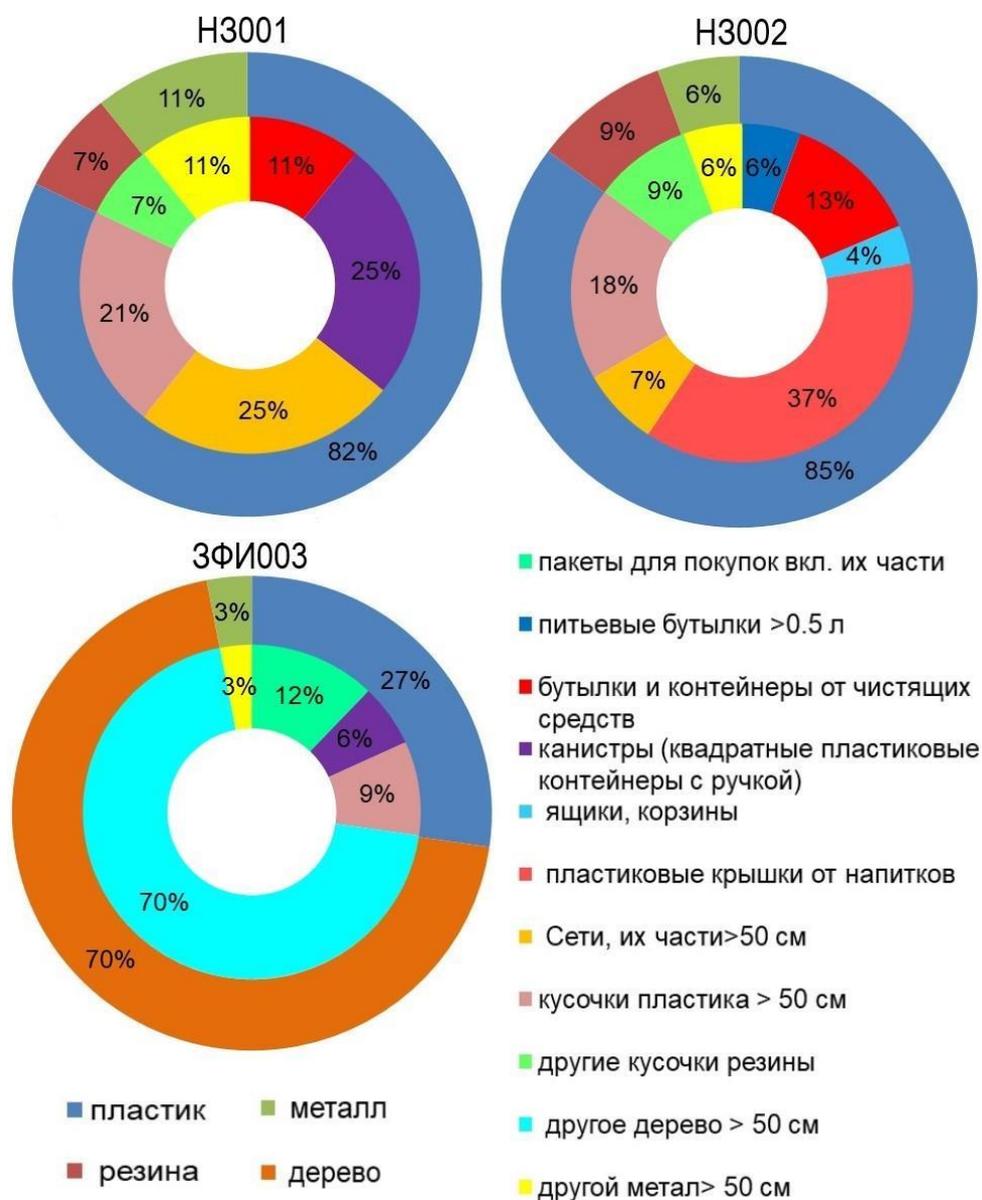


Рисунок 3.1.7 – Распределение морского мусора внутри категорий в 2020 году на архипелагах Новая Земля и ЗФИ

В 2021 году с трех обследованных пробных площадок было собрано 1377 предметов общим весом 126,76 кг.

В результате обработки данных было выяснено, что самым загрязненным пляжем является м. Желаний о. Северный архипелаг Новая Земля со стороны Баренцева моря. Там было найдено 1058 предметов морского мусора, из них большую часть составляет пластик - 79%, затем металл - 10%, обработанное дерево - 8%, резина - 2% и примерно по 1% составляет текстиль и стекло. Эта

площадка преобладает также и по найденным категориям мусора (6 из 9). Весь этот мусор был накоплен за год, так как последняя уборка на пляже проводилась летом 2020 года. Также следует отметить, что через 2 месяца на этом же пляже морского мусора практически не отмечено. Было собрано всего 8 предметов, из них 7 пластиковых и 1 металлический предмет. Это указывает на то, что основное накопление происходит либо ранним летом после зимы, либо поздней осенью после туристического сезона. На рисунках 3.1.12 – 3.1.14 представлены фотографии пляжей с собранным мусором в 2021 году.



Рисунок 3.1.12 – Собранный мусор в точке НЗ001 (архипелаг Новая Земля) в 2021 году

С другой стороны м. Желаний со стороны Карского моря было найдено намного меньше мусора, чем со стороны Баренцева моря, всего 162 штуки, что составляет 12% от всего количества. Здесь отмечено только 4 категории морского мусора: 48% пластика и металла, 3% резины и 1% стекла. До этого здесь убирались в 2019 году. Главная причина такого резкого снижения количества мусора является разный температурный режим морей. Большую часть года Карское море находится во льдах, поэтому течения не приносят столько мусора сколько со стороны Баренцева моря.



Рисунок 3.1.13 - Собраный мусор в точке НЗ003 (архипелаг Новая Земля) в 2021 году

На архипелаге Земля Франца-Иосифа на о. Бэлл в 2021 уборка была проведена впервые. Всего было собрано 157 пластиковых предметов, это 15% от всего пластика, что был найден в ходе экспедиции.



Рисунок 3.1.14 - Собраный мусор в точке ЗФИ004 (архипелаг Земля Франца-Иосифа) в 2021 году

Во время разделения мусора на категории, был сделан вывод, что самым часто встречающимся материалом является пластик. Его разнообразие в 2012 намного больше, чем в предыдущие годы. На рисунке 3.1.15 видно, что на Новой Земле в основном мусор бытового и строительного значения. Со стороны Баренцева моря большую часть мусора составляют канаты, лески и шнуры (29%), а также кусочки пластика 2,5 см - 50 см (27%). Далее по 14 % у строительного мусора и крышечек от пластиковых бутылок. По 5 % приходится на рыболовные принадлежности и бутылки. Со стороны Карского моря большую часть пластикового мусора занимают кусочки пластика 2,5 см - 50 см (40%). 18 % приходятся на крышке от бутылок, 12% на крепежные ленты, 8 % на хозяйственные перчатки и 6% составляют пакеты. Также встречаются бутылки, столовые приборы, ящики, монтажная пена и патроны. На о. Бэлл в 2021 году также преобладают кусочки пластика (45%), рыболовные принадлежности (20%), крышки от бутылок (15%) и ящики (7%). Также были найдены бутылки, ведра, солнцезащитные очки, зажигалки, расчески и строительный мусор.

