



«Базовые исследования биоразнообразия экосистем, расположенных близ геологоразведочных, добычных, обогатительных, металлургических, транспортно-логистических и энергетических объектов ГМК «Норильский никель» в 2021 – 2022 гг.» по договору № нн/1966-2021 от 26 октября 2021 г.

КРАТКИЙ ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ

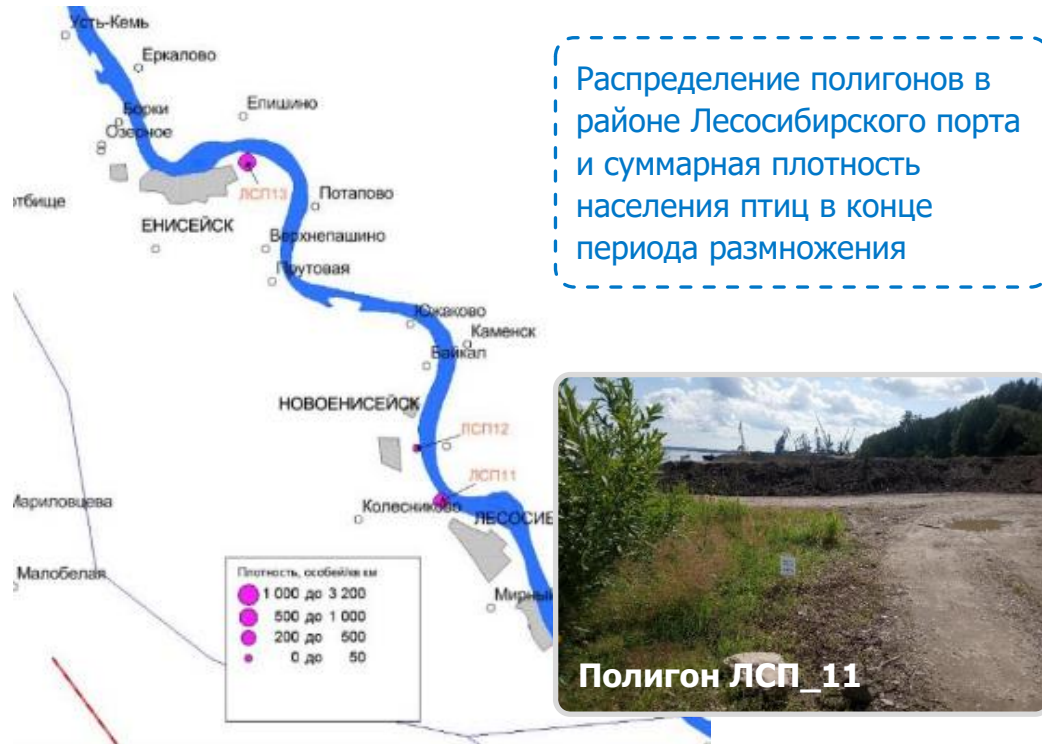
**Биоразнообразие в районах
проведения работ по договору, в зоне
воздействия объектов Компании
«Норникель» и за ее пределами:
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫВОДЫ
И РЕКОМЕНДАЦИИ**



**ДОКЛАДЧИК:
чл.-корр., д.б.н.
В.В. ГЛУПОВ**



РЕЧНЫЕ ПОРТЫ



- Красноярский речной и Лесосибирский порты расположены в пределах наиболее урбанизированных площадей населенных пунктов, поэтому окружающие **экосистемы здесь являются исключительно антропогенными.**
- Не выявлено никакого специфического влияния на население птиц в районе Красноярского речного порта и Лесосибирского порта.**

По этой причине нет необходимости (нецелесообразно) выделять виды-индикаторы, участки критически важной среды обитания и буферные зоны ключевых биотопов.

An aerial photograph of a port in Murmansk, Russia, during winter. The water is partially frozen with ice floes. Several large ships are docked at the quay, including a blue and red cargo ship on the left, a large white and blue ship in the center, and a red ship on the right. A large crane is visible on the quay. In the background, a city with many buildings is built on a hillside covered in snow. The sky is clear and blue.

МУРМАНСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ФИЛИАЛ



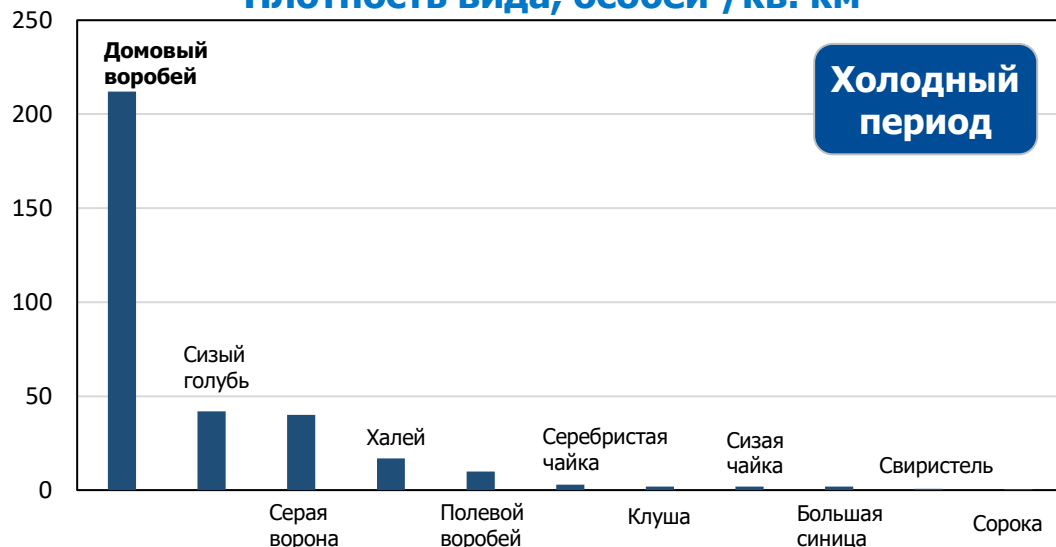
МУРМАНСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ФИЛИАЛ (МТФ)

РАСПОЛАГАЕТСЯ В ГРАНИЦАХ
МОРСКОГО ПОРТА г. МУРМАНСКА.

