

Исследование качества воды малых озер Хорезма

Анализ воды в лаборатории

Бахриддин Нишонов
Научно-исследовательский гидрометеорологический
институт



Securing our Future
... 1949 - 2009 ...
Garantir l'avenir de notre sécurité

Проект № 982159 по Программе НАТО «Наука во имя Мира»

*This activity
is supported by:*

The NATO Science for Peace
and Security Programme

Качества воды малых озер

Цель:

- Определение качества воды в целях использования озер для рыбоводства, рекреации, аквакультуры, ирригации ...

Место исследования

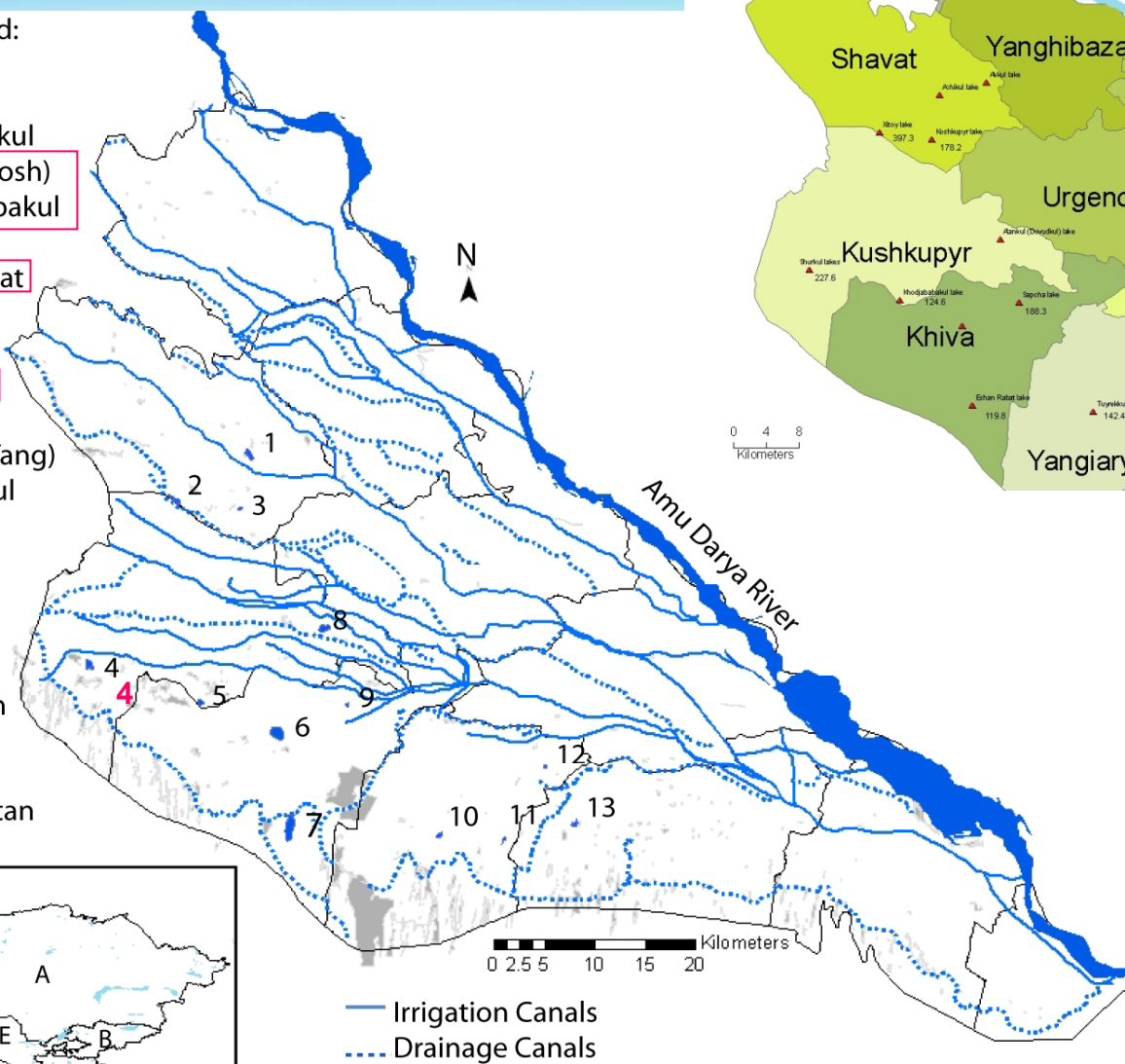
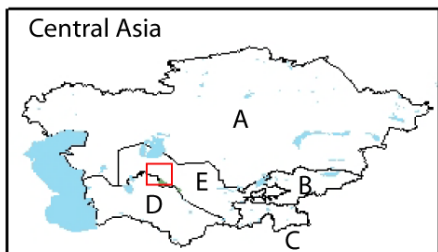
Lakes Sampled:

1. Achikul
2. Xitoykul
3. Koshkopirkul
4. Shurkul (Kosh)
5. Khodjababakul
6. Gaukkul
7. Eshan Rabat
8. Dovudkul
9. Sapchakul
10. Tuyrekkul
11. Atakul
12. Shurkul (Yang)
13. Naymankul

Central Asia:

- A. Kazakhstan
- B. Kyrgyzstan
- C. Tajikistan
- D. Turkmenistan
- E. Uzbekistan

Central Asia



В Хорезмской области более 250 озер, площадь 0,5-450 га

Объекты исследования

Озера

(13)

Ачиккул
Атакул
Довудкул
Эшанрабат
Гауккул
Хаджибабакул
Кошкупиркул
Сапчакул
Шуркул (Кошкупир)
Шуркул (Янгиарик)
Туйреккул
Хитойкул
Найманкул

Река

(4)

Амударья (Беруни)
Амударья (Кипчак)
Амударья (Питнак)
Амударья (Чолиш)

Вход и выход

Эшанрабат (вход)
Хаджибааб (вход)
Туйрек (вход)

Хаджибаба (выход)
Кошкупир (выход)
Ачиккул (выход)

Другие

Беруни (насосная станция)
Эшанрабат (колодец)
Ходжибобо (колодец)
Шуркул (колодец)
Туйреккул (колодец)
Канал ок.Хаджибаба
Коллектор ок.Туйрек
Рисовое поле ок.Туйрек
Грунтовая вода:
Эшанрабат
Хаджибаба
Туйрек

Анализ воды



In situ измерения



■ Отбор проб



Фильтрация

Транспортиция
в лабораторию

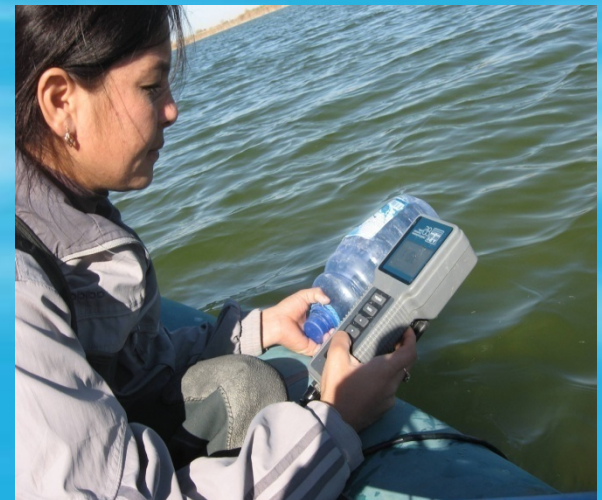


Лабораторные анализы

In situ анализ воды

Полевые (in situ) измерения :

- Температура
- pH
- Минерализация
- Электропроводимость
- Растворенный кислород



Анализ воды в лаборатории

- **Азот** (аммонийный, нитритный, нитратный, общий)
- **Фосфор** (растворимые ортофосфаты, растворенные полифосфаты, общий растворенный фосфор, общие полифосфаты, общий фосфор)
- **Анионы** (хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты)
- **Катионы** (кальций, магний, натрий, калий)
- **Общие растворенные вещества**
- **Пестициды** (ДДТ и его метаболиты, α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ)
- **Тяжелые металлы**