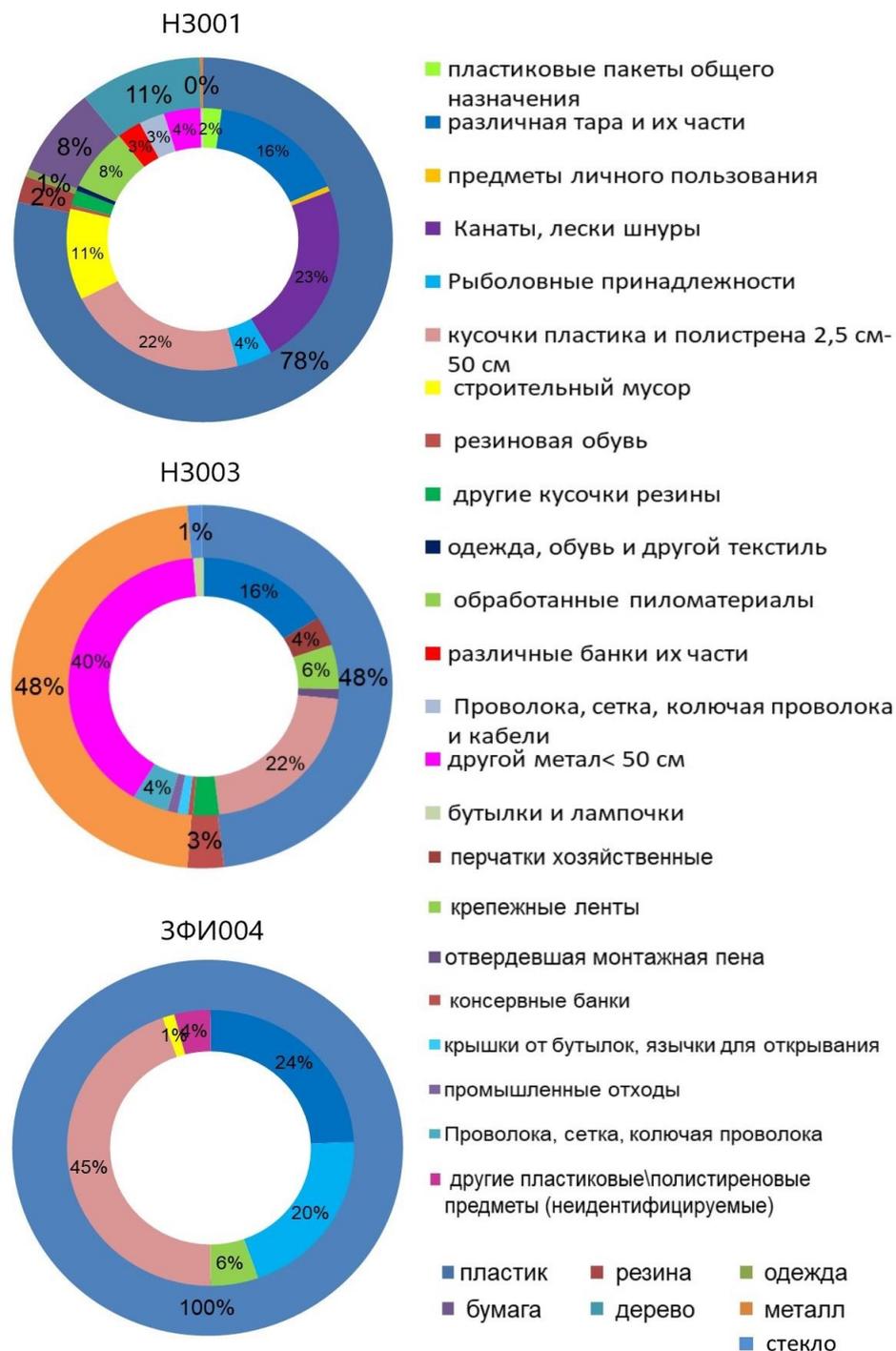


Рисунок 3.1.15 – Распределение морского мусора внутри категорий в 2021 году на архипелагах Новая Земля и ЗФИ

Благодаря исследованиям, которые проводятся на регулярной основе, мы можем проследить динамику аккумуляции морского мусора на мысе Желания. На рис. 3.1.16 видно, что в 2021 году было найдено большее количество мусора и большее его разнообразие, чем в 2019 и 2020 гг. Это может быть связано с

разными сезонами уборки. В 2019 году мониторинг проводился в середине июля, а в 2020 в середине августа. Это может означать, что до этого уборка в национальном парке «Русская Арктика» уже проводилась. В 2021 году уборка была проведена в середине июня, когда лед только сошел, и мусор не унесло в открытое море. Среди всех категорий морского мусора во все года исследования пластик встречается чаще остальных и имеет большее видовое разнообразие. После пластика по найденным объемам идет резина, этот материал также достаточно легкий и в водной среде легко транспортируется течениями в разные часть моря. Металл, найден на всех исследуемых пляжах, в основном представляет собой принадлежности для рыболовства, а также легкие жестяные банки и проволоки, которые могли принести течения. Стекло также представляет собой стеклянные бутылки и их части. Дерево и одежда найдены были только в 2021 году со стороны Баренцева моря. Это связано с тем, что уборка проводилась раньше, чем в прошлые годы, и так же с увеличением производства.