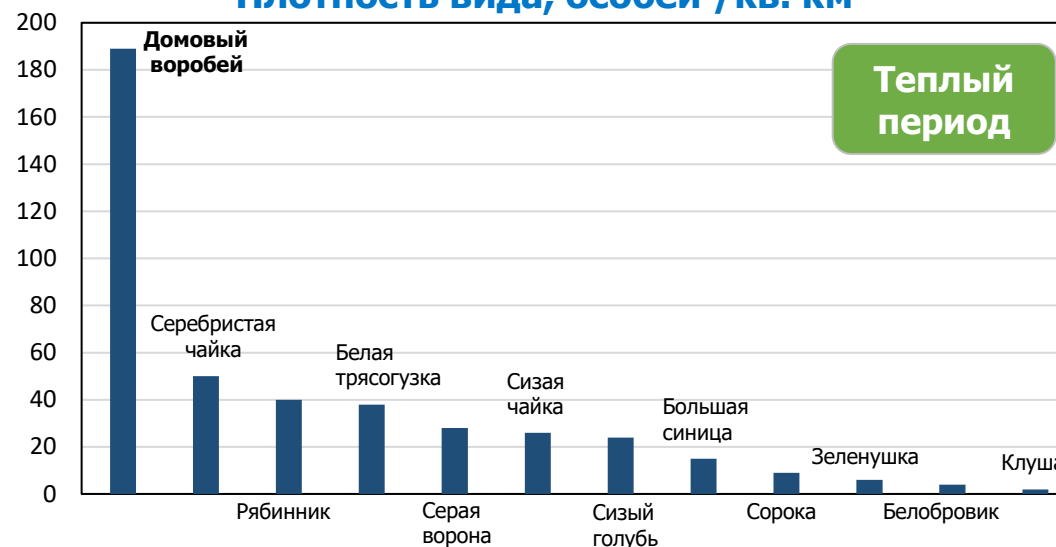
Ввиду наличия в данном районе множества производственных предприятий, не имеющих отношения к Компании, и при этом способных оказывать существенное воздействие на окружающую среду (в границах Мурманского порта: АО «ММТП», АО «ММРП», ООО «МБТ», ЗАО «Агросфера»; в непосредственной близости от порта: ОАО «РЖД», АО «Мурманская ТЭЦ»),

вычлнить воздействие непосредственно МТФ не представляется возможным.

Плотность вида, особей / кв. км



Плотность вида, особей / кв. км



- В районе Мурманского порта орнитокомплексы в значительной степени **урбанизированы**.
- В холодный период более половины встреченных видов птиц приходится на домового воробья, характерно постоянное присутствие чаек (халей, клуша и серебристая).
- Летнее население птиц отличается сравнительно высокими показателями суммарного обилия. Однако, по видовому составу фоновых видов оно кардинально отличается от ненарушенных биотопов. В районе порта почти 50% приходится на долю домового воробья, относительно высока доля серебристой чайки, белой трясогузки, серой вороны, сизого голубя, а также рябинника (благодаря наличию в порту ягодных кустарников с обилием прошлогодних плодов).

- Полученные результаты объясняются **глубокой антропогенной трансформацией** среды в районе Мурманского морского порта, главным образом связанной с городской застройкой, а не деятельностью Компании.
- В целом, данная территория представляет собой зону **кумулятивного воздействия**. Вычленив воздействие МТФ на основании данных, полученных в зоне Мурманского морского порта, **не представляется возможным**.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ГРАНИЦЫ ЗОНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ПОЯСОВ
РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ЛОГИСТИЧЕСКОГО
ДИВИЗИОНА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
В 2022 г.

Локализация объектов/группы объектов Компании	Воздействие			Зона воздействия
	Значительное	Среднее	Незначительное	
ЗТФ (г. Дудинка)	2	2 – 7	7 – 10	10
Красноярский речной порт	2	2 – 7	7 – 12	12
Лесосибирский порт	2	2 – 7	7 – 12	12
Мурманский порт (МТФ, а также предприятия не входящие в Группу компаний «Норильский никель»)	2	2 – 10	10 – 16	16

- Наиболее существенное снижение видового разнообразия (и богатства) наблюдается непосредственно возле объектов компании в поясе значительного воздействия.
- **Повышение показателей биологического разнообразия не всегда свидетельствует о благополучии исследуемой экосистемы.** Для более полного понимания процессов поддержания и восстановления биологического разнообразия в зоне воздействия объектов Компании требуются дальнейшие исследования биологических сообществ с учетом влияния всех факторов, в том числе популяционной динамики образующих их видов.

**УЧАСТОК СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ
(ОТ ДУДИНКИ ДО МУРМАНСКА)**

ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Наблюдения проводились **03-08 июля 2022 г.** с борта грузового судна «Норильский никель». Судном пройдено 2480,4 км (проведено **116,5 часов наблюдений**; круглые сутки в течении полярного дня).