Анализ воды в лаборатории

- Прием и хранение проб воды
- Подготовка проб к анализу
- Подготовка реагентов, материалов и оборудования к анализу
- Построение калибровочного графика
- Проведение анализов
- Расчет результатов анализа
- Интерпретация результатов анализа

Анализ соединений азота и фосфора

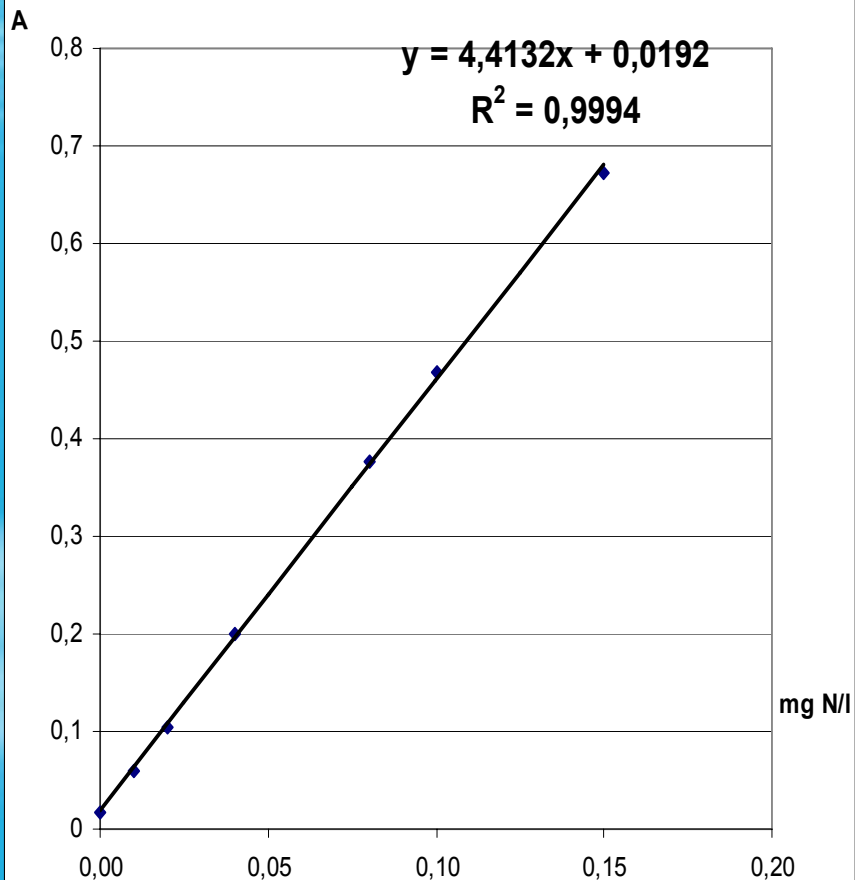
Оборудование:

- Спектрофотометры КФК, ФЭК и другие

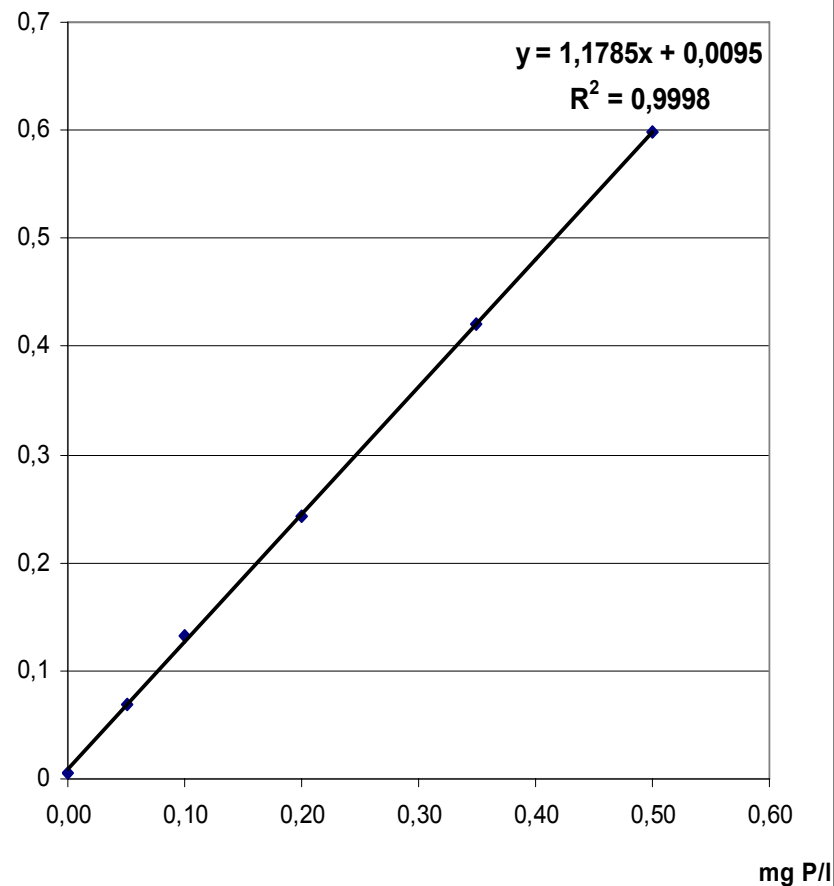


Построение калибровочного графика

Calibration curve for nitrite, 27.01.2007



A Calibration curve for phosphorus, 20.11.2006



Аммоний

- Фотометрическое определение реактивом Несслера
- Фотометрическое определение в виде индофенолового синего
- Потенциометрическое определение с ионоселективным электродом
- Метод отгонки с последующим фотометрическим определением
- . . .

Аммоний

- Фотометрическое определение реактивом Несслера ($\lambda = 410-425$ нм)
- Концентрация аммонийного азота 0,05-4,0 мг/л
- Используется бидистиллированная безаммиачная вода для приготовления растворов
- Устранение мешающего влияния (сегнетова соль или комплексон III)
- К 50мл пробе добавляют 1 мл реактива Несслера и через 10 мин проводят фотометрическое определение

Нитриты

Фотометрический метод с сульфаниловой кислотой и α -нафтиламином ($\lambda = 520$ нм)

- Концентрации нитритного азота 0,001 до 0,6 мг/л
- Устранение мешающего влияния взвешенных веществ и мутности (фильтрование и разбавление)
- К 50 мл пробе добавляют 1мл раствора сульфаниловой кислоты, перемешивают, через 5 мин добавляют 1 мл раствора α -нафтиламина и после 40 мин проводят фотометрическое определение

Нитраты

- Фотометрический метод с салицилатом натрия
- Фотометрический метод с хромотроповой кислотой
- Фотометрический метод определения после восстановления до нитритов
- Метод с ионоселективным электродом;
- Спектрофотометрическое определение в УФ-области света
- . . .

Нитраты

Фотометрический метод определения после восстановления до нитритов

- Восстановление нитратов кадмием до нитритов
- Определение нитритов с **сульфаниловой кислотой и α -нафтиламином** ($\lambda = 520 \text{ нм}$)
- Концентрации нитратного азота 0,002-0,5 мг/л
- К 100 мл пробе добавляют 2 мл раствора хлористого аммония и пропускают через кадмиевый редутор, первые 50 мл отбрасывают, в следующем 25 мл пробы определяют нитриты: добавляют 1мл раствора сульфаниловой кислоты, перемешивают, через 5 мин добавляют 1 мл раствора α -нафтиламина и после 40 мин проводят фотометрическое определение
- Из определенного количества нитратов вычитывают концентрацию нитритов.

Нитраты



Ортофосфаты

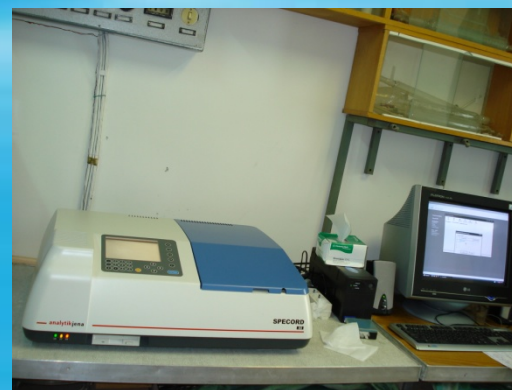
Фотометрическое определение ортофосфатов после реакции с молибдатом аммония в среде серной кислоты, в присутствии ионов сурьмы (III) и восстановления аскорбиновой кислотой ($\lambda = 690$ нм)

- Устранение мешающего влияния примесей
- Приготовление смешанного реактива (серная кислота, молибдат аммония, антимоилтарtrat калия, аскорбиновая кислота)
- К 50 мл пробе добавляют 10мл реактива, перемешивают, через 40 мин проводят фотометрическое определение

Общий фосфор

- **Фотометрическое определение с применением персульфата аммония и серной кислоты для сжигания**
- К 50 мл тщательно перемешенной пробы прибавляют 1 мл серной кислоты и 0,4 г персульфата аммония.
- Раствор кипятят 30 мин.
- После охлаждения прибавляют одну каплю раствора фенолфталеина и раствор едкого натра до появления слабо-розовой окраски.
- Раствор обесцвечивают прибавлением раствора серной кислоты
- Далее продолжают, как определение растворенных неорганических ортофосфатов.

Общий фосфор



Определение растворенных веществ

- Определяется выпариванием профильтрованной пробы, высушиванием остатка при 105°C до постоянной массы и взвешиванием.

Определение растворенных веществ



Основные катионы

- **Ca, Mg, Na, K**
- **Кальций - комплексонометрический метод**
- **Магний - расчетный метод**
- **Натрий – пламенно-фотометрический метод**
- **Калий – пламенно-фотометрический метод**

Основные анионы

- Cl , SO_4 , HCO_3
- Сульфаты – турбидиметрический метод
- Гидрокарбонаты - обратное титрование
- Хлориды – аргентометрический метод

Хлорорганические пестициды

- α -ГХЦГ (гексахлоран)
- γ -ГХЦГ (линдан)
- ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметан)
- ДДД
- ДДЕ

Хлорорганические пестициды

- Экстракция пестицидов из воды гексаном
- Отделение гексанового слоя от водного слоя
- Очистка экстракта конц. серной кислотой
- Сушка экстракта над серноокислым натрием
- Выпаривание экстракта
- Анализ на газовом хроматографе
- Расчет результатов

Анализ тяжелых металлов

- Выпаривание пробы воды до определенного объема
- Анализ на ААС или ИСП-МС



Контроль качества измерений

- Пробы дубликаты
- Параллельные пробы
- Пробы с добавлением известного количества вещества
- Точность калибровочной кривой
- Анализ стандартных растворов

Контроль качества измерений

Проба	Аммоний	Нитрит	Нитрат	Ортофосфат	Общий фосфор
Дубликат	0.1641/0.1520 2.1063/2.7023	0.0088/ 0.0097 0.0328/ 0.0307	0.2054/ 0.2182 0.0028/ 0.0027	0.0193/0.0154 0.0195/0.0201	0.0232/ 0.0223 0.0331/ 0.0353
Параллель- ные пробы	0.2566/0.2536 0.0796/0.0764	0.0025/ 0.0026 0.0077/ 0.0073	0.0032/ 0.0028 0.0360/ 0.0311	0.0032/0.0036 0.0050/0.0048	0.0319/ 0.0298
Метод добавки	99.40% 98.92%	97,5% 92,5%	98.68% 99.52%		
Анализ стандартов		101.3% 101.5%			97.6%

Вопросы?

Спасибо за внимание!