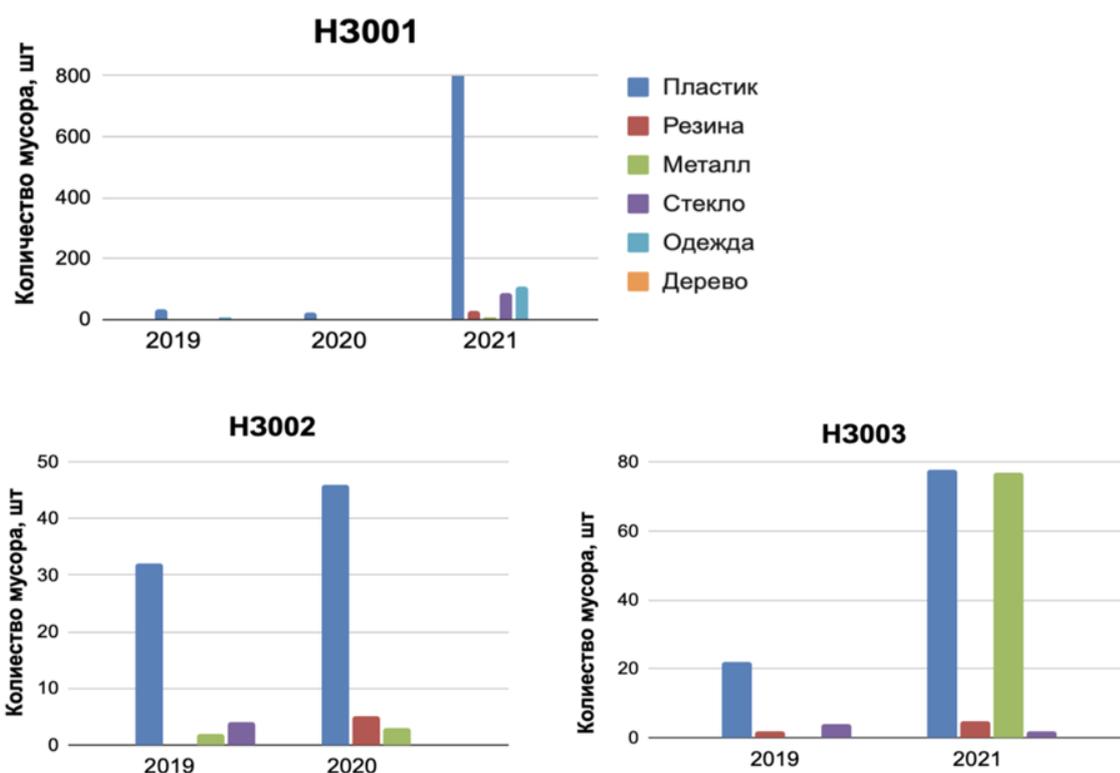


Рисунок 3.1.16 – Динамика аккумуляции морского мусора за 2019 – 2021 годы исследований на архипелаге Новая Земля

3.2 Анализ источников поступления морского мусора

В ходе анализа каждого предмета мусора, были выделены три категории источников поступления морского мусора на побережья архипелагов:

1. бытовой мусор, который может приносить течение с материка или выброшен с судов людьми (пластиковые и стеклянные бутылки различного назначения и их части, упаковка, пакеты, предметы личного пользования, жестяные банки, кусочки пластика, строительный мусор, одежда, обувь и различные неопознанные предметы). Сейчас невозможно определить, откуда на побережье Новой Земли поступил бытовой мусор, поэтому будем считать, что вероятность двух путей по 50%.

2. мусор, относящийся к рыболовству (пластиковые и деревянные ящики, ведра, буи, сети и их части, резиновая обувь)

3. мусор, попадающий в море с судов, который используется только там (канистры, канаты, металлические предметы >50 см, крепежные ленты).

На рисунках 3.2.1-3.2.3 представлено процентное соотношение источников мусора в 2019 году на побережьях архипелагов Новая Земля и ЗФИ.

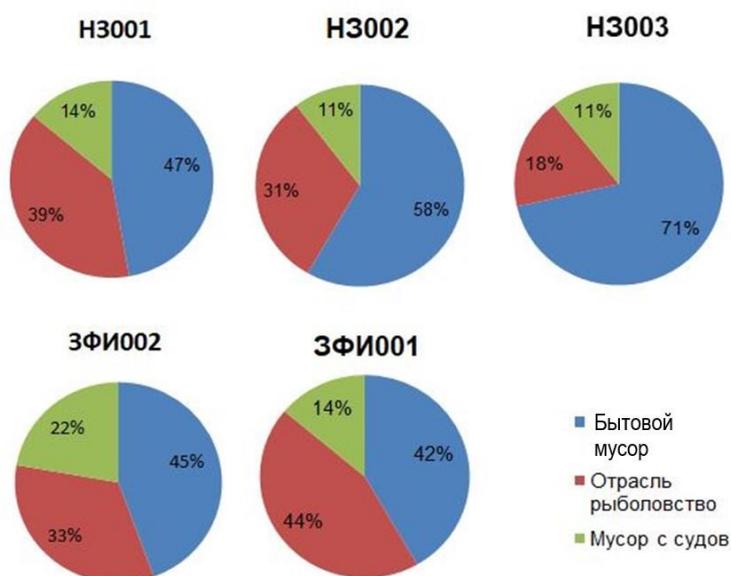


Рисунок 3.2.1 – Распределение морского мусора по источникам в 2019 году на архипелагах Новая Земля и ЗФИ

В 2019 году на архипелаге Новая Земля найдено больше бытового мусора, а на ЗФИ мусор в основном из отрасли рыболовства. Это может быть связано с тем, что течение из региона Северной Атлантики проходит вдоль Новой Земли, а окрестности ЗФИ являются местами рыбной ловли.

В 2020 году на Новой Земле со стороны Баренцева моря в точке Н3001 приходится больше мусора с судов, чем в предыдущем году. Это может быть связано с увеличением транспортного потока вдоль мыса Желания в Баренцевом море. Точка Н3002 более закрытая от пути судов, что уменьшает объем мусора от них. На архипелаге Земля Франца-Иосифа, как и в прошлом году, рыболовство занимает лидирующую позицию среди источников загрязнения.

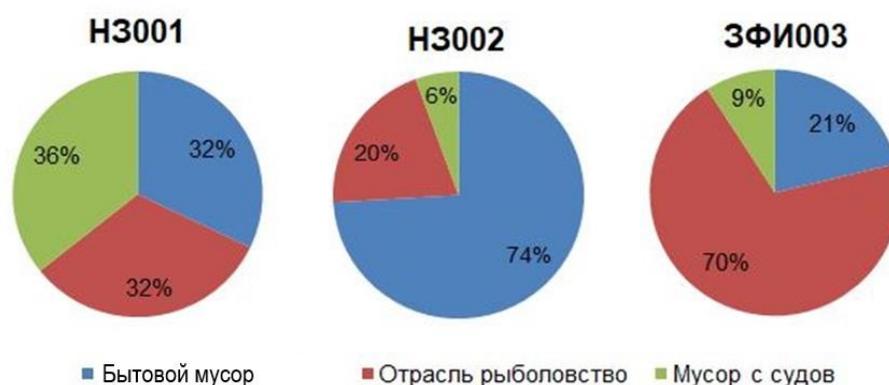


Рисунок 3.2.2 – Распределение морского мусора по источникам в 2020 году на архипелагах Новая Земля и ЗФИ

В 2021 году, как отмечалось выше, количество и разнообразие мусора намного выше на обследуемых пляжах. Рыболовство является важным источником загрязнения на о. Бэлл (ЗФИ), но в 2021 преобладает бытовой мусор, поступающие с течениями с суши или судов. Это можно связать с тем, что уборка была проведена впервые, и весь этот мусор мог десятки лет медленно накапливаться. На архипелаге Новая Земля со стороны Баренцева моря также преобладает бытовой мусор, который принесло течениями с суши

или судов, а со стороны Карского моря большая часть загрязнения приходится на отрасль судоходство.

