

УДК 504.42(269.718):504.054

DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.32.121

Тенденции загрязнения пластиком акваторий и побережья Баренцева моря и сопредельных вод в условиях изменения климата *

© **ИВАНОВА Людмила Викторовна**, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник

E-mail: ivanova@iep.kolasc.net.ru

Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», Апатиты, Россия

© **СОКОЛОВ Константин Михайлович**, кандидат биологических наук

E-mail: sokol_km@pinro.ru

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, Мурманск, Россия

© **ХАРИТОНОВА Галина Николаевна**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник

E-mail: kharitonova@iep.kolasc.net.ru

Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», Апатиты, Россия

Аннотация. На основе обзора зарубежных и российских исследований представлена характеристика загрязнения пластиком акваторий и побережья Баренцева моря и сопредельных вод с учётом влияния различных факторов, включая изменение климата в арктическом районе Северного Ледовитого океана (СЛО). В первом приближении выполнена оценка степени угрозы различным видам морехозяйственной деятельности и морской экосистеме от загрязнения пластиком. Акцент сделан на существующем и возможном ущербе для промышленного рыболовства, осуществляемого в Баренцевом море и в сопредельных водах. Проведён анализ нормативно-правового и организационно-экономического механизмов предотвращения загрязнения пластиком арктических морей и побережий в странах Арктического Совета и практик его применения. Особое внимание уделено проблеме контроля и надзора за сбором мусора на судах и эффективности механизма утилизации мусора, доставляемого судами в порты. Для совершенствования нормативно-правового регулирования проблемы обращения с отходами производства и потребления обосновывается целесообразность принятия проекта Федерального закона «О вторичных материальных ресурсах»; создания в стране финансовой платформы циркулярной экономики по аналогии с Европейским Союзом и первоочередной разработки технологий по увеличению жизненного цикла товаров из пластика и по их повторному использованию. В качестве дополнения в мероприятия Государственной программы социально-экономического развития Арктики до 2025 года и государственных программ социально-экономического развития арктических субъектов федерации предлагается включить различные виды пластика в перечень опасных загрязнителей акватории и побережий российской Арктики; в арктических субъектах федерации создавать производства по переработке пластиковых отходов рыбодобывающих предприятий; региональным властям поддерживать волонтёрскую деятельность по очистке побережий Баренцева моря от мусора, в том числе и пластикового.

Ключевые слова: Баренцево море, пластик, загрязнение, изменение климата, морехозяйственная деятельность, экологический и экономический ущерб, циркулярная экономика.

* Для цитирования:

Иванова Л.В., Соколов К.М., Харитонова Г.Н. Тенденции загрязнения пластиком акваторий и побережья Баренцева моря и сопредельных вод в условиях изменения климата // Арктика и Север. 2018. № 32. С. 121–145. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.32.121

For citation:

Ivanova L.V., Sokolov K.M., Kharitonova G.N. Plastic pollution tendencies in the Barents Sea and adjacent waters under the climate change. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2018, no. 32, pp. 121–145. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.32.121

Plastic pollution tendencies of the Barents Sea and adjacent waters under the climate change

© **Ludmila V. IVANOVA**, Cand. Sci. (Econ.), senior researcher

E-mail: ivanova@iep.kolasc.net.ru

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia

© **Konstantin M. SOKOLOV**, Cand. Sci. (Biol.)

E-mail: sokol_km@pinro.ru

Polar Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography named after N.M. Knipovich, Murmansk, Russia

© **Galina N. KHARITONOVA**, Cand. Sci. (Econ.), leading researcher

E-mail: kharitonova@iep.kolasc.net.ru

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia

Abstract. The article represents the analysis of the plastic pollution of water areas and coasts of the Barents Sea and adjacent waters based on foreign and Russian studies. The authors consider the influence of various factors, including climate change in the Arctic. The threat to various types of marine activities and the marine ecosystem from plastic pollution is evaluated. The emphasis is on the existing and potential damage to industrial fisheries in the Barents Sea and adjacent waters. An analysis of the regulatory and organizational and economic mechanisms for preventing plastic pollution of the Arctic seas and coasts of the Arctic Council member states and practices of their application is carried out. Particular attention is paid to the control and supervision over litter collection onboard and the efficiency of its disposal after delivery to the land. To improve the legal regulation of handling waste of production and consumption, it is justified to adopt the draft federal law "On secondary material resources"; to create a financial platform for the circular economy in analogy with the European Union and to develop technologies to increase the life cycle and reuse of goods made of plastic. To supplement to the activities of the State Program for social and economic development of the Arctic until 2025 and the State Programs for social and economic development of the Arctic, it is proposed to include various types of plastic in the list of hazardous pollutants of water areas and coasts of the Russian Arctic and to build facilities for processing of plastic wastes from fishing enterprises in the Arctic. Also, the regional authorities should encourage volunteering for cleaning coasts of the Barents Sea from garbage, incl. plastic.

Keywords: *The Barents Sea, plastic pollution, climate change, maritime activities, ecological and economic damage, circular economy.*

Введение

Проблема загрязнения океанов и морей пластиком была осознана мировой общественностью и на международном уровне, в частности, ООН, даже раньше, чем она стала одной из актуальных экологических проблем суши. По нашему мнению, одной из веских причин этого явилось включение ЮНЕСКО проблемы использования ресурсов Мирового океана в список глобальных проблем, в то время как обращение с отходами пластика на суше до сих пор имеет статус проблемы региональной или локальной и реже — национальной.

Первые международные конвенции по проблеме рационального использования ресурсов Мирового океана и охране его вод от загрязнения были приняты в 1960 году¹.

В пятидесятые и шестидесятые годы XX в. промышленное производство самых распространённых сегодня видов пластика, которые применяют для производства одноразовой

¹ Конвенция ООН «Об открытом море», 29.04.1958 г., Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС). 1960 г.

посуды, упаковки, бутылок, контейнеров, мешков и др., ещё не было развито (полипропилен, полистирол) или они ещё не были созданы наукой (полиэтилентерефталат).

Именно в эти годы возросла угроза не просто более интенсивного использования Мирового океана как свалки промышленных и бытовых отходов для экономик мира, быстро восстанавливающихся после Второй Мировой войны, но и превращения его в ядерный могильник.

Нельзя не признать, что сегодня в мире одним из самых крупных хранилищ радиоактивных отходов, химического оружия и местом аварий атомных подводных лодок является дно наиболее освоенных участков Мирового океана. В полной мере это относится к Баренцеву морю и сопредельным с ним водам и их берегам. Как известно, в XX в. Советский Союз проводил наземные, подземные и подводные испытания атомного и водородного оружия на островах архипелага Новая Земля, затапливал в Карском море ядерные реакторы ледоколов и подводных лодок. Россия, как его преемница в ядерном клубе планеты, продолжала затапливать в море контейнеры с радиоактивными отходами вплоть до 1991 г. Мониторинг контейнеров с радиоактивными отходами и затопленными ядерными реакторами показал, что они являются «бомбами замедленного действия», так как металлические контейнеры сохраняются в химически агрессивной морской среде не более 15 лет, а бетонные примерно 25 лет. Однако если они были залиты свинцом и пластмассой, то они будут безопасны не менее 500 лет.

Каждая пластмассовая бутылка, попавшая в морскую воду, также представляет собой «бомбу замедленного действия», так как полезными свойствами пластика, из которого она изготовлена, являются устойчивость к воздействиям многих факторов среды (ультрафиолету, низким и высоким температурам, растворителям), то есть долговечность. По данным экспертов, пластиковая продукция разлагается от 100 до 500 и даже 1000 лет. Если же под воздействием ультрафиолета, механических и других факторов всё же произойдёт разрушение крупного пластика, то он превратится в микропластик, ещё более губительный для всего живого в океане.

