

II КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ И  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО  
БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ В АРКТИКЕ»

## **ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В ВОДОИСТОЧНИКАХ ПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ**

Панин А.Л., Краева Л.А., Гончаров Е.Ю.,  
Сбойчаков В.Б., Надеин К.А., Левандо К.К.,  
Тешебаев Ш.Б., Белов А.Б., Абдуллаев И.Г.,  
Копылов А.С..

13–15 ноября 2019г.

Санкт-Петербург

# ТОКСИНЫ

(от др.-греч. τοξικός — «ядовитый») — это ядовитые органические вещества, которые вырабатываются живыми клетками и способны вызвать нарушения функций организма. Их источниками могут стать различные бактерии, вирусы, грибы и паразиты, переносящие инфекции; опухолевые клетки.



# ПРОБЛЕМЫ ДЕТЕКЦИИ

- ▶ Идентификация токсинов в различных средах – одна из наиболее сложных задач в аналитической токсикологии.
- ▶ В настоящее время из-за угрозы террористических действий значительно продвинулись методы изучения бактериальных *токсинов потенциально опасных микроорганизмов*.





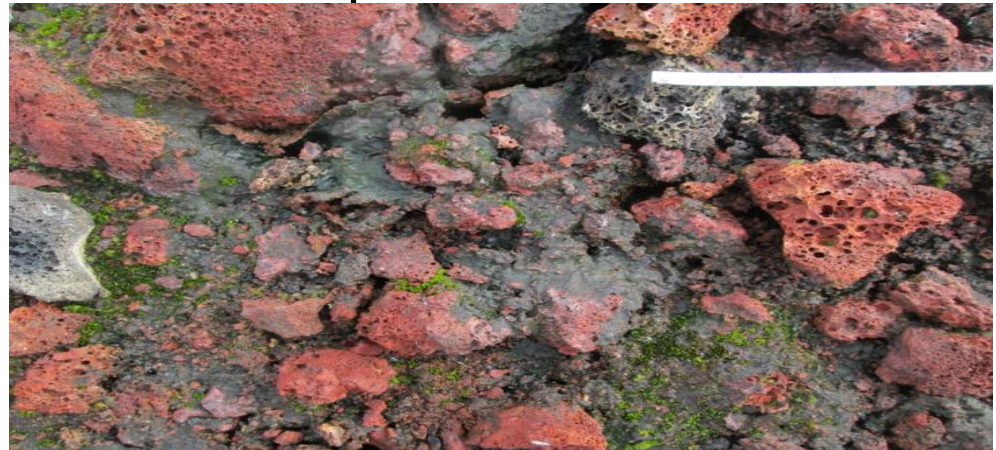
# МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ДЛЯ ДЕТЕКЦИИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ТОКСИНОВ

- ▶ Специалисты Ростовского-на Дону противочумного НИИ в ЖМЭИ №1 2018 г. среди актуальных токсинов, определяемых масс-спектрометрическим анализом, указывают на цианотоксины 2-х типов – нейро- и гематотоксины. Надежность их определения достигается сочетанием методов жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии, дающих точное значение точных молекулярных масс, характеризующих определяемые соединения.