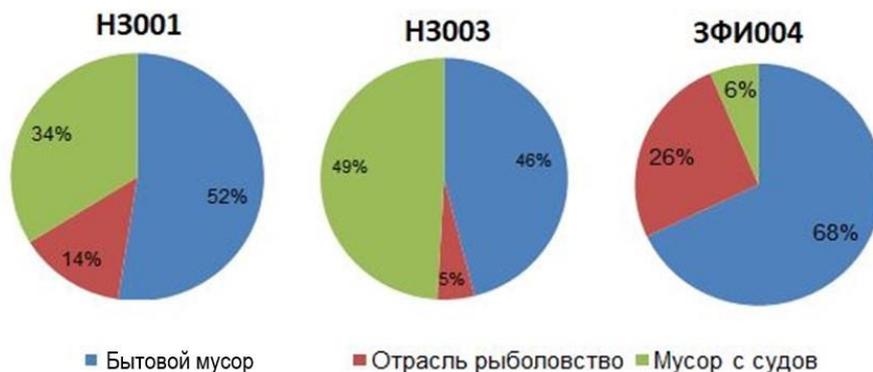


Рисунок 3.2.3 – Распределение морского мусора по источникам в 2021 году на архипелагах Новая Земля и ЗФИ

В итоге, можно сделать вывод, что архипелаг Новая Земля является местом аккумуляции морского мусора, который, скорее всего, поступает с суши или судов. Это могут быть крупные свалки, расположенные около воды, незаконные сбросы отходов в портах и оставленный мусор на побережьях гражданами и туристами. С каждым годом доля мусора с судов увеличивается, т.к. увеличивается грузопоток, проходящий в акватории Баренцева моря. Как было сказано в главе 1, МАРПОЛ запрещает сброс в воду пластикового мусора, но возможны аварийные ситуации, когда в море попадают пластик, резина и металл. Также нельзя исключать туристические лайнеры, где туристы могут нарушать действующие правила. Рыболовные принадлежности были найдены на всех обследуемых пляжах, но большее их количество было собрано на архипелаге Земля Франца-Иосифа. Это также связано с течениями, т.к. сети которые остались в середине Баренцева моря с большой вероятностью выбросит на берег одного из островов архипелага Земля Франца-Иосифа, также в данном регионе не ведется активного наблюдения за рыбаками - любителями, которые могут оставлять в море порванные сети и различные предметы, необходимые для рыбалки.

3.3 Предложения для решения проблемы загрязнения Баренцева моря морским мусором

Таким образом, для решения и предотвращения в дальнейшем проблемы морского мусора необходимо комплексно подходить к организации мер способствующих предотвращению попадания мусора в водную среду.

Для сокращения бытового мусора, который с одинаковой вероятностью попадает в море с суши или судов, необходимо уменьшать производство мусора. Для граждан необходимо создать условия удобной сортировки мусора для дальнейшей переработки его по видам материала, строить больше перерабатывающих заводов, переходить на многоразовое использование вещей и уменьшение пластика. Например, в Чехии на уличных мероприятиях вы можете взять в аренду стакан для напитков, а после вернуть его организаторам и получить залог обратно. В России также необходимо поощрять тех, кто заботится об экологии, и вводить санкции против тех, кто специально засоряет окружающую среду. В портовых городах необходимо создавать условия для правильной сортировки и утилизации мусора, чтобы прибывающие суда, могли отдавать накопившийся мусор за время плавания и его увозили на перерабатывающий завод. Туристов, которые приплывают посмотреть на природу Арктики, необходимо привлекать к уборке пляжа и рассказывать о вреде, который приносит мусор местной экосистеме.

Необходимо следить за деятельностью рыбаков любителей в Баренцевом море. Для них необходимо установить строгие правила и ужесточенные санкции за вред окружающей среде. За утерю сетей необходимо ввести штрафы, чтобы компании, вылавливающие рыбу, внимательно следили за инвентарем, который может нести вред всей экосистеме.

Для больших танкеров, ледоколов, сухогрузов необходимо разработать специальный закон о сбросе мусора в Баренцевом море и внести его в список особых районов МАРПОЛ, для уменьшения антропогенной нагрузки.

В целом, каждой стране необходимо улучшать свои программы уменьшения мусора и исключать его попадания в морскую среду, а также разрабатывать общие правила и программы мониторинга и очистки Баренцева моря и Арктики в целом, т.к. каждая страна несет ответственность за ее загрязнение.

Заключение

В ходе работы была проведена оценка загрязненности архипелагов Баренцева моря. Были изучены физико-географические характеристики Баренцева моря, влияющие на накопление и распределение мусора по побережью архипелагов. Также была рассмотрена проблема морского мусора и выявлено, что самым распространённым материалом в водной среде Мирового океана является пластик. Было изучено, что пластик под влиянием многих факторов превращается в микропластик, и попадает в наш организм. Это доказывает высокую актуальность данной темы. Далее были определены основные методики мониторинга морского мусора в Европе и Северной Атлантики и описана методика, которая разработана специально для региона исследования. В ходе работы была составлена карта с точками, где проводился мониторинг с 2019 по 2021 годы.

На основе данных, полученных из Национального парка "Русская Арктика" и экспедиции «Арктический Плавающий университет-2021», был проведён анализ загрязненности побережий архипелагов Баренцева моря. На Новой Земле главным загрязнителем является пластик, далее идёт металл, резина, стекло, дерево и одежда. На архипелаге Земля Франца-Иосифа также преобладает пластик среди дерева и металла. Далее было проведен анализ динамики загрязнения мыса Желания на архипелаге Новая Земля. Из-за того, что данные были собраны в разные полевые сезоны, в 2021 году было найдено намного больше мусора, чем в прошлые годы. Можно сделать вывод, что мониторинг морского мусора в Арктике должен проводиться комплексно в одно и то же время, насколько позволяет погода. В заключение было проанализированы источники поступления мусора в морскую среду. На Новой Земле основным источником является бытовой мусор, который поступает в водную среду Баренцева моря с материка или с судов. Далее поровну приходится на промышленный мусор с судов и от отрасли рыболовства. На

Земле Франца-Иосифа основными источниками являются рыболовство и бытовой мусор с суши или с судов.

Зная источники загрязнения, необходимо принимать меры по усовершенствованию системы обращения с отходами в конкретных портовых городах и на судах. Также необходимо ужесточает надзор в акватории Баренцева моря за рыбаками и выстраивать законодательно систему, так чтобы защитить экосистему Баренцева моря от попадания мусора с судов проходящих транзитом или занимающихся рыбной ловлей. Поддержание хрупкой системы Арктики является международной задачей, достигнуть которую можно только объединив усилия.

Список литературы

1. Andrady A. L. Microplastics in the marine environment // Marine Pollution Bulletin, 2011- №62(8) – P.1596-605
2. Barents Sea Ecoregion – Fisheries overview // ICES. – 2019
3. Bergmann M., Lutz B., Tekman M.B., Gutow L. Citizen scientists reveal: marine litter pollutes Arctic beaches and affects wildlife // Marine Pollution Bulletin. 2017.
4. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 128 p.
5. Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. OSPAR Commission, 2010.
6. NSR Shipping Traffic – Icebreaker support in 2021 // Nord University URL: <https://arctic-lit.com/nsr-shipping-traffic-icebreaker-support-in-2021/> (дата обращения: 25.05.2022).
7. Van Sebille E., England M.H., Froyland G. Origin, dynamics and evolution of ocean garbage patches from observed surface drifters // Environmental research. Letters, 2012, 044040
8. Where Does Marine Debris Come From? // Marine Debris Program URL: <https://marinedebris.noaa.gov/discover-marine-debris/where-does-marine-debris-come> (дата обращения: 25.05.2022).
9. Багдасарян А.А. Основные экологические проблемы Северного морского пути в перспективе его развития. / А.А. Багдасарян // Российская Арктика. – 2020. – №9. - С. 17-29
10. ГОСТ 33837-2016. Упаковка полимерная для пищевой продукции. Общие технические условия. Издание официальное : принят Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии : дата введения 06.09.2016 // Официальное издание. М.: Стандартинформ. - 2019 г. - с изм. и допол. в ред. от 01.03.2019.