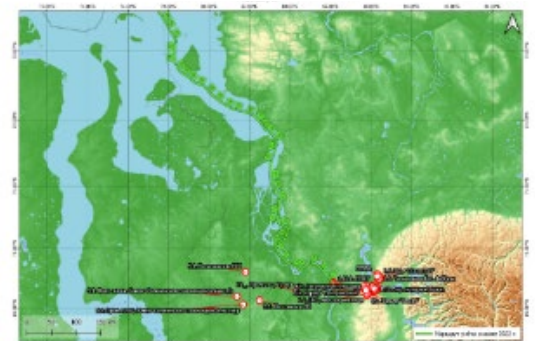
«Баренцево море»



«Карское море» и «Баренцево море»



«Устье Енисея, Енисейский залив» и «Карское море»



«Устье Енисея, Енисейский залив»

ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД

Наблюдения проводились **03-08 сентября 2022 г.** с борта грузового судна «Надежда». Судном пройдено 1460,9 км (проведено **69 часов наблюдений**; только в световое время суток).



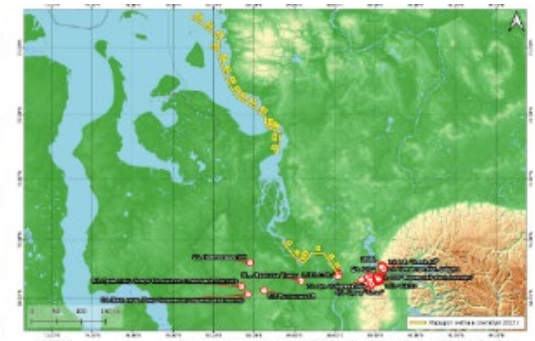
«Баренцево море»



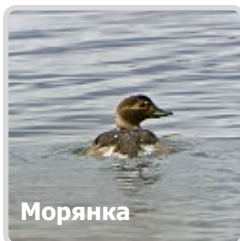
«Карское море» и «Баренцево море»



«Устье Енисея, Енисейский залив» и «Карское море»



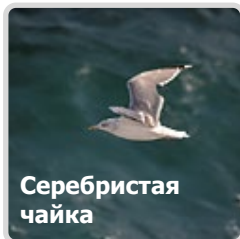
«Устье Енисея, Енисейский залив»



Морянка



Морская чайка,
халей и миевки



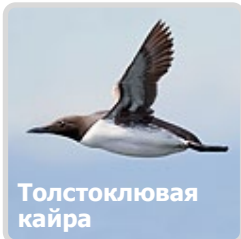
Серебристая
чайка



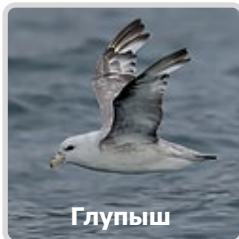
Миевка



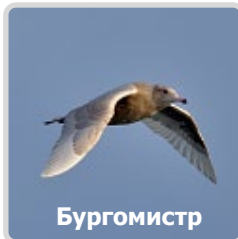
Восточная клуша
или халей



Толстоклювая
кайра



Глупыш



Бургомистр

- **В летний период** отмечено 29 видов птиц из 5 отрядов 8 семейств (1669 встречи) и 5 видов морских млекопитающих из 2 отрядов 4 семейств (218 встреч)
- **В осенний период** отмечено 24 вида птиц 5 отрядов 9 семейств (2883 встречи) и одна встреча кольчатой нерпы.

ПТИЦЫ (МОРСКИЕ, ВОДОПЛАВАЮЩИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ) – 34 вида

- гагарообразные – 2
- гусеобразные – 11
- трубконосые – 1
- ржанкообразные – 17
- пеликанообразные – 3

МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ – 5 видов

- Кольчатая нерпа (*Phoca hispida*)
- Северный малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*)
- Обыкновенная морская свинья (*Phocoena phocoena*)
- Белуха (*Delphinapterus leucas*)
- Крупные киты sp. (горбач или финвал)

На фото: фоновые виды (Баренцево море, устье Енисея и Енисейский залив)

ПТИЦЫ

МОРСКИЕ, ВОДОПЛАВАЮЩИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ

- Северная олуша (*Sula bassana*)
- Хохлатый баклан (*Phalacrocorax aristotelis*)
- Большой баклан (*Phalacrocorax carbo*)
- Белошекая казарка (*Branta leucopsis*)
- Обыкновенная гага (*Somateria mollissima*)
- Большой поморник (*Stercorarius skua*)

НЕ МОРСКИЕ

- Сапсан (*Falco peregrinus*)
- Рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*)

МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

- Обыкновенная морская свинья (*Phocoena phocoena*)
- Северный малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*)
- Крупные киты (горбач или финвал)

Кит горбач



Северная олуша



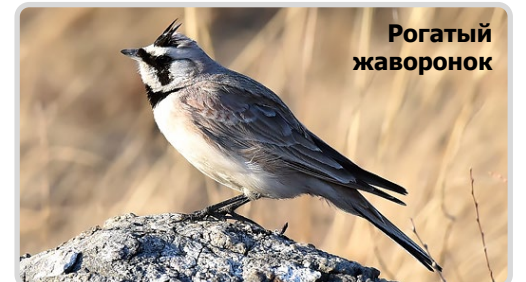
Белошекая
казарка



Малый
полосатик



Рогатый
жаворонок





ПТИЦЫ (МОРСКИЕ, ВОДОПЛАВАЮЩИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ)