Конечно, трудно быстро изменить мнение людей о мощи океана, его огромности, способности поглощать корабли и острова, разрушать поселения и уничтожать целые цивилизации, которое складывалось тысячелетиями, как и страх человечества перед океаном. На представлении о мощи океана основывалось стойкое убеждение в том, что использование его вод для захоронения различных отходов не наносит океану значительного вреда, и оно не изжито до сих пор в сознании не только отдельных людей, но и правительств, которые занимаются регулированием его загрязнения. Например, с авианесущего крейсера, такого как «Адмирал Кузнецов», за время морского похода легально выбрасывается за борт несколько сотен тысяч пластиковых бутылок и других ёмкостей из-под пресной воды в тех районах океана, где международное законодательство разрешает это делать. Очевидно, что нельзя допустить пожара на военном судне, в том числе по причине его захламления мусо-

ром, и спасение жизни моряка или рыбака является приоритетом морской деятельности. Однако ссылкой на этот приоритет иногда прикрывается элементарная и бездумная экономия средств, политические разногласия прибрежных государств между собой и архаичное представление о безграничных ресурсах океана, в том числе и для захоронения отходов.

Конечно, загрязнение пластиком океана двумя десятками авианосцев мира можно, образно выражаясь, назвать «каплей в море». Но следует заметить, что сегодня геополитическая остановка в мире и в Арктике опять становится похожей на годы «холодной войны»: страны Арктического Союза формируют арктические войска и создают инфраструктуру для их обустройства, модернизируют вооружения в «полярном варианте», ускоренно строят новые корабли ледового класса, аэродромы и др. Политологи уже обсуждают возможность нового витка ядерной угрозы и, как следствие, увеличения радиоактивного загрязнения Арктики. Другими словами, антропогенная нагрузка на экосистему Баренцева моря от укрепления военного и оборонного комплексов стран Арктического Союза заметно увеличивается.

Следует констатировать, что в последние годы получили заметное развитие и мирные виды морехозяйственной деятельности в бассейне Баренцева моря. Прежде всего, это развитие торгового флота, который использует незамерзающий порт Мурманск для транспортировки, например, кузбасского угля, минеральных удобрений и других товаров на экспорт. Планируется дальнейшее увеличение объёмов перевалки грузов в порту Мурманск, планируются и строятся перегрузочные терминалы, соответствующая сухопутная транспортная система. В Мурманске находится база атомных ледоколов, которые уже используются для проводки судов, в том числе зарубежных, по Северному морскому пути в восточные районы российской Арктики, где осуществляется модернизация и строительство нескольких портов, и далее — до Берингова пролива.

Несмотря на комплекс организационных, экономических, технических и политических проблем, с которыми столкнулась и до сих пор испытывает столкновения рыбодобывающая промышленность Северного рыбохозяйственного бассейна на протяжении всего периода рыночной трансформации отрасли, её добывающий флот сохранился, хотя и потерял более трети судов по сравнению с советским периодом. Сегодня в его составе насчитывается 197 морских промысловых судов и 60 маломерных судов прибрежного лова. По состоянию на 1 января 2018 г. морским рыболовством только в Мурманской области занимались 166 организаций, морским рыбоводством — 33 организации².

Заметное оживление в российской Арктике получил морской туризм. Это произошло во многом благодаря безвизовому режиму посещения города Мурманск туристами иностранных океанских лайнеров и созданию национального парка «Русская Арктика» как уникального туристического объекта. Также наблюдается быстрый рост рекреационного морского рыболовства, центром которого, например, в Мурманской области стало поселение

² Министерство экономического развития Мурманской области. Буклет. Рыбопромышленный комплекс Мурманской области. 2016 г.

Териберка, а также увеличение масштабов любительского рыболовства атлантического лосося, осуществляемого также и иностранными туристами на реках Кольского полуострова.

В задачи нашего исследования входило определение вклада каждого вида морехозяйственной деятельности в загрязнение пластиком Баренцева моря и сопредельных вод, а также побережий. Кроме того, одной из целей нашей работы также являлось определение, хотя бы в первом приближении, величины ущерба от современного уровня загрязнения пластиком для разных видов морской деятельности.

Большая часть пластика, загрязняющего моря и океаны, попадает в них с суши, где он производится и используется. Основными путями загрязнения пластиком являются реки и заливы-эстуарии, впадающие в моря, а также поступление пластикового мусора с побережий. Затем океанские течения и ветра разносят пластиковый мусор по акваториям морей и океанов или опять «выбрасывают» его на побережья. Реки бассейна морей Северного Ледовитого океана имеют значительные отличия от рек, которые впадают в южные моря. Прежде всего, их берега значительно меньше заселены и часто большая часть площади водосбора северных рек приходится на абсолютно безлюдные территории. Поэтому утверждение о том, что северные реки являются основным источником загрязнения Баренцева моря пластиком, нуждается в дальнейшем подтверждении.

Однако не требует доказательств тот факт, что на побережье Баренцева моря и близлежащей части Норвежского моря расположены самые крупные населённые пункты за Полярным кругом. В России это Мурманск, Североморск, Полярный; в Норвегии — Вадсе, Киркенес, Варде, Хаммерфест. Как и у всех прибрежных городов и поселков, у заполярных также существуют проблемы с очисткой канализационных стоков. Часть их до сих пор сбрасывается в близлежащие заливы или прямо в море без какой-либо очистки или только после механической очистки, при которой задерживаются лишь крупные и тяжёлые фракции мусора. С утилизацией накопленных на решётках очистных сооружений крупных предметов у водоканалов в северных поселениях имеется много нерешённых проблем: то нет дробилок, то мусор, который не подлежит дроблению, некуда или нерентабельно вывозить на санкционированные полигоны отходов и т.д. В малых населённых пунктах на побережье Баренцева моря никогда не создавались полигоны для отходов, соответствующие экологическим требованиям. Почти повсеместно там существуют свалки отходов, в том числе и несанкционированные, которые если даже и находятся на удалении от побережья, то сильные ветра, характерные для Баренцева моря, и потоки талой воды разносят мусор и часть его попадает в море.

Одним из направлений российской государственной экологической политики, которое в последние годы получило практическое воплощение, является решение проблемы обращения с отходами производства и потребления, в том числе и в арктических субъектах федерации. Последним нормативно-правовым актом правительства страны стало принятие

в январе 2018 г. «Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления до 2030 года»³.

Для выявления тенденций загрязнения пластиком акваторий и побережья Баренцева моря и сопредельных вод логично опираться на прогноз развития производства пластмасс и их использования в мире и в нашей стране.

Со времени изобретения и первого коммерческого применения пластмассы Александром Парксом прошло только 155 лет, но за этот сравнительно небольшой период для истории человечества эти материалы распространились по всему миру и стали использоваться в каждой сфере деятельности людей. Примерно столько же лет понадобилось для того, чтобы алюминий стал основным конструктивным материалом. В настоящее время пластик также является основным конструктивным материалом и по некоторым прогнозам может опередить алюминий в этой функции уже в ближайшем будущем.

Сегодня пластмассы используют в машиностроении, во всех отраслях транспорта, в строительстве и в строительной индустрии, в электротехнике и в радиотехнике, в сельском хозяйстве, в медицине и в быту. Современные орудия добычи гидробионтов, в отличие от тех, которые использовались в рыболовстве ещё полвека назад, почти полностью состоят из пластика и металла. Причём самые дешёвые виды пластика применяются для упаковки, посуды, одежды, косметики, то есть для производства тех товаров, которые используются один раз или сравнительно быстро превращаются в отходы.

В настоящее время создано несколько сотен видов пластмасс, и их изобретение продолжается. С середины 90-х гг. XX в. не прекращаются попытки создать биопластик, например, из крахмала, растительных жиров, сахарного тростника и других видов воспроизводимого сырья, которые могут разлагаться из полимеров до мономеров под воздействием различных микроорганизмов либо только солнечного света. Получено уже несколько видов биопластика, но его массовое производство пока сдерживается высокой себестоимостью продукции и противодействием нефтяных, газовых и угольных компаний, которые производят сырьё для изготовления традиционных пластмасс.

Также необходимо заметить, что возможный переход на применение биопластиков не коснётся тех отраслей экономики, где сегодня пластмассы заменяют металл, или, где пластик по свойствам многократно превосходит природные материалы, например, в производстве современных орудий лова для рыбодобывающей промышленности (сети, ловушки, тралы, ярусы и др.). Однако их массовое применение позволит снизить объём пластикового мусора от домашних хозяйств, от туристической отрасли и повсюду, где применяется одноразовая упаковка или посуда.