11. Генерализованные карты состояния ледяного покрова в арктических и замерзающих морях России и Гренландского моря. Условные обозначения // ААНИИ. Центр ледовой и гидрометеорологической информации URL: http://old.aari.ru/odata/_d0004.php (дата обращения: 24.05.2022).

12. Деев М. Г. БАРЕНЦЕВО МОРЕ // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2016); <https://bigenc.ru/geography/text/862483> (дата обращения: 26.05.2022)

13. Каминский В.Д., Супруненко О.И., Смирнов А.Н. Минерально-сырьевые ресурсы арктической континентальной окраины России и перспективы их освоения // Арктика: экология и экономика. — 2014 — №3(15). — С. 52-61.

14. Микропластик: чем он опасен и как уменьшить его количество // Recycle : [сайт]. — URL:<https://recyclemag.ru/article/mikroplastik-opasen-umenshit-kolichestvo> (дата обращения: 25.05.2022).

15. Морской мусор // Barentsportal : [сайт]. — URL: <https://www.barentsportal.com/barentsportal/index.php/ru/status-2020/309-human-activity-data-from-2019/fisheries-and-other-harvesting-2019/1027-anthropogenic-impact-marine-litter> (дата обращения: 23.05.2022).

16. Морской мусор | UNEP - UN Environment Programme : [сайт]. — URL: <https://www.unep.org/ru/issleduyte-temy/okeyanu-i-morya/nasha-deyatelnost/rabota-po-regionalnum-moryam/morskoj-musor> (дата обращения: 23.04.2022)

17. Моря России — Баренцево море // География : [сайт]. — URL: <https://geographyofrussia.com/morya-rossii-barencevo-more/> (дата обращения: 25.05.2022)..

18. Нецветаева О.П. Отчет о НИР «Результаты мониторинга морского мусора в 2019 г на побережье островов, входящих в состав национального парка «Русская Арктика»» - 2019 г.

19. Нецветаева О.П. Отчет о НИР «Мониторинг морского мусора на территории национального парка «Русская Арктика» - 2020 г.

20. НОВАЯ ЗЕМЛЯ // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2017); [сайт]. — URL: <https://bigenc.ru/geography/text/2666086> (дата обращения: 10.05.2022)
21. Океанографические и климатические условия // Barentsportal : [сайт]. — URL: <http://www.barentsportal.com/barentsportal/index.php/ru/status-2017/237-abiotic-ecosystem-components-data-from-2016/oceanographic-and-climatic-conditions-2016/882-oceanographic-and-climatic-conditions> (дата обращения: 25.05.2022).
22. Приложение V (пересмотренное) к «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78)» «Правила предотвращения загрязнения мусором с судов» [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/499014541?section=status> (дата обращения: 23.04.2022)
23. Состав морского мусора // Александр Черницкий, ихтиолог : [сайт]. — URL: <https://rybafish.info/glavnaya-stranica/> (дата обращения: 20.05.2022).
24. Терзиева Ф. С., Гирдюк Г. В., Зыкова Г. Г., Дженюк С. Л. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том 1. Баренцево море. Гидрометеорологические условия. - 1 изд. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1990-280 с.
25. Территории // Национальный парк "Русская Арктика" : [сайт]. — URL: <http://www.rus-arc.ru/ru/AboutPark/Territory> (дата обращения: 25.05.2022).
26. Течения в Баренцевом море // ЕСИМО : [сайт]. — URL: http://esimo.oceanography.ru/esp1/index.php?sea_code=5§ion=6&menu_code=2659 (дата обращения: 25.05.2022).
27. Федеральный закон "Кодекс торгового мореплавания" от 30.04.1999 № 81-ФЗ // Российская газета. - 1999 г. - Ст. 5.1 с изм. и допол. в ред. от 30.12.2021.

28. ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» : [сайт]. — URL: <http://www.sevmeteo.ru> (дата обращения: 23.04.2022)

29. ФРАНЦА-ИОСИФА ЗЕМЛЯ // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2017) : [сайт]. — URL: <https://bigenc.ru/geography/text/4735980> (дата обращения: 10.05.202)

30. Чубаренко, И.П. Микропластик в морской среде: монография / И.П. Чубаренко, Е.Е. Есюкова, Л.И. Хатмуллина, О.И. Лобчук, И.А. Исаченко, Т.В. Буканова. Москва: Научный мир, 2021. – 520 с.

31. Шипилов Э. В. Месторождения углеводородного сырья российского шельфа Арктики: геология и закономерности размещения // Вестник МГТУ, 2000. - №2. - С 339-350.

Приложение А

Таблица 1- Классификатор морского мусора для морей Арктического региона

par id	Tsg ML Code	OSPAR Code	general name	materials	items
1	G1	1	4/6-pack yokes, six-pack rings	Artificial polymer materials	Хомуты по 6/6
2	G2		Bags	Artificial polymer materials	мешки
3	G3	2	Shopping Bags incl. pieces	Artificial polymer materials	Сумки для покупок вкл. куски
4	G4	3	Small plastic bags, e.g. freezer bags incl. pieces	Artificial polymer materials	Маленькие пластиковые пакеты, например морозильные пакеты вкл. куски
5	G5	112	Plastic bag collective role; what remains from rip-off plastic bags	Artificial polymer materials	Коллективная роль полиэтиленового пакета; что осталось от сорванных пластиковых пакетов
6	G6	4	Bottles	Artificial polymer materials	Бутылки
7	G7	4	Drink bottles <= 0.5 l	Artificial polymer materials	Бутылки для питья <= 0,5 л
8	G8	4	Drink bottles > 0.5 l	Artificial polymer materials	Питье бутылки > 0,5 л
9	G9	5	Cleaner bottles & containers	Artificial polymer materials	Чистые бутылки и контейнеры
10	G10	6	Food containers incl. fast food containers	Artificial polymer materials	Пищевые загрязнители вкл. контейнеры быстрого питания
11	G11	7	Beach use related cosmetic bottles and containers, e.g. Sunblocks	Artificial polymer materials	Использование косметических бутылок и контейнеров на пляже, например, солнцезащитных
12	G12	7	Other cosmetics bottles & containers	Artificial polymer materials	Другие косметические бутылки и контейнеры
13	G13	12	Other bottles & containers (drums)	Artificial polymer materials	Другие бутылки и контейнеры (бочки)
14	G14	8	Engine oil bottles & containers < 50 cm	Artificial polymer materials	Бутылки и контейнеры для моторного масла <50 см
15	G15	9	Engine oil bottles & containers > 50 cm	Artificial polymer	Бутылки и контейнеры для моторного масла >