- Гага гребенушка (*Somateria spectabilis*)
- Морская чайка (*Larus marinus*)
- Бургомистр (*Larus hyperboreus*)
- Моевка (*Rissa tridactyla*)
- Кайра толстоклювая (*Uria lomvia*)



МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

- Кольчатая нерпа (*Phoca hispida*)
- Белуха (*Delphinapterus leucas*)



ПРИ РАБОТЕ СУДОВ КОМПАНИИ НА УЧАСТКЕ СМП ОТ ДУДИНКИ ДО МУРМАНСКА НА МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ МОГУТ ВЛИЯТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ФАКТОРЫ:

- шум крупнотоннажных судов,
- подводный шум судов,
- разливы нефтепродуктов.

РАЗЛИВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Разлив нефтепродуктов – наиболее опасный вид негативного воздействия на морских млекопитающих, от которого могут пострадать в той или иной степени все выделенные экологические группы, контактирующие с морской акваторией.

В первую очередь, это негативное воздействие может отразиться на ластоногих (кольчатая нерпа и морской заяц, морж), а также на белом медведе, которые помимо водной среды контактируют также и с береговым или ледовым субстратом, аккумулирующим загрязнения.

Негативное воздействие на ластоногих обычно происходит через попадание нефтепродуктов в желудок (при вылизывании меха) с последующим отравлением и ухудшением физиологического состояния и даже гибелью.

Китообразные, по причинам морфологического и поведенческого характера, по-видимому, не будут загрязнены нефтью.

За время наших работ на судах Компании во время перехода по СМП разлива нефтепродуктов не наблюдалось. Не отмечено разлива нефтепродуктов и во время стоянок судов Компании в портах Дудинки и Мурманска.



БАЗОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ



ДОКЛАДЧИК:
чл.-корр., д.б.н.
М.И. ГЛАДЫШЕВ

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ:

На основе изучения биоразнообразия планктона и бентоса, составляющих кормовую базу рыб, а также многих птиц и некоторых наземных животных, уточнить истинные границы зоны экологического воздействия промышленных объектов.

ПОЛУЧЕННЫЕ ДАННЫЕ ПОЗВОЛЯТ:

- 1) определить перечень водоемов, подвергшихся наиболее значительному воздействию, в которых в первую очередь следует проводить охранительные и восстановительные мероприятия;
- 2) при восстановительных мероприятиях определять их эффективность и продолжительность до достижения конечной цели – восстановления базового экологического качества водоемов.

ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СВЯЗАНЫ ПРЕЖДЕ ВСЕГО С ПРИРОДНЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ АРКТИЧЕСКИХ ВОДНЫХ СИСТЕМ.

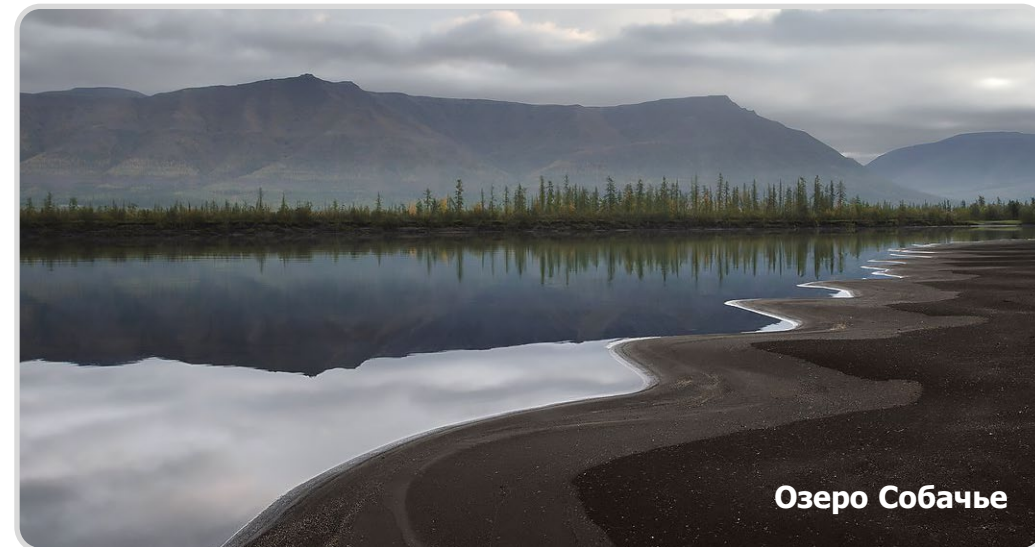
1

Арктические водные экосистемы являются олиготрофными (малокормными, малопродуктивными), т.е., для них характерна низкая биомасса и низкая биологическая продукция всех пищевых звеньев, от микроводорослей до рыб.

Как известно из наших предыдущих исследований, промышленное загрязнение арктических озер, например, тяжелыми металлами, может вызвать эффект *эвтрофирования*, т.е., **повышения** продуктивности микроводорослей и остальных звеньев пищевой цепи и повышения биомассы в экосистеме.

Следует отметить, что существующие методики расчета ущерба водным биологическим ресурсам основаны на компенсации вреда от **уменьшения** биомассы (кормовой базы).