³ Распоряжение Правительства РФ от 25 января 2018 года № 84-р «Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления». URL: <http://government.ru/docs/31184/> (дата обращения: 01.09.2018).

В 2015 г. объём потребления полимеров в мире превысил 235 млн т. Наибольшая доля потребления приходится на полиэтилен (около 38%), на втором месте — полипропилен (около 26%), на третьем — поливинилхлорид (примерно 18%)⁴. К 2030 г. в мире ожидается дальнейший рост удельного потребления полимерной продукции на душу населения, который приведёт к повышению уровня потребления до 140 долл. США на человека вместо 61 долл. на человека в 2013 г.

По ключевым показателям производства и потребления продукции химического комплекса Россия существенно отстаёт от мировых лидеров (Японии, Германии, Франции, Италии, Великобритании и др.) и даже от Китайской Народной Республики, которая не входит в число мировых лидеров. Внутреннее потребление продукции химического комплекса в России находится в сильной зависимости от импорта, доля которого в 2014 г. составила 40%. Этот же год ознаменовался принятием «Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса РФ на период до 2030 года», которая включает 2 сценария его развития: с государственной поддержкой и без неё⁵. Если у государства не будет средств для поддержки отрасли, то рост потребления изделий из пластмасс всё равно будет наблюдаться и достигнет показателя 79,4 кг / чел. к 2030 г. по сравнению с 30,2 кг / чел. в 2012 г. Однако он будет существенно ниже, чем прогнозируемый уровень потребления изделий из пластмасс в мире (140 кг / чел. в 2030 г.). При поддержке отрасли со стороны государства и при благоприятных макроэкономических факторах (высокие цены на нефть и др.) среднечеловеческое потребление изделий из пластмасс в России к 2030 г. вырастет до уровня развитых стран. Наибольшие темпы роста потребления будут наблюдаться в строительстве, прежде всего дорожном, в жилищно-коммунальном хозяйстве, в автомобильной и пищевой промышленности. По мнению разработчиков «Стратегии» «изделия из пластмасс будут плавно вытеснять бумагу и фольгу из пищевой упаковки». Опережающие темпы роста производства полимеров позволят сократить долю их импорта во внутреннем потреблении до 5–10%.

Как общеизвестно, все виды современного традиционного пластика создаются из невозпроизводимых природных ресурсов — нефти, угля и газа и они же используются как необходимые добавки при производстве биопластика. Доказана чисто теоретическая взаимосвязь между объёмами производства углеводородов и пластика в стране: чем значительнее ресурсы и добыча углеводородов, тем больше возможностей для развития отечественного производства полимеров. С другой стороны, на доходы от продажи углеводородов можно импортировать пластик из других стран.

Но мы хотели бы обратить внимание на проблему загрязнения углеводородами морей Северного Ледовитого океана (СЛО) и объекта нашего исследования — Баренцева моря. Эта проблема актуальна уже сегодня, что доказывают хотя бы непрекращающиеся протесты

⁴ Рынок крупнотоннажных полимеров. Часть II. <https://dcenter.hse.ru/data/2017/01/31/1114339135/>

⁵ Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 8 апреля 2014 года № 651/172 Об утверждении Стратегии развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года (с изменениями на 14 января 2016 года). URL: <http://docs.cntd.ru/document/420245722> (дата обращения: 01.09.2018).

международных общественных экологических организаций («Беллона», «Гринпис») и их российских подразделений против освоения месторождений углеводородного сырья в Арктике и, прежде всего, в её российской части.

Разведанные запасы на шельфе СЛО составляют 25% мировых запасов углеводородного сырья или четверть российских запасов нефти и половину запасов газа. Потенциальные запасы в Баренцевом и Карском морях, где сосредоточены основные арктические нефтегазовые месторождения (более 80%), оцениваются в 140–180 млрд т. условного топлива. На долю Баренцева моря приходится 49% от общего объёма запасов на шельфе СЛО⁶. Стратегия освоения месторождений углеводородов в Арктике хорошо известна и является основой Государственной программы её социально-экономического возрождения. Но аналогичную стратегию осуществляет не только Россия. В 2016 г. Норвегия начала эксплуатировать «Голиаф» — нефтяное месторождение в норвежском секторе Баренцева моря в 88 км к северо-западу от Хаммерфеста. После подписания в 2010 г. российско-норвежского Договора о разграничении морских пространств и сотрудничестве в Баренцевом море и Северном Ледовитом океане нефтяные компании активизировали разведку ресурсов углеводородного сырья в его норвежском секторе.

Другими словами, уже сегодня существует реальная угроза нанесения ущерба экосистеме Баренцева моря от загрязнения углеводородами, которая по силе воздействия сравнима и даже превосходит угрозу его радиоактивного загрязнения.

Не только общественные экологические организации, но и многие учёные—экологи не сомневаются, что по мере реализации инвестиционных проектов России и Норвегии по освоению новых месторождений, строительству многотоннажных морских сооружений и терминалов на искусственных островах для транспортировки нефти и газа угроза загрязнения будет только возрастать.

Опасаются этого и добывающие компании, которые в случаях аварий, утечек, столкновений платформ с айсбергами будут платить крупные штрафы и нести серьёзные убытки. В связи с этим все технологии добычи и транспортировки углеводородов в высоких широтах, а также методы предотвращения экологического ущерба постоянно и активно совершенствуются, и для этого выделяются огромные финансовые ресурсы. Например, в последние годы особое внимание уделяется изучению влияния изменения климата Арктики на нефте- и газодобывающие отрасли на шельфе СЛО и на безопасность перевозок углеводородного сырья по арктическим морям.

По нашему мнению, исследование степени загрязнения пластиком Баренцева моря и его сопредельных вод является первым и необходимым шагом для дальнейшего комплексного изучения не только факторов, ему способствующих, но и, по аналогии с исследования-

⁶ Осадчий А. Нефть и газ российского шельфа: оценки и прогнозы. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/6334/> (дата обращения: 01.09.2018).

ми в нефте- и газовой отраслях, для разработки технических и технологических методов его предотвращения и ликвидации.

Методы и результаты оценки уровня загрязнения пластиком Баренцева моря и ущерба, причиняемого им его экосистеме и основным видам морехозяйственной деятельности

Первое международное соглашение по предотвращению загрязнения пластиком морей и океанов с судов — МАРПОЛ 73/83 — было принято под эгидой Международной морской организации (*International Maritime Organization*, ИМО) в 1978 г. как приложение к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов нефтью 1973 г. Сегодня каждое российское судно должно строго выполнять правила МАРПОЛ 73/83, так как наша страна как член ИМО ратифицировала эту конвенцию в 1983 г. Несомненно, что для принятия приложения к международной конвенции по пластику МАРПОЛ 73/83 у ИМО были веские основания, но, как и в случае с загрязнением нефтью, они являлись отражением экономических проблем использования ресурсов океана.

Также на 70-е — 80-е гг. XX в. приходился бурный рост научного внимания к океанологии по всему миру, например, ведущий научно-исследовательский институт полярных и морских исследований Альфреда Вегенера (Германия) был создан в 1978 г. Также в этот период заметно выросла материально-техническая база морских исследований, а в 1978 г. был запущен первый спутник для решения задач океанографических исследовательских центров.

Все морские державы активно развивали сеть своих национальных научно-исследовательских институтов морского рыбного хозяйства. Существующая сегодня в России сеть бассейновых прикладных научно-исследовательских институтов, насчитывающая 13 организаций рыбохозяйственной отрасли, наиболее активно формировалась также в 1970-1980 гг.

Сегодня считается, что на экологическую сторону проблемы загрязнения морей и океанов пластиком внимание общественности всего мира впервые обратил Чарльз Мур (Charles J. Moore), который в 1997 г., будучи участником Транстихоокеанской гонки яхтсменов, случайно «открыл» большой Тихоокеанский мусорный участок. Конечно, трудно поверить, что в век космических полётов про эти большие «мусорные пятна» было ничего неизвестно до Чарльза Мура. Но он заслужил мировую славу первооткрывателя хотя бы потому, что 20 лет своей жизни, последующие за открытием мусорного пятна, отдал проблеме исследования загрязнения пластиком Тихого океана и пропаганде его предотвращения; создал фонд «Algalita», миссией которого является борьба с пластиковым загрязнением посредством обучения и оснащения ресурсами, необходимыми для этого всех желающих спасти океан⁷. По нашему мнению, Чарльз Мур также является живым моральным примером для современников, так как именно на воспитание людей с таким ответственным отношением к

⁷ Algalita is a nonprofit organization committed to solving the plastic pollution crisis in our oceans through research and education. URL: <http://www.algalita.org/> (дата обращения: 01.09.2018).