				materials	50 см
16	G16	10	Jerry cans (square plastic containers with handle)	Artificial polymer materials	Канистры (квадратные пластиковые контейнеры с ручкой)
17	G17	11	Injection gun containers	Artificial polymer materials	Контейнеры для инъекционных пистолетов
18	G18	13	Crates and containers / baskets	Artificial polymer materials	Ящики и контейнеры / корзины
19	G19	14	Car parts	Artificial polymer materials	Части автомобиля
20	G20		Plastic caps and lids	Artificial polymer materials	Пластиковые колпачки и крышки
21	G21	15	Plastic caps/lids drinks	Artificial polymer materials	Пластиковые колпачки / крышки для напитков
22	G22	15	Plastic caps/lids chemicals, detergents (non-food)	Artificial polymer materials	Пластиковые колпачки / крышки для химикатов, моющих средств (непищевые)
23	G23	15	Plastic caps/lids unidentified	Artificial polymer materials	Пластиковые колпачки / крышки неопознанные
24	G24	15	Plastic rings from bottle caps/lids	Artificial polymer materials	Пластиковые кольца из бутылочных крышек / крышек
25	G25		Tobacco pouches/plastic cigarette box packaging	Artificial polymer materials	Табачные мешочки / пластиковая сигаретная упаковка
26	G26	16	Cigarette lighters	Artificial polymer materials	Зажигалки
27	G27	64	Cigarette butts and filters	Artificial polymer materials	Окурки и фильтры
28	G28	17	Pens and pen lids	Artificial polymer materials	Ручки и крышки
29	G29	18	Combs/hair brushes/sunglasses	Artificial polymer materials	Расчески / щетки для волос / солнцезащитные очки
30	G30	19	Crisp packets/sweet wrappers	Artificial polymer materials	Хрустящие пакеты / сладкие обертки
31	G31	19	Lolly sticks	Artificial polymer materials	Палочки на палочке
32	G32	20	Toys and party poppers	Artificial polymer materials	Игрушки и праздничные хлопушки
33	G33	21	Cups and cup lids	Artificial polymer materials	Чашки и крышки

34	G34	22	Cutlery and trays	Artificial polymer materials	Столовые приборы и подносы
35	G35	22	Straws and stirrers	Artificial polymer materials	Соломка и мешалки
36	G36	23	Fertiliser/animal feed bags	Artificial polymer materials	Мешки для удобрений / корма для животных
37	G37	24	Mesh vegetable bags	Artificial polymer materials	Сетчатые овощные мешки
38	G38		Cover/packaging	Artificial polymer materials	Обложка / упаковка
39	G39		Gloves	Artificial polymer materials	перчатки
40	G40	25	Gloves (washing up)	Artificial polymer materials	Перчатки (моющиеся)
41	G41	113	Gloves (industrial/professional rubber gloves)	Artificial polymer materials	Перчатки (промышленные / профессиональные резиновые перчатки)
42	G42	26	Crab/lobster pots and tops	Artificial polymer materials	Краб / омаров горшки и топы
43	G43	114	Tags (fishing and industry)	Artificial polymer materials	Метки (рыболовство и промышленность)
44	G44	27	Octopus pots	Artificial polymer materials	Осьминог горшки
45	G45	28	Mussels nets, Oyster nets	Artificial polymer materials	Сетки из мидий, Сетки из устриц
46	G46	29	Oyster trays (round from oyster cultures)	Artificial polymer materials	Устричные лотки (круглые из устричных культур)
47	G47	30	Plastic sheeting from mussel culture (Tahitians)	Artificial polymer materials	Пластиковая пленка из мидийной культуры (таитянки)
48	G48		Synthetic rope	Artificial polymer materials	Синтетическая веревка
49	G49	31	Rope (diameter more than 1 cm)	Artificial polymer materials	Веревка (диаметр более 1 см)
50	G50	32	String and cord (diameter less than 1 cm)	Artificial polymer materials	Струна и шнур (диаметр менее 1 см)
51	G51		Fishing net	Artificial polymer materials	Рыболовная сеть
52	G52		Nets and pieces of net	Artificial	Сети и кусочки сети

				polymer materials	
53	G53	115	Nets and pieces of net < 50 cm	Artificial polymer materials	Сети и кусочки сетки <50 см
54	G54	116	Nets and pieces of net > 50 cm	Artificial polymer materials	Сети и кусочки сетки > 50 см
55	G55		Fishing line (entangled)	Artificial polymer materials	Леска (запутанная)
56	G56	33	Tangled nets/cord	Artificial polymer materials	Запутанные сети / шнур
57	G57	34	Fish boxes - plastic	Artificial polymer materials	Рыбные ящики - пластиковые
58	G58	34	Fish boxes - expanded polystyrene	Artificial polymer materials	Ящики для рыбы - пенополистирол
59	G59	35	Fishing line/monofilament (angling)	Artificial polymer materials	Леска / мононить (рыбалка)
60	G60	36	Light sticks (tubes with fluid) incl. Packaging	Artificial polymer materials	Легкие палочки (трубки с жидкостью) вкл. Пеналы
61	G61		Other fishing related	Artificial polymer materials	Другие связанные с рыбалкой
62	G62	37	Floats for fishing nets	Artificial polymer materials	Поплавки для рыболовных сетей
63	G63	37	Buoys	Artificial polymer materials	Буи
64	G64		Fenders	Artificial polymer materials	Брызговики
65	G65	38	Buckets	Artificial polymer materials	Ковши
66	G66	39	Strapping bands	Artificial polymer materials	Обвязочные ленты
67	G67	40	Sheets, Industrial packaging, plastic sheeting	Artificial polymer materials	Листы, Промышленная упаковка, пластиковая пленка
68	G68	41	Fibre glass/fragments	Artificial polymer materials	Стекловолокно / фрагменты
69	G69	42	Hard hats/Helmets	Artificial polymer materials	Каски / Шлемы
70	G70	43	Shotgun cartridges	Artificial polymer materials	Патроны для дробовика