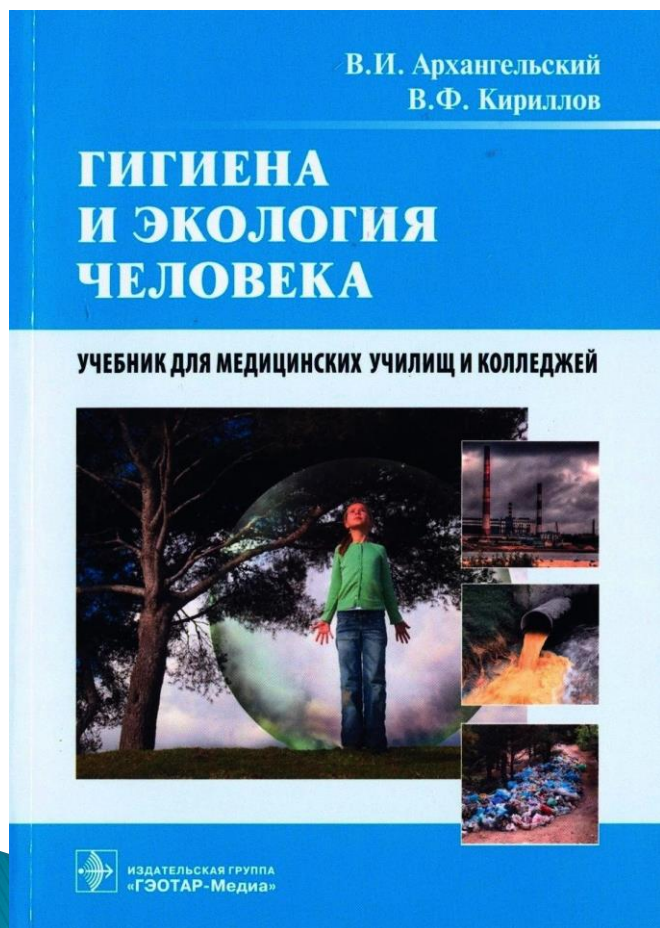


# ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И АНАЛИЗА ТОКСИНОВ

- ▶ Тесты на животных;
- ▶ Микробиологические методы;
- ▶ ПЦР–анализ;
- ▶ Иммунологические методы.
- ▶ Все они имеют недостатки. Появление *мягких* методов ионизации: электрораспыления и лазерной десорбции на матрице (MALDI) является новым подходом в идентификации *нелетучих* термолабильных соединений, к которым относится большинство бактериальных токсинов.



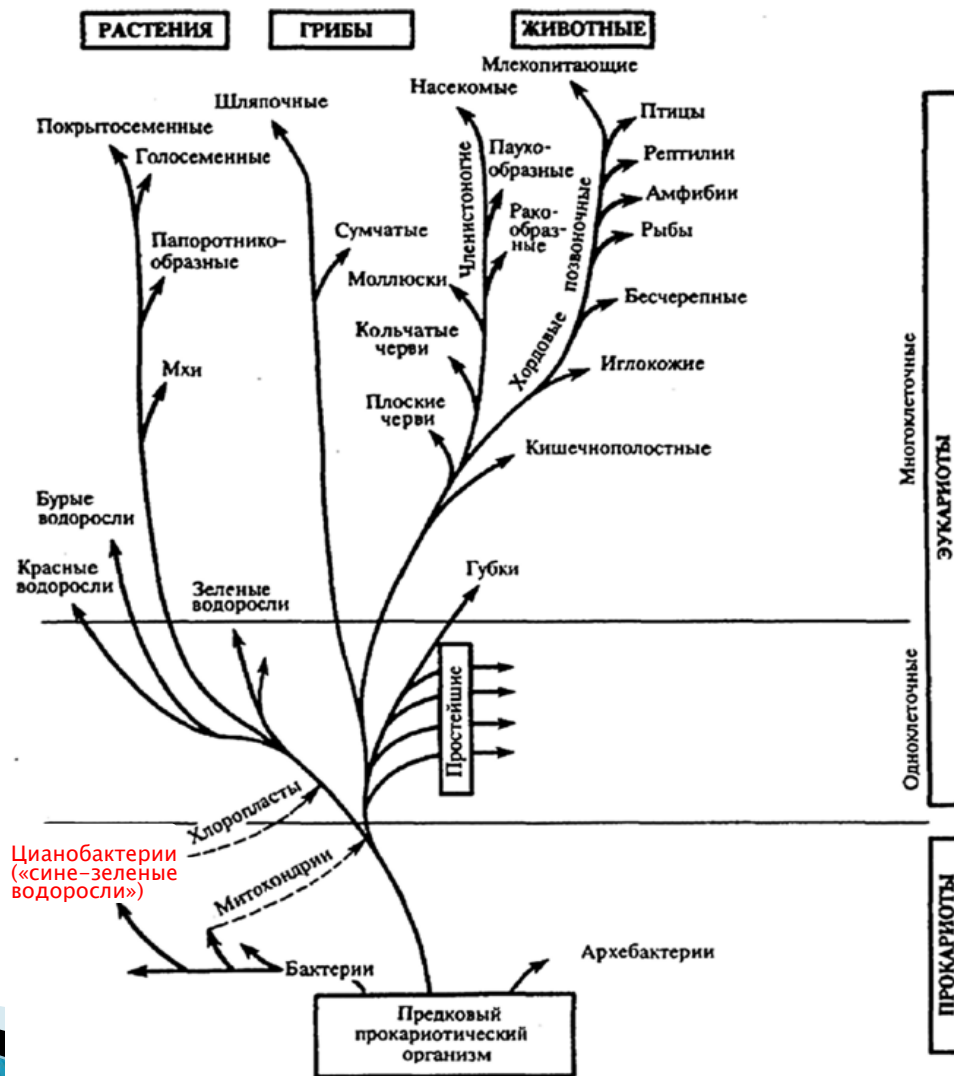
# АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ЦБ



О токсинах Цб написано даже в учебнике для медучилищ и колледжей. Однако, по-прежнему наблюдается мешанина понятий: Цб по-старинке называются «сине-зелеными водорослями».