природе и ориентирована сегодня вся дорогостоящая система экологического просвещения и воспитания.

В настоящее время создано много межправительственных и правительственных организаций для борьбы с пластиковым загрязнением как морей, так и суши, а также фондов, которые финансируют множество различных общественных объединений: от экологических до молодёжных (немецкий фонд имени Генриха Бёлля, фонд Эллен Макатур и др.).

Одна из самых известных межправительственных организаций в мире — Комиссия ОСПАР, которая была учреждена Конвенцией о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики в 1992 г., объединяет сегодня 16 стран, в том числе 5 стран Арктического Совета, кроме России, Канады и США⁸. Комиссией ОСПАР широко используется метод привлечения местного населения для сбора данных о загрязнении морских побережий путём заполнения специально разработанной анкеты, в которой перечислены все возможные виды мусора, в том числе пластикового. Заполненную анкету требуется отправить по определённому адресу. Этот способ получения сведений о загрязнении побережий в последнее время стали активно использовать и многие другие организации, в том числе и отечественные.

Опросы и анкетирование жителей побережий, рыбаков, туристов или волонтеров, а также сбор мусора в морских водах и на побережьях представляют собой эмпирический метод наблюдения, который сегодня в основном и практикуют различные научные учреждения. Научные институты, конечно, идут дальше и применяют методы описания и сравнения. Также методы наблюдения по мере развития специальных приборов и других технических средств становятся всё более сложными, а анализом их результатов могут заниматься только учёные или специально подготовленные люди.

Преимущественное применение методов наблюдения, описания и сравнения обусловлено огромным пробелом сведений об объёмах и составе пластикового мусора в Мировом океане в целом и в его отдельных частях и морях. Следует также заметить: для того чтобы получить данные об объёмах загрязнения пластиком, путях его миграции и воздействии на биологическое разнообразие океана, фактически невозможно применение метода эксперимента из-за невозможности изолирования изучаемого объекта от влияния побочных обстоятельств и внешних факторов. Например, сегодня воспринимается как анекдот эксперимент немецкого учёного Георга фон Ноймайера по бросанию бутылок за борт в море, чтобы исследовать глобальные океанические течения и открыть более эффективные судоходные маршруты. Эксперимент немецкой морской обсерватории начался в 1876 г. и продолжался 69 лет. За эти годы из нескольких тысяч бутылок, выброшенных за борт, были вылов-

⁸ Просьба Комиссии ОСПАР о предоставлении статуса наблюдателя в соответствии с пунктом 1(d) правила 82 Правил процедуры Ассамблеи. URL: https://www.isa.org.jm/sites/default/files/files/documents/isba-16a-inf2_1_1.pdf (дата обращения: 01.09.2018).

лены и возвращены по адресу, найденному в записке, меньше одной тысячи, последняя бутылка была выловлена в 2018 г., проплавав 134 г.⁹

Таким образом, в настоящее время совместными усилиями научных институтов, экологических организаций и энтузиастов защиты океана происходит процесс накопления знаний по трём основным направлениям:

- определение степени загрязнения различными видами пластика и микропластика конкретных частей океана и его побережий;
- определение влияния пластикового загрязнения на биоразнообразие океана, на его обитателей и в целом на его экосистемы;
- определение экономического ущерба разным видам морехозяйственной деятельности.

Кроме того, сегодня почти все исследования процессов загрязнения океана связаны с установлением степени влияния на них глобальных изменений климата. Многие научные исследовательские институты от обособленного изучения влияния и последствий изменения климата переходят к комплексным исследованиям.

По нашему мнению, процесс исследования загрязнения океана пластиком не затянется на тысячелетия, которые понадобились человечеству, чтобы открыть, нанести на карты и составить общее представление о географии Мирового океана и его основных характеристиках. Во-первых, этому будет способствовать твёрдая решимость ООН, которая была опять продемонстрирована на Всемирном саммите по Мировому океану (Бали, февраль 2017 г.) и на Конференции по океану (Нью-Йорк, июнь 2017 г.), содействовать достижению цели 14 в области устойчивого развития «Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития» и принимаемые меры по поиску и реализации конкретных путей решения задачи по предотвращению загрязнения Мирового океана пластиком и по его оздоровлению^{10,11}.

Во-вторых, важными факторами получения результатов являются резко возросшие научно-технический уровень оснащённости научных исследований и морских научных экспедиций и степень обеспечения безопасности мореплавания.

Эти факторы имеют особое значение для исследований морей Северного Ледовитого океана, который хотя и является самым небольшим и мелководным среди океанов Земли и окружённым со всех сторон берегами континентов, но превосходит все другие океаны суровостью климата и опасностями, которыми грозят полярные льды и воды (ниже 5 градусов тепла), айсберги, приливные течения и даже такой представитель фауны, как белый медведь. Поэтому вся история географических открытий в СЛО, научных исследований и освое-

⁹ Древнейшее послание в бутылке прибило к берегу. URL: https://weekend.rambler.ru/items/39304233/?utm_content=rweekend&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 01.09.2018).

¹⁰ ООН намерена бороться с пластиковыми отходами в Мировом океане. URL: <https://news.un.org/ru/story/2017/06/1305751> (дата обращения: 01.09.2018).

¹¹ Наши океаны — наше будущее: партнерство в интересах достижения цели 14 в области устойчивого развития. URL: <http://www.un.org/ru/conf/ocean/index.shtml> (дата обращения: 01.09.2018).

ния островов и его побережий безусловно признана героической, так как она создавалась на грани человеческих возможностей и нередко за счёт жизни первооткрывателей и путешественников.

Несмотря на то что безопасность мореплавания в Баренцевом море и в сопредельных водах значительно возросла, здесь имеют место другие факторы, затрудняющие научные исследования. Среди них прежде всего следует указать на сохраняющиеся запреты для их проведения по политическим причинам, включая необходимость обеспечения военной безопасности прибрежных государств.

Обзор исследований проблемы загрязнения пластиком Баренцева моря и сопредельных вод показал, что по состоянию на сегодняшний день наибольший вклад в её решение принадлежит учёным Института Альфреда Вегенера (Германия). Обладая научно-исследовательскими кораблями, они проводят экспедиционные исследования во всех океанах, и накопленные сведения уже позволили им создать LITTERBASE — базу данных загрязнения океанов, включая их карту¹².

В связи с тем, что в Баренцевом море исследователями Института было проведено только 14 экспедиций из их общего количества (1 249), данные LITTERBASE не отражают ситуацию с пластиковым загрязнением в этом регионе. Однако методы исследований, которые применяются в Институте Альфреда Вегенера, являются наиболее детально разработанными и широко заимствуются другими научными институтами, университетами и даже экологическими организациями [1, Geyer R., Jambeck J.R. et al.].

Морской мусор распределён на наиболее часто встречающиеся его виды (дерево, стекло / керамика, металл, пластик и др.), а пластиковый мусор отдельно подразделяется по его видам: пластиковые волокна, полиэтиленовая плёнка, пластмасса в гранулах, пенополистирол и др. Вылов и сбор мусора производится по возможности на поверхности моря, на глубине (в толще воды), на дне и на пляжах.

Анализ данных позволяет сделать следующие выводы: пластик абсолютно преобладает во всех исследуемых средах моря, его доля варьируется от 47% на дне и до 77% на поверхности воды (табл. 1). Среди видов пластика наибольшая доля приходится на пластик, используемый для рыболовства (сети, ярусы, тралы, ящики для рыбы, упаковка продукции, буи и др.). Следует отметить, что эти виды крупного пластика преимущественно обнаруживаются не на поверхности, а в толще воды или на дне (см. табл. 1).