Очевидно, что для определения истинного экологического ущерба и способов его ликвидации необходимо учитывать не **количественные** (биомасса) а **качественные** характеристики водной экосистемы, а именно видовой состав как один из компонентов биоразнообразия (так называемое бета-разнообразие), то есть, выделять те виды организмов – компонентов кормовой базы, которые обеспечивают рост и развитие уникальных арктических видов рыб, обладающих ценнейшими питательными свойствами для человека и составляющих «золотой генофонд» для аквакультуры.



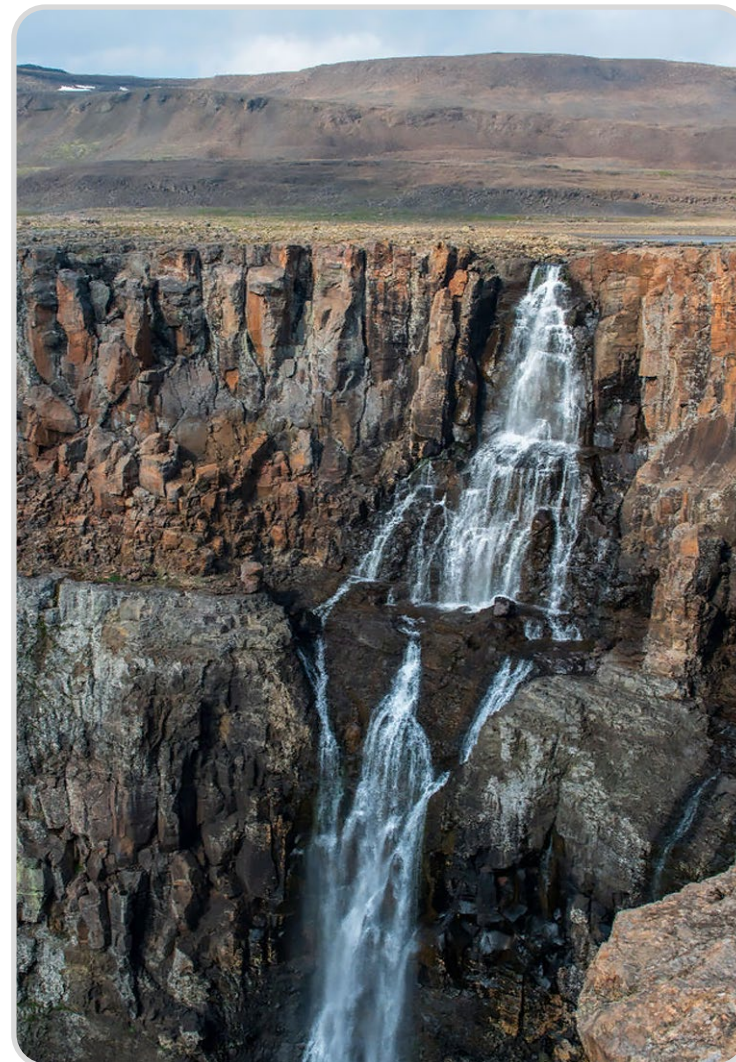
Озеро Собачье

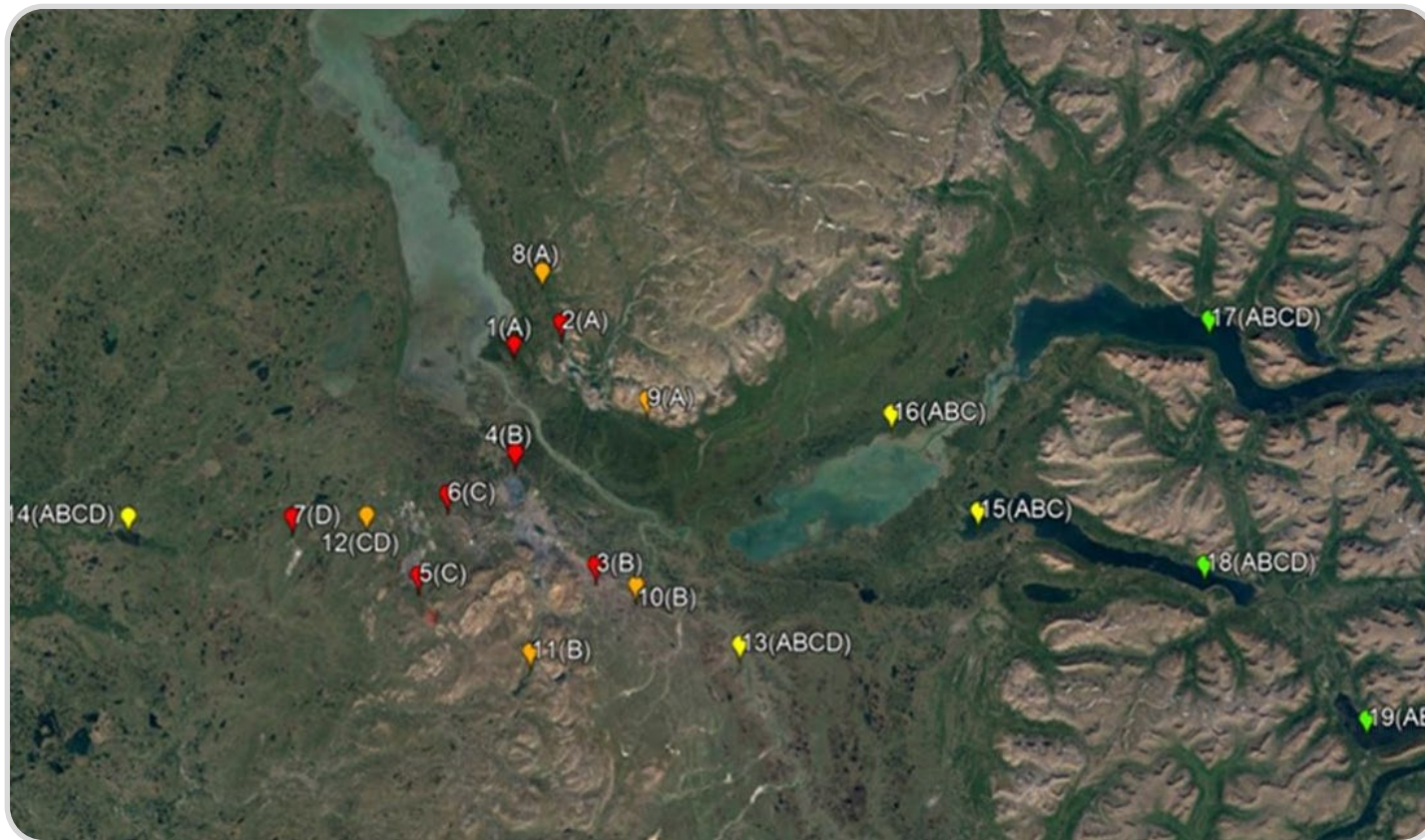


Боганидская палия (*Salvelinus boganidae*) – вид (форма) арктического гольца из оз. Собачье, признанная «самой полезной в мире рыбой» (Gladyshev et al. 2018. Contem. Probl. Ecol. 11: 297–308.)