71	G71	44	Shoes/sandals	Artificial polymer materials	Обувь / сандалии
72	G72		Traffic cones	Artificial polymer materials	Конусы
73	G73	45	Foam sponge	Artificial polymer materials	Пена губка
74	G74		Foam packaging/isulation/polyurethane	Artificial polymer materials	Упаковка из пены / для изоляции / полиуретан
75	G75	117	Plastic/polystyrene pieces > 2.5 cm macro	Artificial polymer materials	Пластиковые / полистирольные кусочки > 2,5 см макро
76	G76	46	Plastic/polystyrene pieces 0.5 - 2.5 cm meso	Artificial polymer materials	Пластиковые / полистирольные кусочки 0,5 - 2,5 см мезо
77	G77	47	Plastic/polystyrene pieces < 0.5 cm micro	Artificial polymer materials	Пластиковые / полистирольные кусочки <0,5 см микро
78	G78		Plastic pieces > 2.5 cm macro	Artificial polymer materials	Пластиковые кусочки > 2,5 см макро
79	G79		Plastic pieces 0.5 - 2.5 cm meso	Artificial polymer materials	Пластиковые кусочки 0,5 - 2,5 см мезо
80	G80		Plastic pieces < 0.5 cm micro	Artificial polymer materials	Пластиковые кусочки <0,5 см микро
81	G81		Polystyrene pieces > 2.5 cm macro	Artificial polymer materials	Кусочки полистирола > 2,5 см макро
82	G82		Polystyrene pieces 0.5 - 2.5 cm meso	Artificial polymer materials	Кусочки полистирола 0,5 - 2,5 см мезо
83	G83		Polystyrene pieces < 0.5 cm micro	Artificial polymer materials	Кусочки полистирола <0,5 см микро
84	G84		CD, CD-box	Artificial polymer materials	CD, CD-box
85	G85		Salt packaging	Artificial polymer materials	Упаковка соли
86	G86		Fin trees (from fins scuba diving)	Artificial polymer materials	Финские деревья (от плавников подводного плавания)
87	G87		Masking tape	Artificial polymer materials	Изоляционная лента
88	G88		Telephone (incl. parts)	Artificial polymer materials	Телефон (вкл. Запчасти)
89	G89		Plastic constraction waste	Artificial	Пластиковые отходы

				polymer materials	
90	G90		Plastic flower pots	Artificial polymer materials	Пластиковые горшки для цветов
91	G91		Biomass holder from sewage treatment plants	Artificial polymer materials	Держатель биомассы из очистных сооружений
92	G92		Bait containers/packaging	Artificial polymer materials	Контейнеры для приманки / упаковка
93	G93		Cable ties	Artificial polymer materials	Кабельные стяжки
94	G94		Table cloth	Artificial polymer materials	Скатерть
95	G95	98	Cotton bud sticks	Artificial polymer materials	Ватные палочки
96	G96	99	Sanitary towels/panty liners/backing strips	Artificial polymer materials	Гигиенические прокладки / прокладки / прокладки
97	G97	101	Toilet fresheners	Artificial polymer materials	Туалетные освежители
98	G98		Diapers/nappies	Artificial polymer materials	Подгузники / Подгузники
99	G99	104	Syringes/needles	Artificial polymer materials	Шприцы / иглы
100	G100	103	Containers / tubes	Artificial polymer materials	Контейнеры / трубы
101	G101	121	Dog faeces bag	Artificial polymer materials	Сумка для фекалий
102	G102		Flip-flops	Artificial polymer materials	Шлепки
103	G103		Plastic fragments rounded < 5 mm	Artificial polymer materials	Пластиковые фрагменты округлые <5 мм
104	G104		Plastic fragments subrounded < 5 mm	Artificial polymer materials	Пластиковые фрагменты под землей <5 мм
105	G105		Plastic fragments subangular < 5 mm	Artificial polymer materials	Фрагменты пластика субголубые <5 мм
106	G106		Plastic fragments angular < 5 mm	Artificial polymer materials	Пластиковые фрагменты угловые <5 мм
107	G107		cylindrical pellets < 5 mm	Artificial polymer materials	цилиндрические гранулы <5 мм

108	G108		disks pellets < 5 mm	Artificial polymer materials	диски пеллет <5 мм
109	G109		flat pellets < 5 mm	Artificial polymer materials	плоские гранулы <5 мм
110	G110		ovoid pellets < 5 mm	Artificial polymer materials	яйцевидные гранулы <5 мм
111	G111		spheruloids pellets < 5 mm	Artificial polymer materials	гранулы сферулоидов <5 мм
112	G112		Industrial pellets	Artificial polymer materials	Промышленные пеллеты
113	G113		Filament < 5 mm	Artificial polymer materials	Нить <5 мм
114	G114		Films < 5 mm	Artificial polymer materials	Пленки <5 мм
115	G115		Foamed plastic < 5 mm	Artificial polymer materials	Пенопласт <5 мм
116	G116		Granuels < 5 mm	Artificial polymer materials	Гранулы <5 мм
117	G117		Styrofoam < 5 mm	Artificial polymer materials	Пенополистирол <5 мм
118	G118		Small industrial spheres (< 5 mm)	Artificial polymer materials	Малые промышленные сферы (<5 мм)
119	G119		Sheet like user plastic (> 1 mm)	Artificial polymer materials	Лист как пользовательский пластик (> 1 мм)
120	G120		Threadlike user plastic (> 1 mm)	Artificial polymer materials	Нитевидный пользовательский пластик (> 1 мм)
121	G121		Foamed user plastic (> 1 mm)	Artificial polymer materials	Вспененный пользовательский пластик (> 1 мм)
122	G122		Plastic fragmentes (> 1 mm)	Artificial polymer materials	Пластиковые фрагменты (> 1 мм)
123	G123		Polyurethane granules < 5 mm	Artificial polymer materials	Полиуретановые гранулы <5 мм
124	G124	48	Other plastic/polystyrene items (identifiable)	Artificial polymer materials	Другие изделия из пластика / полистирола (идентифицируемые)
125	G125	49	Balloons and balloon sticks	Rubber	Воздушные шары и воздушные палочки
126	G126		Balls	Rubber	Яйца
127	G127	50	Rubber boots	Rubber	Резиновые сапоги
128	G128	52	Tyres and belts	Rubber	Шины и ремни