¹² Online Portal for Marine Litter. URL: <http://litterbase.awi.de/> (дата обращения: 01.09.2018).

Таблица 1

*Доля различных видов морского мусора ($\geq 5\text{ мм}$) в его общем составе, в толще воды, на дне, на поверхности и на пляжах, %**

Виды морского мусора	Общий состав, % Global composition of marine	В толще воды, % Litter types in the water column	На дне, % Litter types on the sea floor	На поверхности, %; Litter types at the sea surface	На пляжах, % Beached litter types
Биотический	1,3				
Рыболовство (металл)	1,3				
Рыбные запасы	3,1		10,74		
Стеклокерамика	3,2	5,63			4,02
Металл	3,71	9,59	8,77		
Разные типы	4,8			6,58	5,71
Бумага / картон	1,7				
Верёвка	1,5		3,7		
Текстиль/ ткани	1,2				
Древесина	2,3			3,57	
Пачки сигареты	2,9				
Пластик, всего	59,74	51,75	47,06	76,87	57,67
в том числе: Рыболовство (пластик)	8,03	22,93	11,97	3,21	8,29
Пластиковые волокна	7,05				
Полиэтиленовая плёнка	8,4				
Пластмасса в гранулах	1,3				
Пенополистирол	4,6			3,0	7,05
Прочие	4,0				

Составлено на основе данных LITTERBASE. URL: <http://litterbase.awi.de/> (дата обращения: 01.09.2018).

*Пустая клетка означает, что доля этого вида мусора крайне незначительна в данном столбце.

К микромусору отнесены его частицы размером от 0,5 до 5 мм (ещё меньшие частицы называются наномусором). Результаты ранжирования видов микромусора во многом совпадают с выводами по крупному мусору (более 5 мм): микропластик преобладает везде, кроме пляжей (табл. 2). Из видов микропластика первое место занимают пластиковые волокна (также везде, кроме пляжей), за ними следуют пластиковые гранулы и пенопласт. Следует отметить, что у учёных ещё нет полной ясности в том, как пластик превращается в микропластик и как он мигрирует по океану, также многие его виды ещё не установлены или их содержание ещё не научились определять в воде [2, Lusher A.M.].

Таблица 2

Доля различных видов микромусора (<5mm) в его общем составе, в толще воды, на дне, на поверхности и на пляжах, %*

Виды микро мусора	В толще воды, % <i>Litter types in the water column</i>	На дне, % <i>Litter types on the sea-floor</i>	На поверхности, %; <i>Litter types at the sea surface</i>	На пляжах, % <i>Beached litter types</i>
Разные типы	15,63			0,51
Пластиковые волокна	14,21	19,91	10,01	27,05
Полиэтиленовая плёнка		2,42	0,82	0,47
Пластиковые гранулы	1,93	2,5	2,43	38,12
Пластиковый, всего	77,8	72,89	82,03	28,25
Рыболовство (пластик)				0,39
Пенопласт	1,55	1,01	3,27	4,74
Биотический		0,62		
Верёвка		0,33		
Стеклокерамика				0,31

Составлено на основе данных LITTERBASE. URL: <http://litterbase.awi.de/> (дата обращения: 01.09.2018).

*Пустая клетка означает, что доля этого вида мусора крайне незначительна в данном столбце.

Поэтому обобщения по его содержанию в морских водах и на побережье даже результатов, полученных в конкретных районах, пока носят характер первого приближения к истинному положению. Например, учёные из Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН выдвинули гипотезу о том, что микропластик мигрирует в океане по аналогии с янтарём, у которого такая же плотность, как у многих видов пластика. В связи с тем, что за миграцией янтаря наблюдения ведутся уже сотни лет, учёные считают, что можно предположить, как будут мигрировать частицы микропластика [3, Chubarenko I., Stepanova N.].

Учёные России и Норвегии, занимающиеся изучением экосистемы Баренцева моря и сопредельных вод, а также промысловыми запасами гидробионтов, их населяющих, также ведут попутные наблюдения за мусором, находящимся в водной среде.

Согласно результатам наблюдений Полярного научно исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО, Россия) и Морского биологического института (БИМИ, Норвегия), основными компонентами плавающего в 2011–2016 гг. на поверхности Баренцева моря и в толще его вод мусора являлись объекты, изготовленные из бумаги, пластика, металла, резины, стекла, текстиля и дерева, в том числе в своих различных сочетаниях (табл. 3) [4, Krivosheya P., Prokhorova T. et al.].

В эти годы мусор отмечался без исключения на всей акватории ежегодной российско-норвежской траловой съёмки, нацеленной на изучение рыбных запасов и охватывающей географические пределы Баренцева моря, а также части Норвежского и Гренландского морей, ограниченные на западе континентальным склоном.

Объекты мусора отмечались как на поверхности моря, так и в его толще и на дне. К объектам, отмечаемым на поверхности воды, чаще всего относились плавающие части брёвен и стволов деревьев, а также предметы из пластика. Донные траления приносили металлические, деревянные и изготовленные из резины предметы.

Таблица 3

Встречаемость антропогенного мусора в Баренцевом море и сопредельных водах, отмеченная в ходе российско-норвежских экосистемных съемок в 2011–2016 гг.

Годы	Вид мусора		
	Металл	Древесина	Пластик
2011	0,4	1,8	12,0
2012	0,1	1,8	20,6
2013	0,7	3,7	14,0
2014	0,2	-	5,4
2015	0,4	1,5	18,8
2016	0,7	3,0	12,7

В большинстве случаев отмеченный в траловых уловах пластик был представлен частями орудий рыбного промысла и их вооружения, частями оборудования, используемой в аквакультуре, а также разнообразной упаковкой. Вторым, значительно уступающим по встречаемости пластику, компонентом мусора являлась древесина. Можно предположить, что эта часть мусора привносится в Баренцево море из более восточных арктических морей, куда, в свою очередь, поступает с паводковым стоком сибирских рек. Ещё более редким компонентом загрязнений выступали предметы из металла.

Пики встречаемости пластикового мусора в уловах в Баренцевом море и сопредельных водах отмечались в 2012 и 2015 гг. В настоящее время нельзя уверенно судить о причинах наблюдаемых максимумов, потенциально ими могут являться промысловая деятельность, совпавшая со штормовыми днями, усиленная ветровая активность над северо-восточной Атлантикой и другие [5, Grøsvik B.E., Prokhorova T.].

Целью нашего международного научно-исследовательского проекта MARP (Marine Aggregate Resources and Processes) «Загрязнение арктических акваторий пластиком: происхождение, состояние, затраты и стимулы к предотвращению» (2016–2018 гг.), в котором участвуют НИИ Norut (Норвегия), Арктический Университет Норвегии UiT (Норвегия), Морская лаборатория Плимута (Великобритания), Норвежский полярный институт (Норвегия) и Институт экономических проблем Кольского научного центра РАН (Россия), также является получение данных о загрязнении пластиком Баренцева моря и сопредельных вод. Определение загрязнения пластиком сопредельных акваторий, например, вод вокруг архипелага Шпицберген (Свальбард), очень важно для норвежских участников проекта. Это обусловлено не только известными политическими претензиями Норвегии на единоличное управление территорией архипелага, но и ростом загрязнения пластиком акваторий вокруг него [6, Jambeck J.R., Geyer R. et al.].

Доказательством наличия загрязнения пластиком служит мусор, выловленный в акваториях, прилегающих к островам архипелага Шпицберген и складированный на мусоросортировочной станции норвежского поселка Лонгйир (Рис. 1). Участники проекта в сентябре 2016 г. осуществили сортировку этого морского мусора по методике OSPAR.



Рис. 1. Мусоросортировочная станция посёлка Лонгйир.

В результате были определены наиболее распространённые виды мусора. На первом месте оказался пластик рыболовный (сети, буи, ящики для рыбы) — 92 %. Доли других видов мусора составили от 1% и меньше и распределились (по снижению доли в общем объёме мусора) следующим образом: ткани, керамика / стекло, резина, картон и др.

В качестве дополнения к методу исследования за уровнем загрязнения пластиком в рамках нашего проекта решалась задача по определению источника пластикового мусора, то есть страны его производителя. Понятно, что достоверное определение национальной принадлежности корабля или берега, с которых этот мусор попал в море, фактически невозможно. Выявить страну-производителя наибольшего количества пластикового мусора также не удалось, но, судя по сохранившейся маркировке фирм-изготовителей на некоторых видах мусора, наибольший вклад внесли страны Северной Европы. К сожалению, неизвестным остался период времени, за который норвежцы выловили морской мусор и складировали его на мусоросортировочной станции. Среди предметов находились, например, пластиковые каски строителей с надписью «Слава КПСС», пластиковые бутылки для напитков известных мировых брендов, которые существуют уже десятки лет. Также благодаря участию в группе исследователей экспертов из союзов и ассоциаций рыбаков России и Норвегии удалось установить, что рыболовный пластик, например, сети, верёвки или поплавки, был произведён и использовался в разные годы с разницей во времени в несколько десятков лет.

По нашему мнению, на основании идентификации страны-производителя того или иного вида пластика, обнаруженного в море, нельзя составить иерархию стран-виновниц

пластикового загрязнения. Получить достоверные сведения о том, что является первичной причиной загрязнения пластиком морей той или иной страной: объёмы производства и продажи ими пластмассовых изделий по всему миру, загрязнение ими морских вод с её судов или перенос их морскими течениями в акватории и к берегам других стран, пока не представляется возможным, а все имеющиеся выводы на эту тему имеют политический или спекулятивный характер.

Одной из задач проекта является оценка степени угрозы различным видам морехозяйственной деятельности и, прежде всего, существующего и возможного ущерба для рыболовства, осуществляемого в Баренцевом море и в сопредельных водах. На первоначальном этапе исследования для решения этой задачи был проведён опрос российских и норвежских рыбодобывающих компаний в сроки с ноября 2017 по февраль 2018 г. В анкете, которая была размещена в Интернете, было 25 вопросов, на которые могли отвечать владелец судна, его капитан или другие сотрудники компании. Для ответа на вопрос о том, какой тип мусора встречается в уловах, в качестве вариантов ответов были перечислены наиболее распространённые виды морского мусора, которые обычно используются в научных исследованиях по проблеме пластикового загрязнения.

Большое внимание было уделено предложениям рыбаков по совершенствованию управления процессом обращения с отходами пластика на корабле и в портах, в частности, сокращению количества отходов, производимых на судне. Также в анкете предлагалось согласиться (полностью или частично) или не согласиться с несколькими утверждениями, которые касались отношения к проблеме загрязнения пластиком, оценки её угрозы для рыболовства, а также ответственности за загрязнение морских вод конкретного судна или определённой страны.

С российской стороны удалось получить ответы от 26 рыболовных компаний во многом благодаря помощи Союза рыбопромышленников Севера. Норвежская сторона также столкнулась с низкой активностью рыболовных компаний. Наиболее распространённые ответы представителей российских компаний на вопросы анкеты, которые можно рассматривать в качестве предварительных результатов опроса, представлены в табл.4.

Таблица 4

Некоторые результаты опроса российских рыболовных компаний по проблеме загрязнения Баренцева моря и сопредельных вод пластиком

Вопросы	Наиболее распространённые ответы
Какой тип мусора встречался Вам в уловах?	<i>Бытовые отходы; отходы, связанные с рыбной ловлей.</i>
Какие предметы наиболее часто попадают в море с борта судна, на котором Вы работаете?	<i>Бытовые отходы (например, пищевые контейнеры, бутылки, ёмкости из-под моющих средств); рыболовные сети (части рыболовных сетей); поплавки, бобины, буи, тралы; упаковочные материалы, связанные с промышленным производством.</i>
Каким образом можно сократить количество отходов, производимых на Вашем судне?	<i>Брать на борт меньше упаковки от товаров, используемых в быту; продукция предварительно упакована, так что сократить количество отходов невозможно.</i>
Согласны ли Вы со следующими утвер-	Полностью согласен.

ждениями:	<i>Я выбрасываю пластиковый мусор за борт, потому что небольшое количество выброшенного в море пластикового мусора не имеет значения.</i> <i>Морской мусор, вероятно, не нанесёт продолжительного ущерба. В целом, российские рыбаки не сбрасывают пластиковые отходы в море.</i> <i>Большая часть мусора в российские воды поступает издалека. Меня беспокоит репутация российской рыбы в связи с загрязнением океана.</i>
-----------	--

Только одна российская компания указала на наличие экономического ущерба от пластикового мусора, хотя большинство опрошенных компаний утвердительно ответили на вопросы о том, что мусор, вылавливаемый вместе с уловом, отрицательно влияет на рабочую обстановку, снижает качество улова и др. Кроме того, на очистку орудий лова от мусора в течение одних промысловых суток российскими рыбаками тратится в среднем от 15 до 30 минут и заниматься очисткой приходится не реже 1 раза в месяц.

По предварительным данным опроса норвежских компаний, 54% из них признали, что несут потери рабочего времени на очистку орудий лова; 48% отметили, что мусор портит сети и другие орудия лова. Убытки от загрязнения пластиком имеет 31% норвежских рыболовных компаний, в среднем они составляют 10 000 долларов США. Норвежские рыбаки считают, что другие страны являются поставщиками морского мусора. Также как и российские рыбаки, они беспокоятся о репутации отечественной индустрии морепродуктов по причине загрязнения морским мусором.

После полной обработки результатов опроса и их сравнения между собой будут уточнены наиболее общие ответы и сделаны необходимые выводы, чтобы на следующем этапе исследований применить прямые и косвенные методы оценки экономического ущерба для рыбодобывающей промышленности от загрязнения пластиком.

Тенденции загрязнения пластиком Баренцева моря и сопредельных вод и первоначальные меры по его предотвращению и ликвидации

Сегодня данные научного и просто визуального наблюдения уже не оставляют сомнений в том, что акватории Баренцева моря, его островов, архипелагов и континентального побережья загрязнены пластиковым мусором и, несмотря на принимаемые меры, например, по контролю и надзору за сбором мусора и его утилизацией на судах, негативная тенденция роста преобладает.

Основными факторами, способствующими росту загрязнения в российской части Арктики, являются:

- развитие производства пластмасс отраслями отечественной химической и нефтехимической промышленности, что приводит к расширению их потребления во всех секторах экономики, включая домашнее хозяйство;
- активная реализация национальной стратегии по экономическому возрождению Арктики и, прежде всего, освоение новых месторождений углеводородного сырья на шельфе СЛО и необходимой для этого инфраструктуры и увеличение перевозок по Северному морскому пути.

В 2017 г. объём перевозок по СМП составил почти 10 млн т., к 2025 г. планируется его рост до 80 млн т. в год (без учёта транзита зарубежных судоходных компаний). Основную часть грузов будут составлять нефть, сжиженный газ и сырьё для сухогрузов. В связи с этим вырастет потребность в новых ледоколах, по расчётам специалистов, только на европейском направлении Северного морского пути к 2025 г. потребуется не менее четырёх.

Как известно, одним из приоритетов Государственной стратегии социально-экономического развития Арктики до 2025 г. является повышение уровня жизни северян и создание комфортной среды для их жизни. Реализация этой комплексной задачи, вероятно, позволит снизить наблюдаемые ныне темпы обезлюдивания арктических территорий. В консервативном варианте, то есть без прорывов и кардинальных изменений к лучшему, численность населения останется на нынешнем уровне или незначительно снизится. Однако даже при этом варианте, в результате роста потребления пластика только в домашнем хозяйстве, объём пластиковых отходов будет неуклонно расти.

Необходимо также упомянуть о стратегических планах предприятий рыбодобывающей отрасли Северного рыбохозяйственного бассейна [7, Куранов Ю.Ф.; 8, Васильев А.М., Куранов Ю.Ф.; 9, Васильев А.М.]. Выполнение правительством страны намерений по кардинальному совершенствованию системы налогообложения рыбодобывающих предприятий в сторону снижения её нагрузки на них будет мощным стимулом модернизации и развития флота, включая прибрежный, и перерабатывающих предприятий. Тем более что даже при существующей налоговой системе доходы рыболовных и перерабатывающих компаний постоянно растут, и эта отрасль экономики остаётся привлекательной для бизнеса.

Субъективным фактором, способствующим усилению негативной тенденции загрязнения СЛО пластиковыми отходами, сегодня является отсутствие во всех нормативно-правовых документах по развитию российской части Арктики даже упоминания об угрозе загрязнения ими морей и, как следствие, мер по его предотвращению. Приоритетом для обеспечения экологической безопасности Арктики признана только защита её акваторий от загрязнения углеводородами и от негативных последствий изменения климата, а её островов и побережий — от исторически накопленного мусора, основную массу которого составляет тара из-под горюче-смазочных материалов.

Между тем уже сегодня можно обосновать *факторы, которые в стратегической перспективе будут способствовать перелому ситуации с пластиковым загрязнением Баренцева моря и других акваторий СЛО.*

Прежде всего, это *усиление мер международной защиты ресурсов и экосистем Мирового океана, намеченное в последних документах ООН, которые предполагают принятие аналогичных действий национальными правительствами.* Как показывает опыт международного сотрудничества, Россия не будет исключением среди стран-членов ООН в присоединении к решению проблемы.

На национальном уровне важным фактором предотвращения пластикового загрязнения будет являться *реализация двух взаимосвязанных реформ государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды: 1) обращения с отходами производства и потребления и 2) нормирования и стимулирования природоохранной деятельности*. Обе реформы стартовали в 2014 г. и сегодня уже можно констатировать значительное продвижение к намеченным целям.

В Федеральный Закон «Об отходах производства и потребления» были внесены кардинальные изменения. В соответствии с ними были законодательно закреплены разработка территориальных схем обращения с отходами и региональных программ, создание регионального оператора по обращению с отходами, расширена ответственность российских производителей и импортёров определённых товаров и др.

Не будет излишним сделать вывод о том, что сегодня в стране созданы условия для перехода на новую систему обращения с отходами во многом на основе заимствования положений концепции Директивы Европейского парламента и Европейского Союза «Иерархия управления отходами» 2008/98/ЕС¹³. На вершину иерархии управления отходами поставлено «предотвращение образования отходов», затем следуют повторное использование (с подготовкой к нему), рециклинг (переработка), использование и утилизация (захоронение).

Нетрудно заметить, что на «предотвращение образования отходов» и направлены первые меры российской реформы. Начиная с 2016 г. российские производители определённых товаров и их импортёры обязаны ежегодно обеспечивать утилизацию отходов от них в количестве до 30% (норматив утилизации) количества товаров, выпущенных в обращение в России в предыдущем календарном году. В перечень готовых товаров, включая упаковку, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, включено 54 группы товаров, кроме продуктов питания и сырья. В частности, группа № 21 «Изделия пластмассовые упаковочные» объединяет: бутылки, бутылки, флаконы и аналогичные изделия из пластмасс; мешки и сумки из полимеров этилена; мешки и сумки из прочих пластмасс, кроме полимеров этилена; коробки, ящики, корзины и аналогичные пластмассовые изделия; изделия упаковочные пластмассовые прочие¹⁴. Для этих товаров норматив утилизации составит от 10% уже в 2018 г. и до 20% в 2020 г.¹⁵ Фактически в перечень товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, включены все виды упаковочных товаров, в том числе изготовленные из различных полимеров. Для предприятий и организаций, не желающих утилизировать отходы, устанавливается экологический сбор. Например, его ставка по группе № 21 «Изделия пластмассовые упаковочные» составляет 3 844 руб. за т.

¹³ Директива N 2008/98/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза «Об отходах и отмене ряда Директив». URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098> (дата обращения: 01.09.2018).

¹⁴ Распоряжение Правительства РФ от 24.09.2015 N 1886-р «Об утверждении перечня готовых товаров, включая упаковку, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств»

¹⁵ Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2017 г. № 2971-р «О нормативах утилизации отходов от использования товаров на 2018–2020 гг.»

В начале 2018 г. правительством РФ была утверждена «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления», на основе положений которой будет разработана государственная программа по созданию индустрии для переработки и утилизации отходов.

В ведущих экономиках Европейского Союза уже создана такая индустрия, и поэтому они идут дальше. Европейская комиссия ещё в 2015 г. приняла программу «Замыкая круг: План действий ЕС по созданию циркулярной экономики» (Closing the loop — An EU action plan for the Circular Economy), то есть такой экономики, при которой получают развитие все виды деятельности по сокращению, повторному использованию и рециркуляции, осуществляемые в процессе производства, обращения и потребления.

Российский пример перехода к циркулярной экономике как раз относится к полимерной промышленности. Речь идёт о Государственной программе развития биотехнологий в РФ на период до 2020 г. «БИО2020»¹⁶. В соответствии с ней с 2014 г. осуществляется план поэтапного сокращения использования традиционных полимеров при производстве пищевой упаковки для розничной торговли, не соответствующей утилизации путём биологического разложения, прежде всего, пластиковых пакетов и одноразовой посуды. Результатом выполнения программы биопластики должны занять до 10% полимерного рынка, в том числе в упаковке — до 25%.

Переработка и утилизация многих видов пластмасс является сложной проблемой, так как их переработка возможна только отдельно, а некоторые виды пластмассовых отходов перерабатывать во вторичное сырьё нерентабельно. В настоящее время перед промышленностью стоит проблема переработки смешанных отходов пластмасс. Также проблемой науки является поиск новых областей применения пластика в качестве вторичного сырья. Дело в том, что изделия из пластика как из вторичного сырья по качеству уступают изделиям из нового пластика, поэтому имеют более низкую цену, и их производство неконкурентоспособно и невыгодно. Сегодня как вторичное сырьё пластик используют, в основном, в качестве наполнителя для различных строительных смесей, облицовочных изделий, изоляционных материалов, технических конструкций, топлива и даже электроэнергии.

Целью реформы государственной системы экологического нормирования и стимулирования является снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду посредством введения нового вида нормативов (технологических), что будет стимулировать предприятия внедрять наилучшие доступные технологии. Сроки переходного периода законодательно установлены: для крупнейших экологически опасных предприятий страны он наступит в 2019 г. и будет продолжаться до 2022 г. Затем к предприятиям, показатели у которых не будут соответствовать технологическим нормативам наилучших доступных тех-

¹⁶ Координационная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. (БИО2020), утв. Правительством РФ 24.04.2012 N 1853п-П8. URL: <http://biotech2030.ru/platforma/strategii-2/> (дата обращения: 01.09.2018).

нологий для данной отрасли, будут применены меры отрицательного стимулирования, то есть их платежи за загрязнение окружающей среды увеличатся на 100%¹⁷.

Деятельность по сбору и обработке сточных вод в части, касающейся очистки сточных вод централизованных систем водоотведения (канализации) (с объёмом 20 тыс. куб. метров в сутки отводимых сточных вод и более), причислена к первой категории экологической опасности, то есть в неё попадают, например, водоканалы. Переход водоканалов и очистных сооружений промышленных предприятий на наилучшие доступные технологии позволит уменьшить количество пластмассовых отходов и даже микропластика, поступающих сегодня со сточными водами в реки и морские заливы.

Для снижения угрозы пластикового загрязнения на российских морях и на суше ещё предстоит многое сделать на всех уровнях управления, причём в сложной геополитической и экономической ситуации.

По нашему мнению, первоначальными мерами федерального регулятора должно стать дальнейшее совершенствование нормативно-правового регулирования в области обращения с отходами производства и потребления, а именно принятие проекта Федерального закона «О вторичных материальных ресурсах» и разработка национальной программы по «предотвращению» образования отходов. Эта программа должна включать комплекс мер, которые надо принять до того, как вещество, материал или продукт становятся отходами. Другими словами, следует разработать технологии по увеличению жизненного цикла товаров и их повторному использованию. В число этих продуктов и товаров в первую очередь должны войти и пластмассы, негативное воздействие отходов которых на окружающую среду и человеческое здоровье доказано наукой. Например, в Норвегии уже проводятся исследования по переработке использованных отходов пластиковых рыболовных сетей, канатов, тралов во вторичное сырьё.

Также предстоит наладить или увеличить выпуск отечественного оборудования по обработке и утилизации отходов для замены используемых импортных аналогов, в том числе и применяемых на судах различных типов. Большинство необходимых технологий и оборудования будут являться инновационными и, следовательно, для их разработки потребуются значительные финансовые ресурсы. В связи с этим целесообразно создать финансовую платформу циркулярной экономики по аналогии с Европейским Союзом. Как известно, за развитием циркулярной экономики в ЕС сегодня стоит такой мощный финансовый институт, как Европейский инвестиционный банк (European Investment Bank (EIB)) и ещё несколько банков, которые финансируют различные проекты, например, по обращению с твёрдыми

¹⁷ Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 03.09.2018).

коммунальными отходами. К концу 2016 г. благодаря Европейской программе инвестиций было привлечено 164 млрд евро¹⁸.

У арктических субъектов федерации, которые активно включились в выполнение нововведений закона об отходах производства и потребления (разрабатывают территориальные схемы обращения с ними, определяют регионального оператора, ведут поиск или, как в Мурманской области, уже нашли инвестора для строительства современных полигонов для размещения отходов), собственных средств для разработки региональных программ по «предотвращению» образования отходов нет.

В связи с этим целесообразно включить в Государственную программу социально-экономического развития Арктики меры по предотвращению образования отходов, в том числе пластиковых.

Почти не требует затрат со стороны бюджетов организация движения за повторное использование вещей и материалов в быту, которое сейчас широко развёрнуто во всем мире. Через многочисленные сайты Интернета людей обучают повторному использованию предметов потребления в быту, призывают к раздельному сбору мусора и участию в акциях по очистке от него территории. С помощью добровольцев в Норвегии от пластикового мусора уже очищено несколько тысяч пляжей. Есть примеры по очистке пляжей добровольцами и в Мурманской области.

В начале 2018 г. был принят Федеральный закон о добровольчестве (волонтерстве). По нашему мнению, в связи с этим возможности региональных властей и общественных движений в арктических регионах по очистке побережий Баренцева моря от мусора, в том числе и пластикового, значительно расширяются

По мере разработки систем пассивного сбора мусора в морской воде добровольцев можно будет привлекать и для очистки поверхности моря.

Заключение

Сегодня в акватории Баренцева моря, его островов и архипелагов, а также континентального побережья наблюдается негативная тенденция к росту загрязнения пластиковым мусором.

Научных данных о загрязнении акватории Баренцева моря и сопредельных вод различными видами пластика и причиняемого ими ущерба морским экосистемам и морехозяйственной деятельности недостаточно: требуется расширение комплексных и международных исследований, прежде всего, российско-норвежских.

В среднесрочной перспективе в российской части Арктики будут одновременно действовать факторы, способствующие и росту загрязнения пластиком, и сдерживающие его.

¹⁸ Еврокомиссия представила обзор программы круговой экономики и новой платформы финансирования. URL: <http://rus.delfi.ee/daily/euroopa/evrokomissiya-predstavila-obzor-programmy-krugovoj-ekonomiki-i-novoj-platformy-finansirovaniya?id=77044912> (дата обращения: 03.09.2018).

Сегодня одним из субъективных факторов, способствующих усилению негативной тенденции загрязнения СЛО пластиковыми отходами, является отсутствие во всех нормативно-правовых документах по развитию российской части Арктики мер по предотвращению загрязнения ими арктических морей, в том числе и финансирования научных исследований.

Целесообразно включить различные виды пластика в перечень опасных загрязнителей акватории и побережий российской Арктики по аналогии с радиационным загрязнением и углеводородами.

В Государственной программе по созданию индустрии для переработки и утилизации отходов следует предусмотреть развитие технологий по переработке и утилизации пластиковых отходов промышленного рыболовства (сети, ярусы, тралы, ящики для рыбы, упаковка продукции, буи).

Территориальные схемы обращения с отходами производства и потребления арктических субъектов федерации должны содержать мероприятия по сбору, переработке и утилизации морского мусора как на побережьях, так и в прибрежных водах.

Литература

1. Geyer R., Jambeck J.R., Lavender K. Law Production, use, and fate of all plastics ever made // *Science Advances*. Vol. 3. № 7. DOI 10.1126/sciadv.1700782
2. Lusher A.M., Tirelli V., O'Connor I., Officer R. Microplastics in Arctic polar waters: the first reported values of particles in surface and sub-surface samples // *Scientific Reports*. 2015. Vol. 5. Article number: 14947.
3. Chubarenko I., Stepanova N. Microplastics in sea coastal zone: Lessons learned from the Baltic amber // *Environmental Pollution*. 2017. Vol. 224. PP. 243–254.
4. Krivosheya P., Prokhorova T., Grøsvik B.E. Anthropogenic matter. Survey report from the joint Norwegian / Russian ecosystem survey in the Barents Sea and adjacent waters. 2016. IMR/PINRO Joint Report Series. 2017. № 1. PP. 20–21.
5. Grøsvik B.E., Prokhorova T., Eriksen E., Krivosheya P., Horneland P.A., Prozorkevich D. Monitoring marine litter in the Barents Sea, a part of the joint Norwegian-Russian ecosystem survey // *Frontiers in Marine Science*. 2018. Vol. 5. Article 72. PP. 1–11.
6. Jambeck J.R., Geyer R., Wilcox C. et al. Plastic waste inputs from land into the ocean // *Science*. 2015. № 347 (6223). PP. 768–770.
7. Куранов Ю.Ф. Тенденции развития и обновления рыболовного флота на Северном бассейне // *Вестник МГТУ*. 2017. № 4. С. 734–741.
8. Васильев А.М., Куранов Ю.Ф. Налоговая система в морском рыболовстве как инструмент повышения бюджетной эффективности // *Рыбное хозяйство*. 2016. № 6. С. 16–22.
9. Васильев А.М. О строительстве новых траулеров, рыбопродукции высокой степени переработки и других проблемах рыбного хозяйства // *Рыбное хозяйство*. 2016. № 3. С. 9–16.

References

1. Geyer R., Jambeck J.R., Lavender K. Law Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, vol. 3, no. 7. DOI 10.1126/sciadv.1700782
2. Lusher A.M., Tirelli V., O'Connor I., Officer R. Microplastics in Arctic polar waters: the first reported values of particles in surface and sub-surface samples. *Scientific Reports*, 2015, vol. 5, article number: 14947.
3. Chubarenko I., Stepanova N. Microplastics in sea coastal zone: Lessons learned from the Baltic amber. *Environmental Pollution*, 2017, vol. 224, pp. 243–254.

4. Krivosheya P., Prokhorova T., Grøsvik B.E. Anthropogenic matter. Survey report from the joint Norwegian / Russian ecosystem survey in the Barents Sea and adjacent waters. 2016. *IMR/PINRO Joint Report Series*, 2017, no. 1, pp. 20–21.
5. Grøsvik B.E., Prokhorova T., Eriksen E., Krivosheya P., Horneland P.A., Prozorkevich D. Monitoring marine litter in the Barents Sea, a part of the joint Norwegian-Russian ecosystem survey. *Frontiers in Marine Science*, 2018, vol. 5, article 72, pp. 1–11.
6. Jambeck J.R., Geyer R., Wilcox C. et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 2015, no. 347 (6223), pp. 768–770.
7. Kuranov Yu.F. Tendentsii razvitiya i obnovleniya rybolovnogo flota na Severnom basseyne [Trends in the development and updating of the fishing fleet in the Northern Basin]. *Vestnik MGTU* [Vestnik of MSTU], 2017, no. 4, pp. 734–741.
8. Vasil'ev A.M., Kuranov Yu.F. Nalogovaya sistema v morskoy rybolovstve kak instrument povysheniya byudzhetnoy effektivnosti [Tax system in marine fishing as a tool for improving the budget efficiency], *Rybnoe khozyaystvo* [Fisheries], 2016, no. 6, pp. 16–22.
9. Vasil'ev A.M. O stroitel'stve novykh trawlerov, ryboproduktsii vysokoy stepeni pererabotki i drugikh problemakh rybnogo khozyaystva [On the problem of new trawlers construction, high-quality fish production and other aspects of fisheries]. *Rybnoe khozyaystvo* [Fisheries], 2016, no. 3, pp. 9–16.