2 Система существующих ПДК совершенно не учитывает особенности арктических озер, например, плато Путорана, расположенных в особой рудоносной геологической зоне с естественно высоким фоновым содержанием тяжелых металлов в воде озер, существенно превышающем рыбохозяйственные ПДК.

Очевидно, при определении экологического ущерба и способов его ликвидации для таких озер следует опираться не на химические, а на биологические показатели, а именно на биоразнообразие, в том числе – состав индикаторных видов, который следует установить для каждого экорегиона.





Зоны предполагаемого воздействия

■ значительное, $n=7$

■ среднее, $n=5$

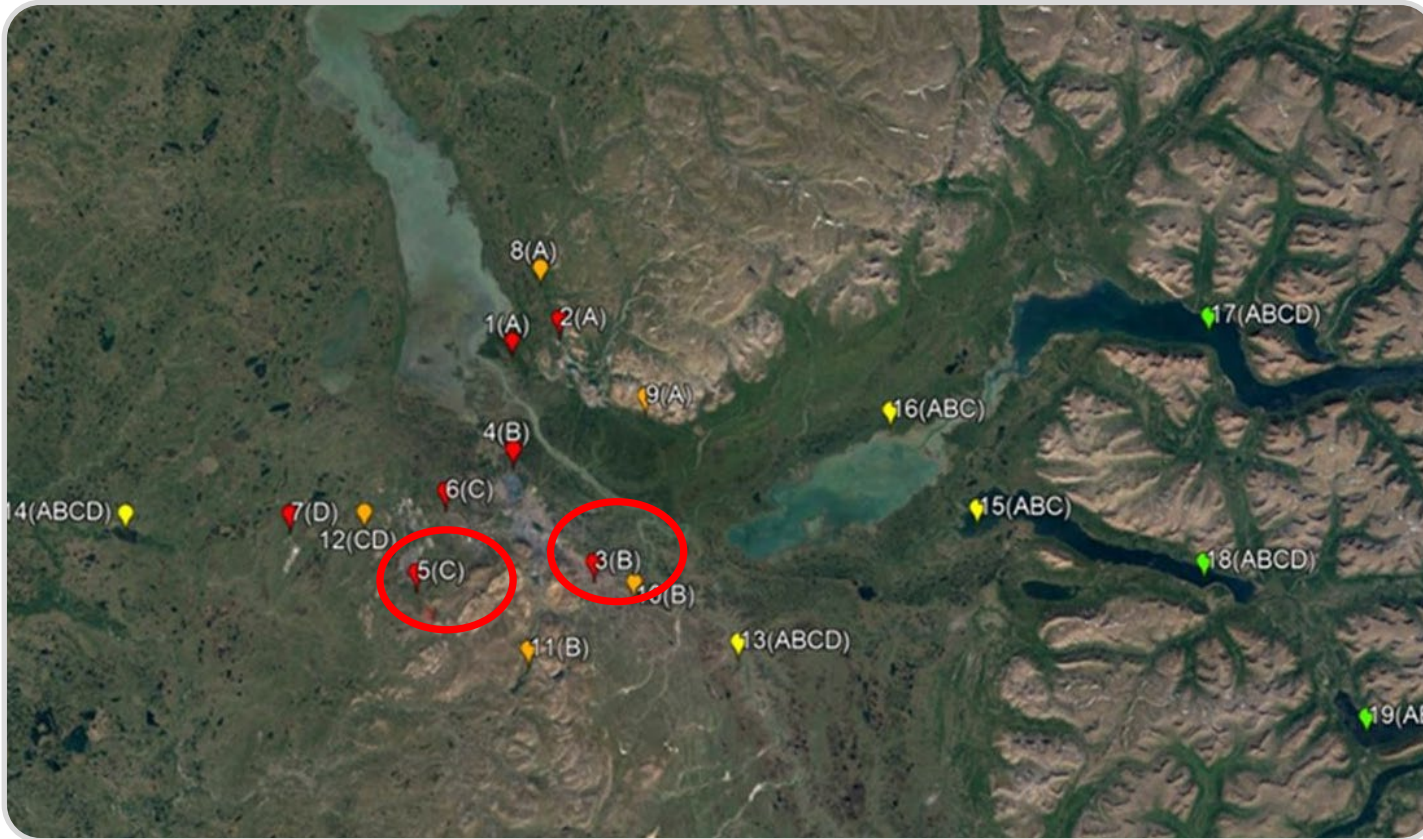
■ незначительное, $n=4$

■ фоновое, $n=3$

ВОДОЁМЫ БЫЛИ ВЫБРАНЫ НА РАЗНОМ УДАЛЕНИИ ОТ ОБЪЕКТОВ КОМПАНИИ, как в зоне

предполагаемого воздействия, так и за ее пределами, включая ненарушенные акватории.