Одновременно их называют фотосинтезирующими бактериями, выделяющими в условиях благополучной экологической ситуации более 80% кислорода. В результате глобальных изменений климата, увеличения концентрации углекислоты Цб, изменяя механизмы жизнеобеспечения, приобретают токсические свойства.

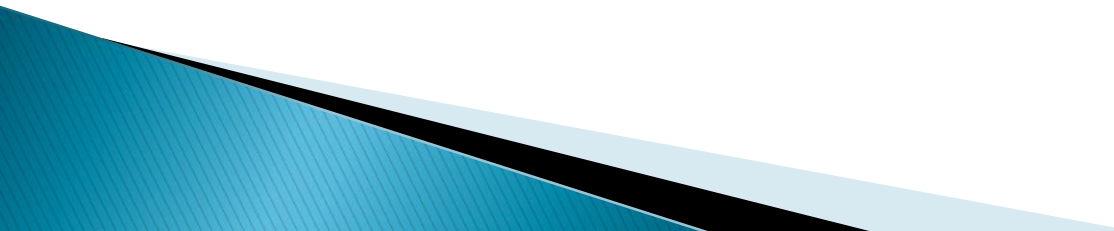
# ФИЛОГЕНЕЗ ОСНОВНЫХ ГРУПП ОРГАНИЗМОВ





# СЛОЖНОСТЬ МОНИТОРИНГА ЗА ТОКСИНООБРАЗОВАНИЕМ ЦБ

Заключается в особенностях их развития – нет конкретных видов цианобактерий, продуцирующих токсины. Любой вид может стать их продуцентом в зависимости от внешних (в том числе антропогенных) и внутренних причин.





# ПУТИ ПОСТУПЛЕНИЯ ТОКСИНОВ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА:



- с питьевой водой;
- через кожу и слизистые оболочки при купании и занятиями водными видами спорта;
- при использовании в пищу отравленной рыбы;
- ингаляционным путем при испарении с поверхности водоема или в ванной комнате.