129	G129		Inner-tubes and rubber sheet	Rubber	Внутренние трубы и резиновый лист
130	G130		Wheels	Rubber	Колеса
131	G131		Rubber bands (small, for kitchen/household/post use)	Rubber	Резинки (маленькие, для кухни / домашнего хозяйства / после использования)
132	G132		Bobbins (fishing)	Rubber	Бобины (рыбалка)
133	G133	97	Condoms (incl. packaging)	Rubber	Презервативы (включая упаковку)
134	G134	53	Other rubber pieces	Rubber	Другие резиновые части
135	G135		Clothing (clothes, shoes)	Cloth/textile	Одежда (одежда, обувь)
136	G136		Shoes	Cloth/textile	обувь
137	G137	54	Clothing/rags (clothing, hats, towels)	Cloth/textile	Одежда / тряпки (одежда, шапки, полотенца)
138	G138	57	Shoes and sandals (e.g. leather, cloth)	Cloth/textile	Обувь и сандалии (например, кожа, ткань)
139	G139		Backpacks & bags	Cloth/textile	Рюкзаки и сумки
140	G140	56	Sacking (hessian)	Cloth/textile	Увольнение (гессиан)
141	G141	55	Carpet & Furnishing	Cloth/textile	Ковровое покрытие
142	G142		Rope, string and nets	Cloth/textile	Веревка, веревка и сети
143	G143		Sails, canvas	Cloth/textile	Паруса, холст
144	G144	100	Tampons and tampon applicators	Cloth/textile	Тампоны и аппликаторы тампонов
145	G145	59	Other textiles (incl. rags)	Cloth/textile	Прочий текстиль (включая тряпки)
146	G146		Paper/Cardboard	Paper/Cardboard	Бумага / картон
147	G147	60	Paper bags	Paper/Cardboard	Бумажные пакеты
148	G148	61	Cardboard (boxes & fragments)	Paper/Cardboard	Картон (коробки и фрагменты)
149	G149		Paper packaging	Paper/Cardboard	Бумажная упаковка
150	G150	118	Cartons/Tetrapak Milk	Paper/Cardboard	Коробки / Тетрапак Молоко
151	G151	62	Cartons/Tetrapak (others)	Paper/Cardboard	Коробки / тетрапак (другие)
152	G152	63	Cigarette packets	Paper/Cardboard	Сигаретные пакеты
153	G153	65	Cups, food trays, food wrappers, drink containers	Paper/Cardboard	Чашки, подносы, обертки, контейнеры для напитков
154	G154	66	Newspapers & magazines	Paper/Cardboard	Газеты и журналы
155	G155		Tubes for fireworks	Paper/Cardboard	Трубы для фейерверков
156	G156		Paper fragments	Paper/Cardboard	Фрагменты бумаги
157	G157		Paper	Paper/Cardboard	Бумага
158	G158	67	Other paper items	Paper/Cardboard	Другие бумажные изделия
159	G159	68	Corks	Processed/worked wood	Corks
160	G160	69	Pallets	Processed/worked wood	Поддоны
161	G161	69	Processed timber	Processed/worked wood	Обработанная

				d wood	древесина
162	G162	70	Crates	Processed/worked wood	Crates
163	G163	71	Crab/lobster pots	Processed/worked wood	Краб / омаров горшки
164	G164	119	Fish boxes	Processed/worked wood	Рыбные ящики
165	G165	72	Ice-cream sticks, chip forks, chopsticks, toothpicks	Processed/worked wood	Мороженое, чипсы, палочки для еды, зубочистки
166	G166	73	Paint brushes	Processed/worked wood	Кисти для рисования
167	G167		Matches & fireworks	Processed/worked wood	Спички и фейерверки
168	G168		Wood boards	Processed/worked wood	Деревянные доски
169	G169		Beams/Dunnage	Processed/worked wood	Балки / амортизационного
170	G170		Wood (processed)	Processed/worked wood	Дерево (обработано)
171	G171	74	Other wood < 50 cm	Processed/worked wood	Другое дерево <50 см
172	G172	75	Other wood > 50 cm	Processed/worked wood	Другое дерево > 50 см
173	G173		Other (specify)	Processed/worked wood	Другое (указать)
174	G174	76	Aerosol/Spray cans industry	Metal	Промышленность аэрозолей / аэрозольных баллончиков
175	G175	78	Cans (beverage)	Metal	Банки (напитки)
176	G176	82	Cans (food)	Metal	Банки (продукты питания)
177	G177	81	Foil wrappers, aluminium foil	Metal	Фольга, алюминиевая фольга
178	G178	77	Bottle caps, lids & pull tabs	Metal	Бутылочные крышки, крышки и язычки
179	G179	120	Disposable BBQ's	Metal	Одноразовые барбекю
180	G180	79	Appliances (refrigerators, washers etc.)	Metal	Бытовая техника (холодильники, стиральные машины и т. Д.)
181	G181		Tableware (plates, cups & cutlery)	Metal	Посуда (тарелки, чашки и столовые приборы)
182	G182	80	Fishing related (weights, sinkers, lures, hooks)	Metal	Рыбалка связана (весы, грузила, приманки, крючки)
183	G183		Fish hook remains	Metal	Рыболовный крючок остается
184	G184	87	Lobster/crab pots	Metal	Омар / крабовые горшки
185	G185		Middle size containers	Metal	Контейнеры среднего размера
186	G186	83	Industrial scrap	Metal	Промышленный лом
187	G187	84	Drums, e.g. oil	Metal	Барабаны, например

					масло
188	G188		Other cans (< 4 L)	Metal	Другие банки (<4 л)
189	G189		Gas bottles, drums & buckets (> 4 L)	Metal	Газовые баллоны, бочки и ведра (> 4 л)
190	G190	86	Paint tins	Metal	Краска банок
191	G191	88	Wire, wire mesh, barbed wire	Metal	Проволока, сетка, колючая проволока
192	G192		Barrels	Metal	баррели
193	G193		Car parts/batteries	Metal	Автозапчасти / аккумуляторы
194	G194		Cables	Metal	Кабели
195	G195		Household Batteries	Metal	Бытовые аккумуляторы
196	G196		Large metallic object	Metal	Большой металлический предмет
197	G197		Other (metal)	Metal	Другое (металл)
198	G198	89	Other metal pieces < 50 cm	Metal	Другие металлические детали <50 см
199	G199	90	Other metal pieces > 50 cm	Metal	Другие металлические детали > 50 см
200	G200	91	Bottles incl. pieces	Glass/ceramics	Бутылки вкл. куски
201	G201		Jars incl. pieces	Glass/ceramics	Баночки вкл. куски
202	G202	92	Light bulbs	Glass/ceramics	Лампочки
203	G203		Tableware (plates & cups)	Glass/ceramics	Посуда (тарелки и чашки)
204	G204	94	Construction material (brick, cement, pipes)	Glass/ceramics	Строительный материал (кирпич, цемент, трубы)
205	G205	92	Fluorescent light tubes	Glass/ceramics	Люминесцентные лампы
206	G206		Glass buoys	Glass/ceramics	Стеклянные буи
207	G207	95	Octopus pots	Glass/ceramics	Осьминог горшки
208	G208		Glass or ceramic fragments > 2.5 cm	Glass/ceramics	Стеклянные или керамические фрагменты > 2,5 см
209	G209		Large glass objects (specify)	Glass/ceramics	Крупные стеклянные предметы (указать)
210	G210	96	Other glass items	Glass/ceramics	Другие стеклянные изделия
211	G211	105	Other medical items (swabs, bandaging, adhesive plaster etc.)	unidentified	Другие предметы медицинского назначения (тампоны, бинты, лейкопластырь и т. Д.)
212	G212		Slack/Coal		Отними / Уголь
213	G213	108	Paraffin/Wax 0-1 cm	Chemicals	Парафин / Воск 0-1 см
214	G213	109	Paraffin/Wax 1-10 cm	Chemicals	Парафин / Воск 1-10 см
215	G213	110	Paraffin/Wax > 10 cm	Chemicals	Парафин / Воск > 10 см
216	G214		Oil/Tar	Chemicals	Масло / Tar
217	G215		Food waste (galley waste)	Food waste	Пищевые отходы (отходы камбуз)
218	G216		various rubbish (worked wood, metal parts)	undefined	различный мусор (обработанная древесина,

					металлические детали)
219	G217		other (glass, metal, tar) < 5 mm	unidentified	другое (стекло, металл, гудрон) <5 мм