Например, в регионе влияния Норильского дивизиона Норникеля наблюдения и пробоотбор выполнены на **15 озерах**, расположенных в зонах предполагаемого воздействия 4-х групп объектов и **3 озерах** в фоновых участках.



Зоны предполагаемого воздействия

■ значительное, n=7

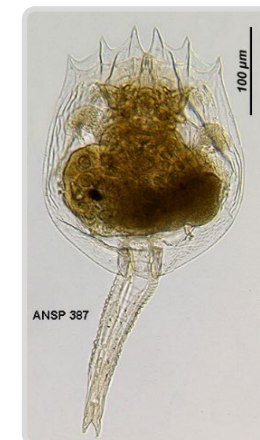
■ среднее, n=5

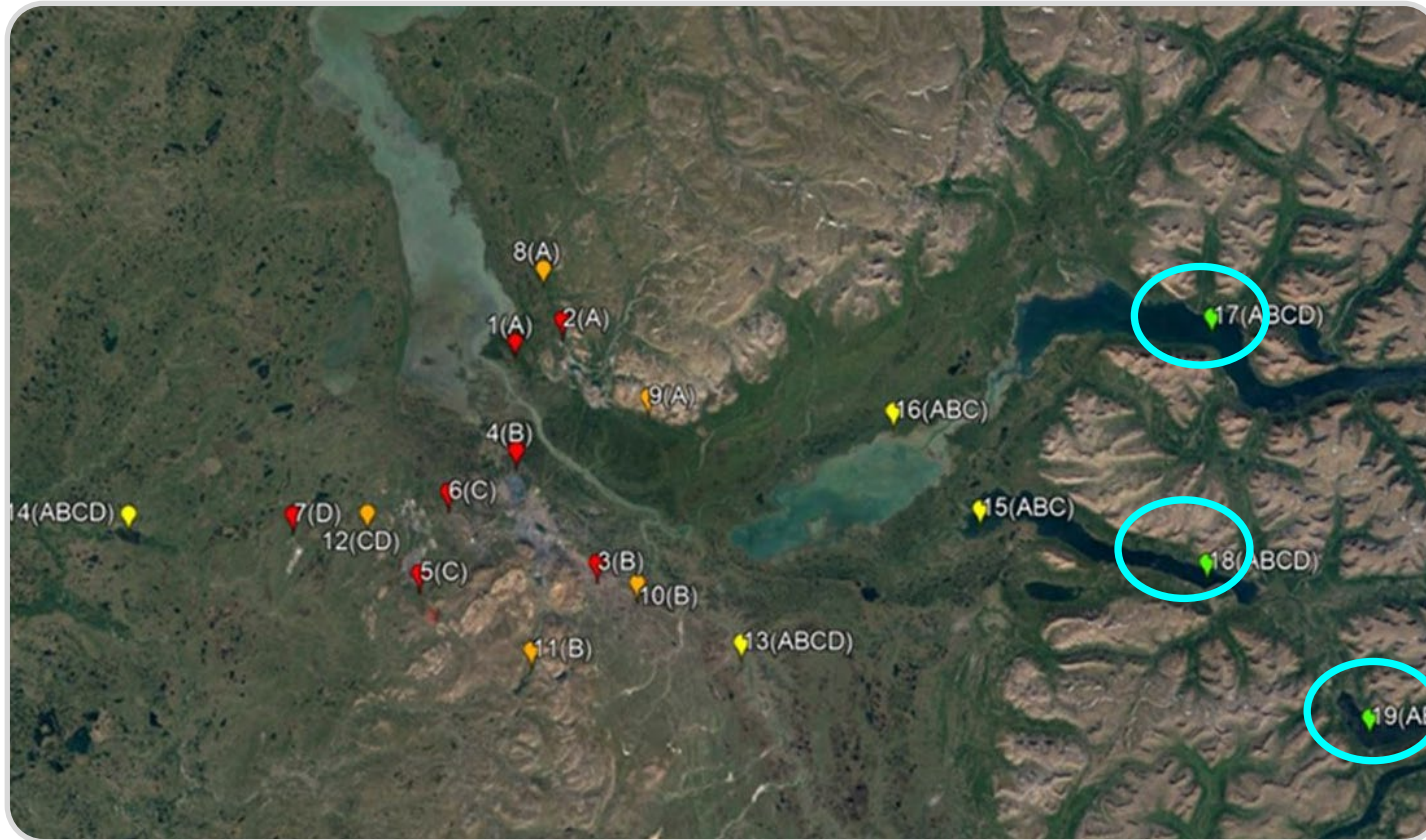
■ незначительное, n=4

■ фоновое, n=3

ОПРЕДЕЛЕН ПЕРЕЧЕНЬ ВОДОЕМОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИТЕЛЬНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ.