# СПОСОБНОСТЬ «СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ» МЕНЯТЬ СВОЙ ЦВЕТ



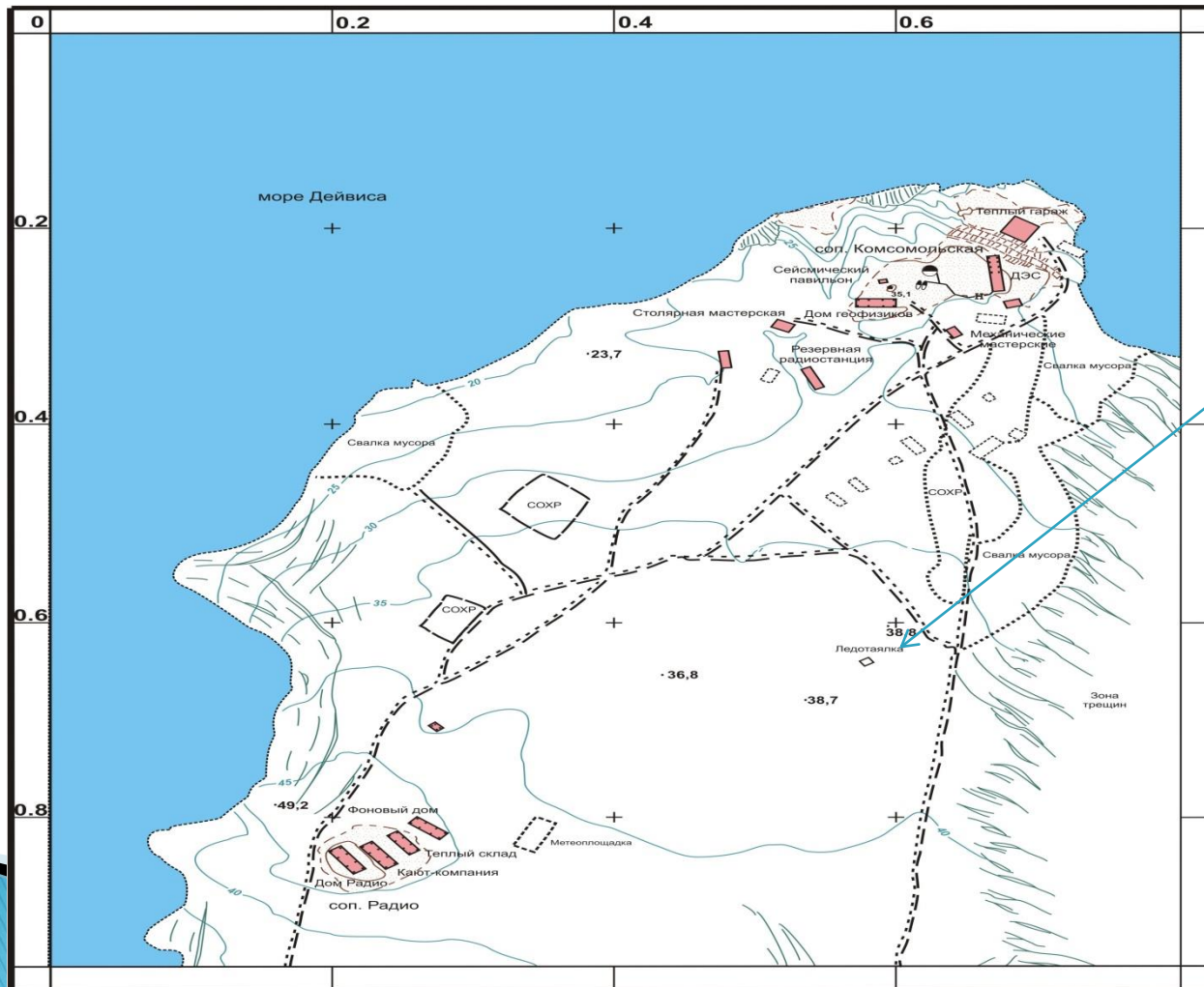


# ПРИЧИНЫ «ЦВЕТЕНИЯ» ВОДЫ

С чем связывается бурное развитие цианобактерий в средствах массовой информации:

- ▶ Глобальное потепление климата;
- ▶ Моющие средства с фосфатами, попадающих в воду из стиральных машин и автомоек;
- ▶ Удобрения, сточные воды, загрязнение водоемов бытовыми и промышленными отходами.

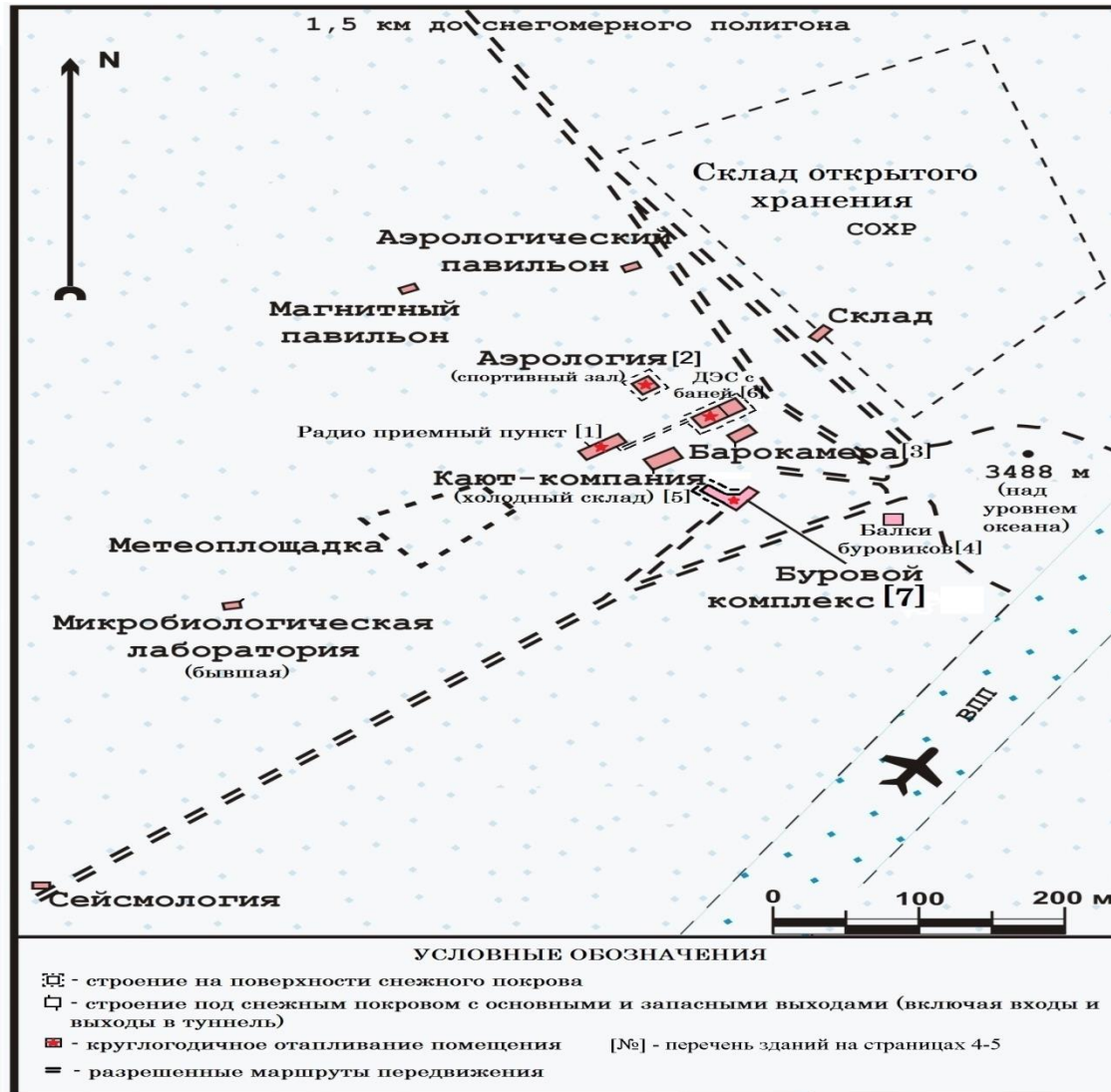
# ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОБСЕРВАТОРИИ «МИРНЫЙ»



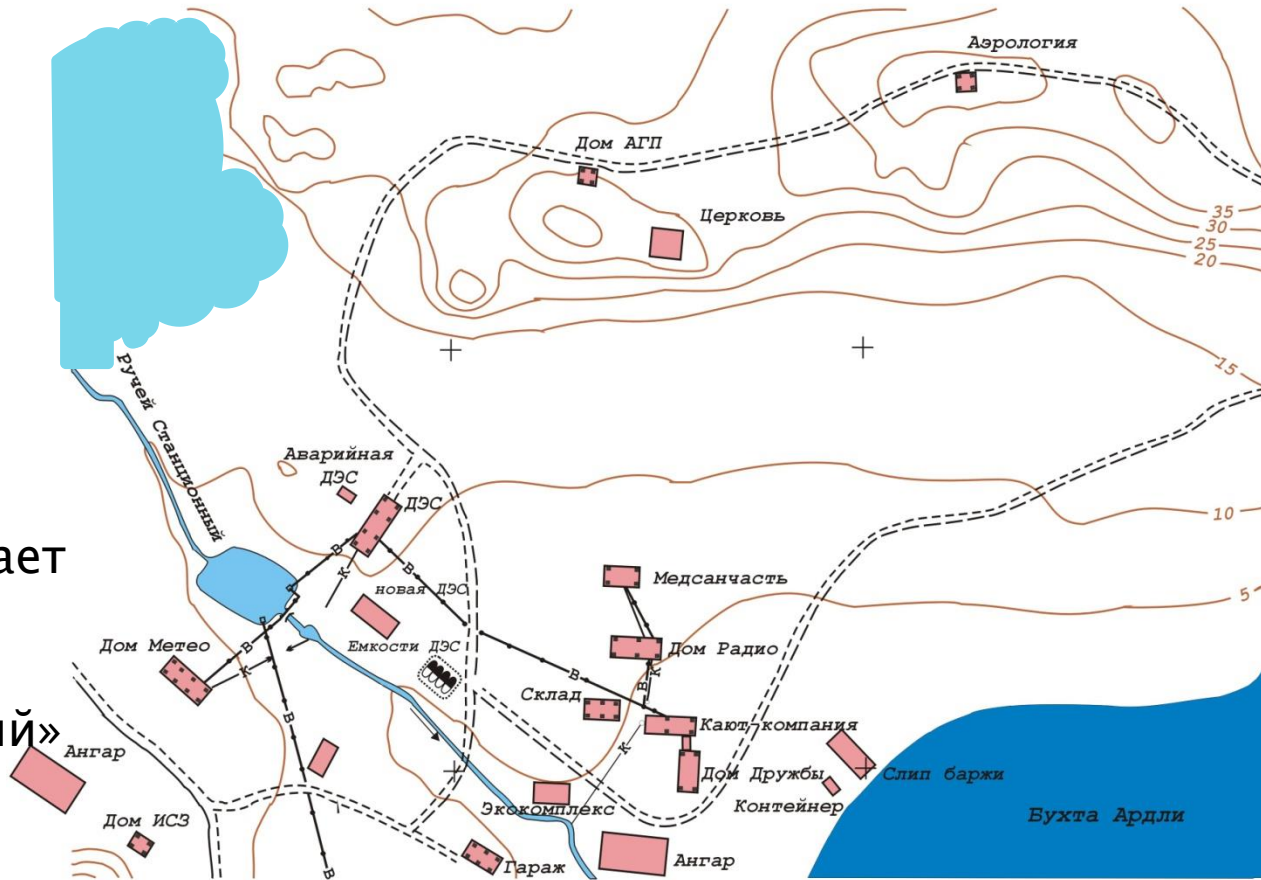
Ледотаялка



# СХЕМА ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ «ВОСТОК»

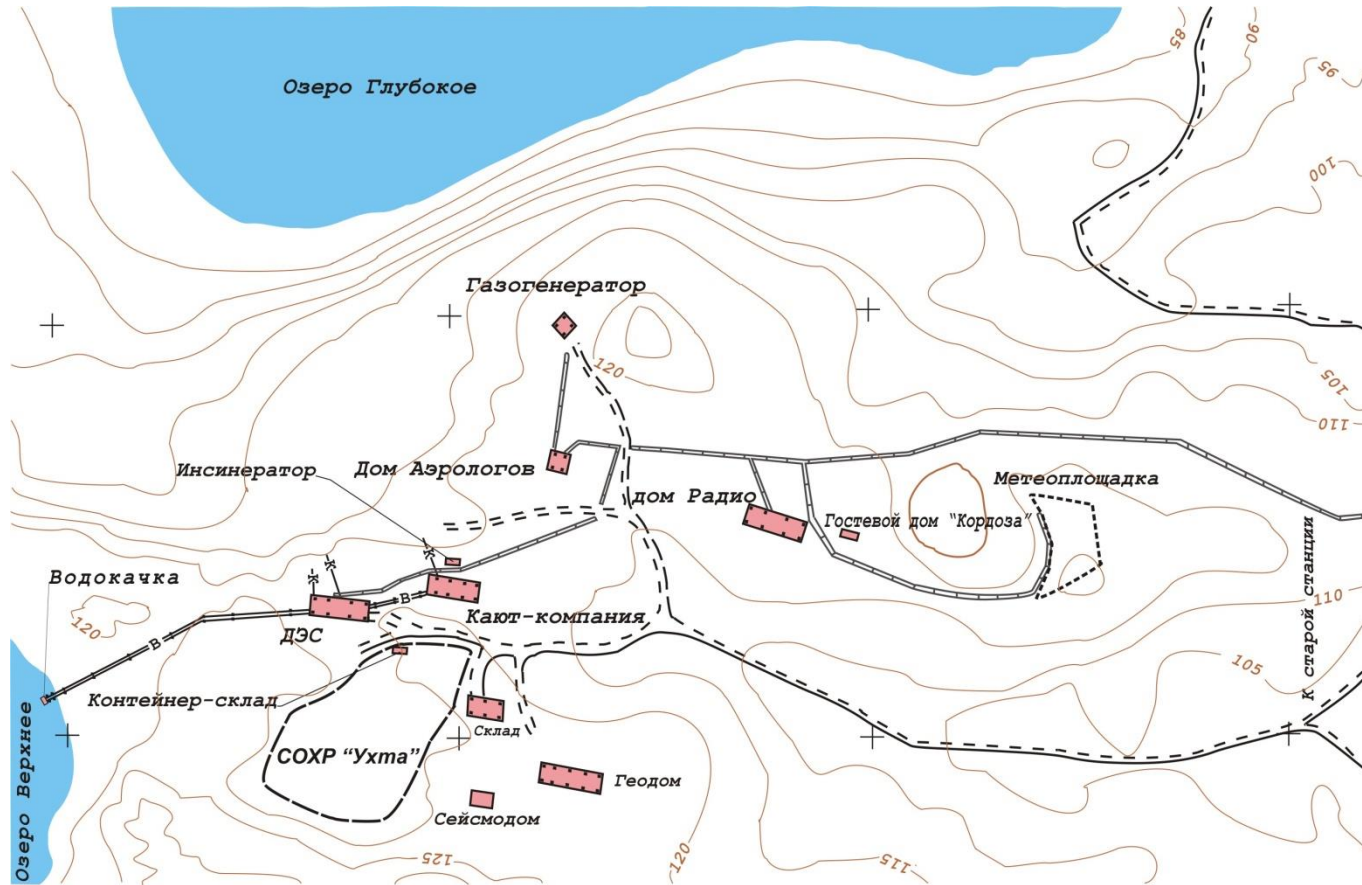


# ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТАНЦИИ «БЕЛЛИНСГАУЗЕН»



Озеро снабжает  
круглый год  
ручей  
«Станционный»

# ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТАНЦИИ «НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ»





# ПАНОРАМНЫЙ ВИД ВОДОКАЧКИ СТАНЦИИ «НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ»

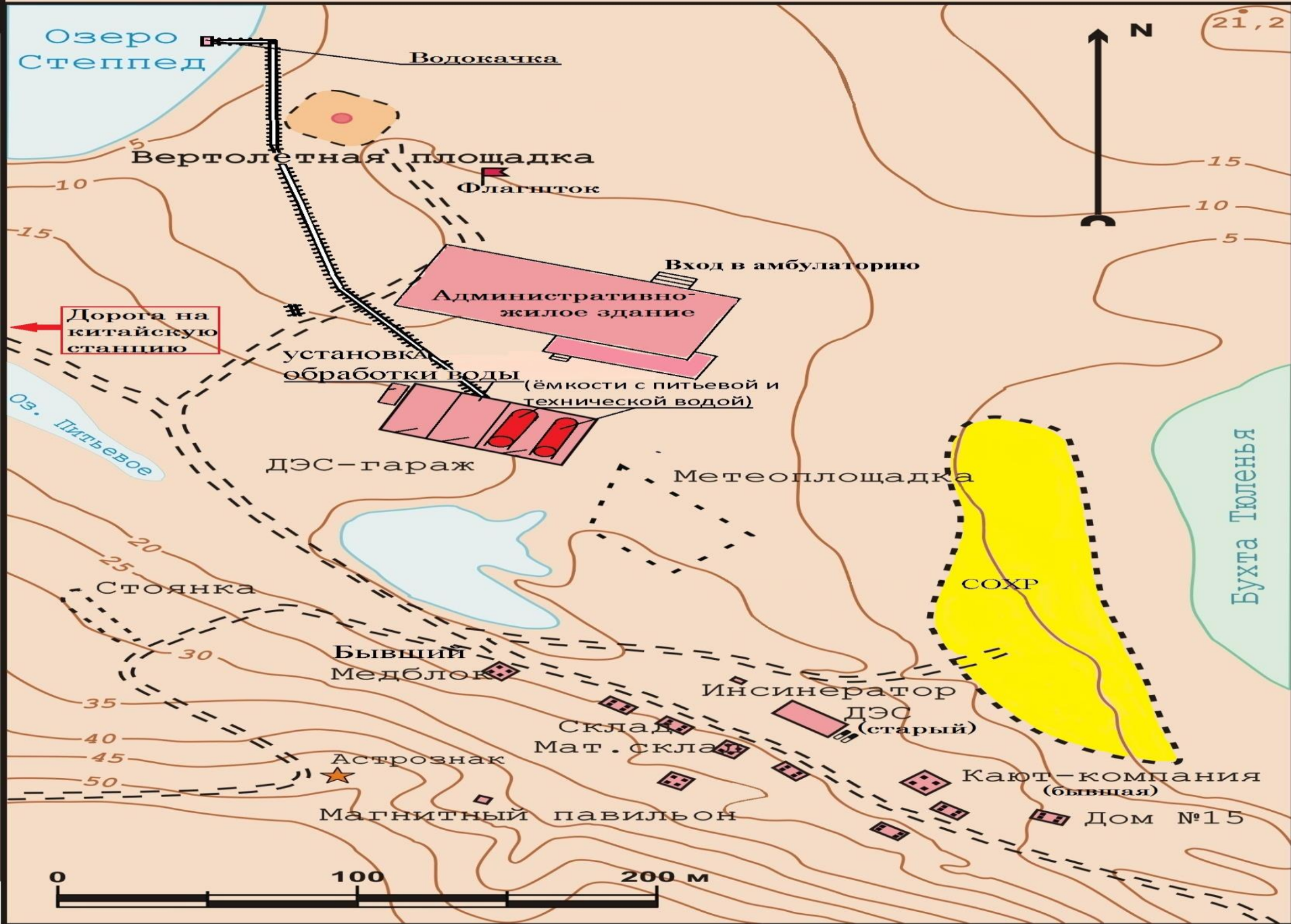




# БИОМОНИТОРИНГ РАЙОНА СТАНЦИИ «НОВОЛАЗАРЕВСКАЯ»



# Схема НС "Прогресс" по состоянию на 2017 г. ПРИЛОЖЕНИЕ №2





# ПАНОРАМА СТАНЦИИ «ПРОГРЕСС»

Озеро для  
водоснабжения





# ВОДОЗАБОРНОЕ СООРУЖЕНИЕ СТАНЦИИ «ПРОГРЕСС»

Водосбор  
осуществляется  
рядом с  
вертолетной  
площадкой



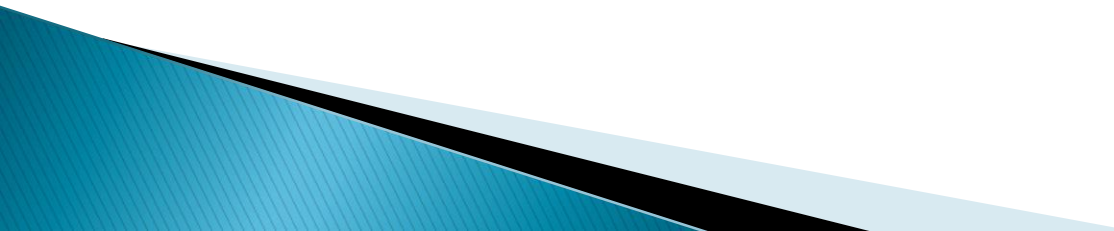


# ОЗЕРО СТЕПЕД СТАНЦИИ «ПРОГРЕСС»



# РАНЖИРОВАНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОТ ЦБ НА ОБЪЕКТАХ РАЭ

Круглогодичные станции Российской Антарктической экспедиции (РАЭ):

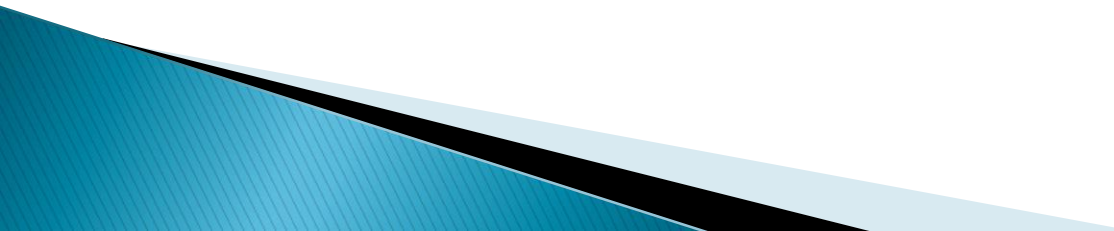
- 1) Станция «Прогресс»
  - 2) Станция «Беллинсгаузен»
  - 3) Станция «Новолазаревская»
  - 4) Обсерватория «Мирный»
  - 5) Внутриконтинентальная станция «Восток»
- 

# ЦИАНОБАКТЕРИИ В ПРЕСНОМ ОЗЕРЕ АНТАРКТИДЫ





# ВЫВОДЫ

- ▶ Необходимо организовать мониторинг за характером роста цианобактерий, цианобактериальных матов в водоемах, используемых для водопотребления.
  - ▶ Проводить инструктажи администрации и врачей полярных поселений об опасности токсинообразования цианобактерий.
  - ▶ Составить методические рекомендации по профилактике отравлений цианобактериальными токсинами.
- 

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

