



**HAL**  
open science

## Распределение пестицидов и полихлорированных бифенилов по основным регионам Баренцева моря

Polina Lemenkova

### ► To cite this version:

Polina Lemenkova. Распределение пестицидов и полихлорированных бифенилов по основным регионам Баренцева моря. Future Generation: Ideas of the Young Scientists, South West State University YuZGU (ЮЗГУ), Nov 2015, Kursk, Russia. pp.239-242, <10.6084/m9.figshare.7210943>. <hal-02018341>

**HAL Id: hal-02018341**

**<https://hal.science/hal-02018341>**

Submitted on 27 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 - Public Domain Dedication 4.0 International License

УДК 504.75

**ЛЕМЕНКОВА ПОЛИНА АЛЕКСЕЕВНА**

Карлов Университет в Праге, Институт экологических исследований  
pauline.lemenkova@gmail.com

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ И ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ ПО ОСНОВНЫМ РЕГИОНАМ БАРЕНЦЕВА МОРЯ**

*В настоящее время существует высокий уровень экологического риска в прибрежной зоне Арктики. Бассейн Северного Ледовитого океана является не только уникальным географическим регионом, но имеет важные экологические и стратегические функции. Одновременно, Арктический бассейн является своего рода зоной географического буфера, границей, через которую проходит постоянный поток химических веществ, в т.ч. загрязнителей. Статья рассматривает современные экологические проблемы региона: уровни, основные тенденции загрязнения пестицидами и ПХБ, индикаторами высокого риска окружающей среды моря.*

Одна из самых опасных групп антропогенных загрязнителей морей Арктики – хлорорганические соединения, представленные следующими видами: альфа- и гаммаизомер гексохлорциклогексан (а-ГХЦГ, г-ГХЦГ), пестициды (ДДТ, ДДД, ДДЭ) и полихлорбифенилы (ПХБ). Из данной группы загрязнителей наиболее изученным являются полихлорированные бифенилы (ПХБ). По современным оценкам более 70 тыс. т ПХБ поступило и окружающую среду, при этом большая часть сосредоточилась в водах Мирового океана, т.к. аккумуляция этого вещества в открытых водах Мирового океана в 1.5 раза выше накопления в континентальных экосистемах. Мировой океан можно считать конечным резервуаром накопления этих соединений [1]. В настоящее время полихлорированные бифенилы (ПХБ) стали составной частью практически всех объектов морских экосистем. Вертикальное распределение хлорированных углеводородов показывает проникновение их в глубоководную часть Баренцева моря, что связано с системой циркуляции вод и свойствами вещества [2]. Максимальные концентрации альфа-ГХЦГ и гамма-ГХЦГ отмечаются в южном районе Баренцева моря (9.3 и 2.5 нг/л соответственно) [1]. В распределении ПХБ и пестицидов (а-ГХЦГ и б-ГХЦГ) в донных осадках Баренцева моря в донных осадках Баренцева моря выделяются несколько зон относительно повышенных содержаний — юго-западная, Кольская, Атлантическая и Новоземельская. Юго-западный участок повышенных значений ПХБ достаточно хорошо соотносится со схемой атлантических течений и является отражением загрязняющего влияния промышленных и бытовых стоков западноевропейских стран, приносимых в Баренцево море с водами атлантических течений. Кольский участок объясняется промышленными стоками из городов Кольского п-ова, Мурманского региона. Новоземельский участок

повышенных содержаний ПХБ и пестицидов имеет небольшой ареал, и обусловлен и деятельностью военно-морского флота в данном регионе. Повышение концентраций загрязнителей к северу от мыса Желания на о.Новая Земля объясняется загрязняющим влиянием свалки военных отходов. Атлантический участок повышенной концентрации ПХБ отражает влияние загрязняющих течений системы Гольфстрима (Нордкапская ветвь Гольфстрима), отдельные части которой заходят в Баренцево море, либо поступлением ПАУ за счет берегового стока. Кроме того, отмечаются участки повышенных значений в районе Шпицбергена и Земли Франца Иосифа, что связано с таянием ледовых и снежных покровов архипелагов, загрязненных за счет атмосферных выпадений. Зоны максимальных концентраций ГХЦГ расположены в прибрежной зоне архипелагов Шпицберген и Новая Земля и в районе Варангер-фьорда и Кольского залива. Зона высоких концентраций в прибрежной зоне архипелага Шпицберген разбита на три участка с относительно более высокими содержаниями (>0.9 нг/л), иногда достигающими 1.3 нг/л. Все высокие значения содержаний приурочены к крупным фьордам и объясняются поступлением а-ГХЦГ с тальми водами снежного покрова и ледников. В прибрежной зоне архипелага Новая Земля расположена вторая крупная зона повышенных концентраций. Она имеет выдержанный характер и простирается практически вдоль всей прибрежной зоны. В целом, те участки, на которых встречены повышенные значения концентрации ПХБ, совпадают с участками повышенных концентраций других групп органических загрязнителей, т.е. можно говорить о сходном рисунке пространственного распределения контаминантов, т.е. корреляции распределения группы хлорорганических соединений.

Содержания ДДТ и его метаболитов в организмах промысловых рыб Баренцева моря не превышают национальных и международных норм и на порядок ниже, чем в рыбах из районов Северной Атлантики, Северного и Норвежского морей. Для ДДТ и ПХБ участки относительно повышенных содержаний практически совпадают. Четко фиксируется юго-восточный, связанный с Гольфстримом и Кольский участок, имеющий несколько большую площадь. Новоземельский участок, наоборот, отличается несколько меньшими значениями концентраций, и разделяется на цепочку отдельных локальных точек с повышенными значениями ДДТ. При этом сохраняется зона повышенных значений ДДТ к северу от Новой Земли.

Подытоживая закономерности пространственного распределения пестицидов в донных осадках Баренцева моря, определим районы с различными значениями. В данной работе выделены три региона, классифицированные согласно их чувствительности и устойчивости к внешним загрязнениям, в т.ч. хлорорганических соединений: По результатам исследования в данной работе выделены три региона, классифицированные согласно их чувствительности и устойчивости к внешним загрязнениям, в т.ч. хлорорганических соединений: 1) Центральный регион (глубоководные впадины), с минимальными значениями риска экологических катастроф; 2) Прибрежный

район, характеризующийся относительно высоким содержанием гексахлорана; 3) Кольский залив и Варангер-фьорд. В Кольский залив зафиксированы максимальные значения альфа-1,9-гексахлорана, который поступает в промышленный сток Мурманской области. Район Варангер-фьорда имеет несколько меньшие значения: 1.2 нг/л. Практически 90% акватории имеет содержания менее 0.3 нг/л, а в центральной глубоководной части зафиксированы значения ниже порога чувствительности. Наиболее обширные участки высоких значений, как и для а-ГХЦГ, располагаются в прибрежной зоне архипелагов Новая Земля и Шпицберген, сохраняя все ранее выявленные закономерности.

Среди иных видов загрязнений бассейна Баренцева моря следует упомянуть последствия освоения запасов нефти и газа. Оффшорные зоны Арктики являются районами, перспективными для нефтегазовой разведки, что является одной из причин, по которым риск разрушения экосистем в прибрежной зоне выше, нежели в других районах. Так, среди различных видов техногенного воздействия для прибрежных зон Арктики наиболее масштабным уровнем отличаются последствия интенсивной разработки ископаемых горючего топлива, прежде всего аварийные разливы нефти в процессе ее добычи или транспортировки, периодическая утечка газа, нарушение структуры и жизнедеятельности экосистем в результате работ по сооружению газо- и нефтепроводов. Количество загрязняющих веществ техногенного генезиса, поступающих с российской прибрежной территории в шельфовую зону Баренцева моря несоизмеримы с теми концентрациями, которые зафиксированы в ее глубоководной части, что свидетельствует о наличии дополнительных источников загрязнения, которые не только определяют геохимический фон, но и создают участки с максимальным проявлением техногенного загрязнения. Один из таких источников — арх. Новая Земля, который является одной из важнейших питающих провинций Западно-Арктического шельфа.

Экологическая уязвимость Баренцева моря обусловлена его уникальными физико-географическими особенностями. Так, из-за большого притока теплых атлантических вод Баренцево море — одно из самых теплых в Северном Ледовитом океане (температура атлантических вод достигает 4-12°C). Большая часть тепла Нордкапского течения (около 89%) расходуется на нагрев атмосферы, благодаря чему над Норвежским и Баренцевым морями создаются положительные аномалии температуры. В результате тепло- и массообмена между океаном и атмосферой происходит пополнение энергией атмосферных циклонов, создаются условия, препятствующие замерзанию вод и формируются системы циркуляции открытого океана. Объем поступающих атлантических вод оценивается в 50—75 тыс. км. в год. При перемещении на восток и север атлантические воды охлаждаются и смешиваются с местными. Соленость поверхностного слоя снижается лишь до 32—33‰ (малый речной сток и хорошая связь с океаном), а тем-

пература у дна может уменьшаться до -1.9°C. При схождении теплых и холодных течений образуется Северо-Атлантический полярный гидрологический фронт, воды которого в большей мере обогащены кислородом, способствующим росту биопродуктивности в этой зоне. Полярные фронты океана, являясь климатическими образованиями глобального масштаба, имеют много общих черт. В Северной Атлантике и прилегающих Баффинском, Норвежском, Гренландском и Баренцевом морях происходит сложное взаимодействие сравнительно соленых (35-36‰) и теплых (18-20°C) водных масс Северо-Атлантического течения (Гольфстрим) с более холодными (менее 5-10°C) и распресненными арктическими и субарктическими водами различного происхождения. Хорошая изоляция от ледяных массивов Арктического бассейна и Карского моря имеет особое значение для гидрологического режима Баренцева моря, благодаря которому его южная часть не замерзает. Кромка плавучих льдов проходит в 400—500 км от южного побережья, лишь восточнее Кольского п-ова примыкая к южному берегу [2]. В результате интенсивного перемешивания, вызванного температурными изменениями, воды Баренцева моря хорошо аэрированы. Летом поверхностные воды перенасыщены кислородом благодаря наличию фитопланктона. Даже зимой в наиболее застойных участках у дна наблюдается насыщение кислородом не ниже 70—78%. В результате, на стыке холодных арктических и теплых атлантических вод, в районе Полярной фронтальной зоны, в областях апвеллинга содержание биогенных элементов (фосфора, азота и др.) повышенное. Как следствие, уровень биоразнообразия Баренцева моря высок и нуждается в охране. В связи с этим, повышенные концентрации загрязняющих веществ особенно опасны для уникальной экосистемы Баренцева моря, имеющей важное природоохранное значение.

В работе рассмотрены особенности распределения особоопасных видов химических загрязнителей: хлороорганических элементов, ПХБ, пестицидов, ДДТ. Проанализированы основные области загрязнений и выделены наиболее опасные зоны с экологической точки зрения.

*Список литературы*

1. Бикмаметова М., Бакалов В. Экологические проблемы Мирового океана.// Науч. труд. студ. и преп. каф. МЭО Челябинского института коммерции МГУК. - Челябинск, 1997г. - с.13-14.
2. Атлас Снежно-ледовые ресурсы мира т.2. кн.1. Ред. Котляков В.М. - М.: Институт географии, 1997. – 263 с.