Лишь в двух озерах обнаружено сильнейшее закисление ($\text{pH} < 4$) и определен индикаторный вид: планктонная коловратка *Brachionus sericus*, образовавшая в озерах практически чистую монокультуру.





Зоны предполагаемого воздействия

■ значительное, n=7

■ среднее, n=5

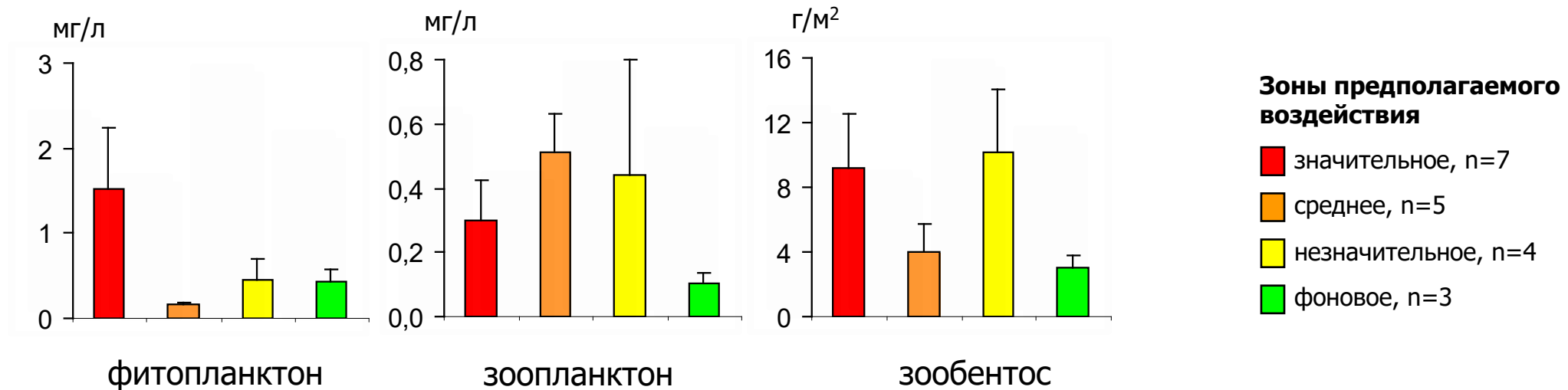
■ незначительное, n=4

■ фоновое, n=3

Напротив, в фоновых озерах обитали биоиндикаторы чистой воды, такие как планктонный рачок *Limnocalanus macrurus*, являющийся звеном пищевой «самой полезной в мире рыбы» – гольца из оз. Собачье.



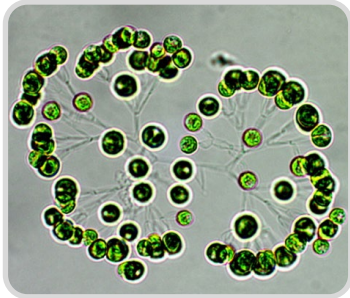
НОРИЛЬСКИЙ ДИВИЗИОН: БИОМАССА ГИДРОБИОНТОВ



Подтвердились ранее полученные данные о том, что антропогенное воздействие на арктические озера вызывает эффект *эвтрофирования*, т.е., повышение биомассы микроводорослей и остальных звеньев пищевой цепи.

То есть, уровень антропогенного воздействия на арктические водоемы следует оценивать не по показателям биомассы, тем более, не по ее снижению, а по видовому разнообразию – индикаторным видам.

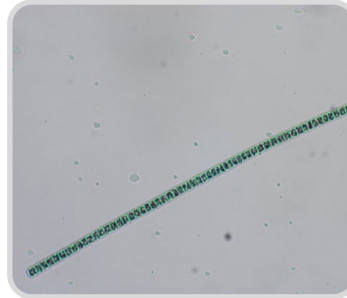
ИНДИКАТОРЫ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ



Dictyosphaerium pulchellum



Brachionus sericus



Planktothrix agardhii



Asplanchna priodonta



Limnodrilus hoffmeisteri



Ulothrix tenerrima



Scenedesmus quadricauda

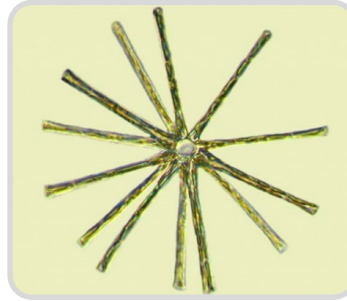


Tubifex tubifex

Для всех изученных районов (дивизионов) определены виды - **индикаторы значительного воздействия**, наличие которых свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке, требующей принятия природоохранных мер.

ИНДИКАТОРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Также установлены виды - **индикаторы фоновых условий**, появление которых в результате природоохранных мероприятий будет свидетельствовать об успешном восстановлении природных экосистем.



Asterionella formosa



Limnocalanus macrurus



Cyclops lacustris



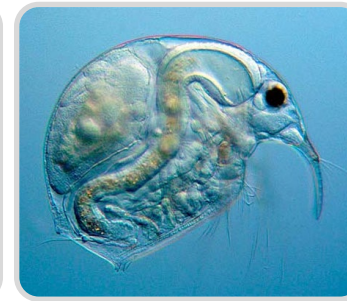
Eulimnogammarus sp.



Diplocladius cultriger



Valvata sp.



Bosmina longirostris



Cladotanytarsus gr. mancus



Holopedium gibberum



Salvelinus alpinus



Lophocharis oxysternon



Ephoron nigradorsum



СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК