

**Институт геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН**

**Автоматизация мониторинга  
экосистемы оз. Байкал с применением  
ГИС и Web - технологий**

**А.В. Паршин**

**Новосибирск 2010**

**ИТОРИНГА**



**наруше**

- докум  
ненару  
начала



# Программа мониторинга ФГУ «Востсибрегионводхоз»

**Целью выполнения работ является:** мониторинг физико-химических параметров поверхностных вод озера Байкал, Иркутского, Братского и Усть-Илимского водохранилищ.

## **Основные задачи :**

1. Своевременное выделение и прогнозирование развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработка и реализация мер по предотвращению негативных последствий этих процессов;
2. Оценка эффективности осуществляемых мероприятий по охране водных объектов;
3. Информационное обеспечение Федерального агентства водных ресурсов, Енисейского БВУ, Ленского БВУ, Управления «Байкалводресурсы»
4. Анализ выполняемых наблюдений и предложения по дальнейшему проведению экологического мониторинга оз. Байкал, Иркутского, Братского и Усть-Илимского водохранилищ, рекам Лена и Селенга.



# Определяемые показатели

Судовой комплекс позволяет вести непрерывный отбор проб из верхнего слоя воды (до 1,5 м) и проведение анализов по 14 физико-химическим показателям, с координатной привязкой каждой точки и последующим наложением на карту.

№п/п	Сокращение	Полное наименование	Ед. измерения	Диапазон	Погрешность (неопределенность)
1	T	Температура	°С	0-35	±0,1
2	Цветность	Цветность	Град	5-10	50%
				10-70	10%
3	O2	Растворенный кислород	мг/л	0-16	±0,4
4	pH	Водородный показатель	ед. pH	2-12	±0,1
5	NO2	Нитрит-ион	мг/дм3	0,02-0,5	25%
6	NO3	Нитрат-ион	мг/дм3	0,1-5,0	20%
7	NH4	Аммоний-ион	мг/дм3	0,02 до 0,1	50%
				Св. 0,1 до 0,8	25%
8	CL	Хлорид-ион	мг/дм3	0,4 – 5,0	25%
9	SO4	Сульфат-ион	мг/дм3	5-200	20%
10	PO4	Фосфат-ион	мг/дм3	0,01 – 0,05	20%
11	FE	Железо-общее	мг/дм3	0,05-1,0	20%
12	УЭП	Уд.электрпроводимость	См/м	0,005-6,5	±3%
13	S	Соленость, расчет.	промилле	--	±5
14	Еh	Окисл.восст.потенциал	мВ	-700 +-1200	±10

## Карта: Рейс №4. Селенга - Нижнеангарск - о. Ольхон - Листвянка

Номер рейса:

- 1
- 2, 5
- 3
- 4
- 6

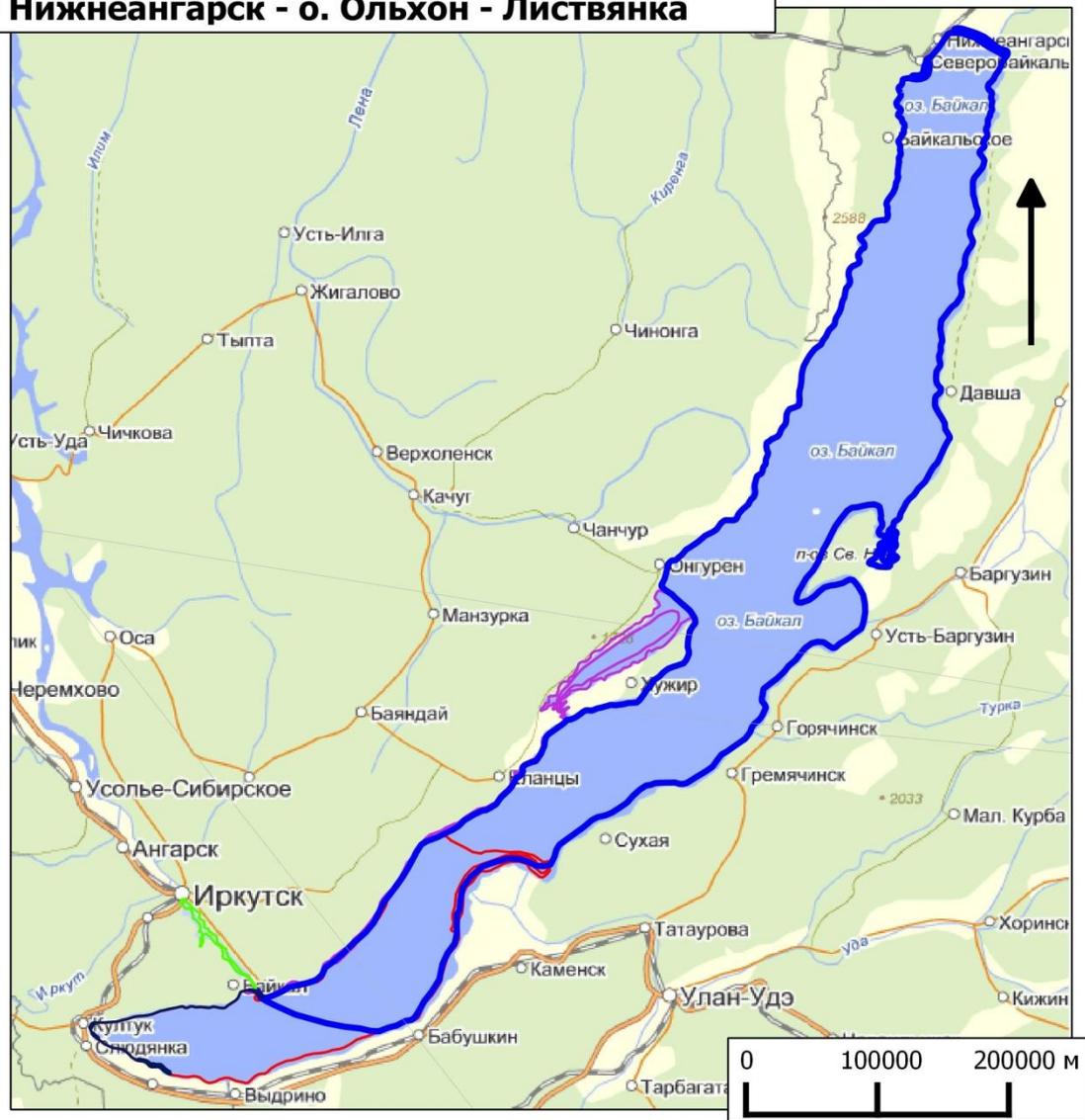
1. Профильная съемка Иркутского водохранилища

2, 5. Профильная съемка: п. Листвянка - Малое море. Площадная съемка: п. Листвянка, порт Байкал; Большие Коты; Голоустное; Песчаная; Бугульдейка; Анга; залив Мухор, Ольхонские ворота; Малое море.

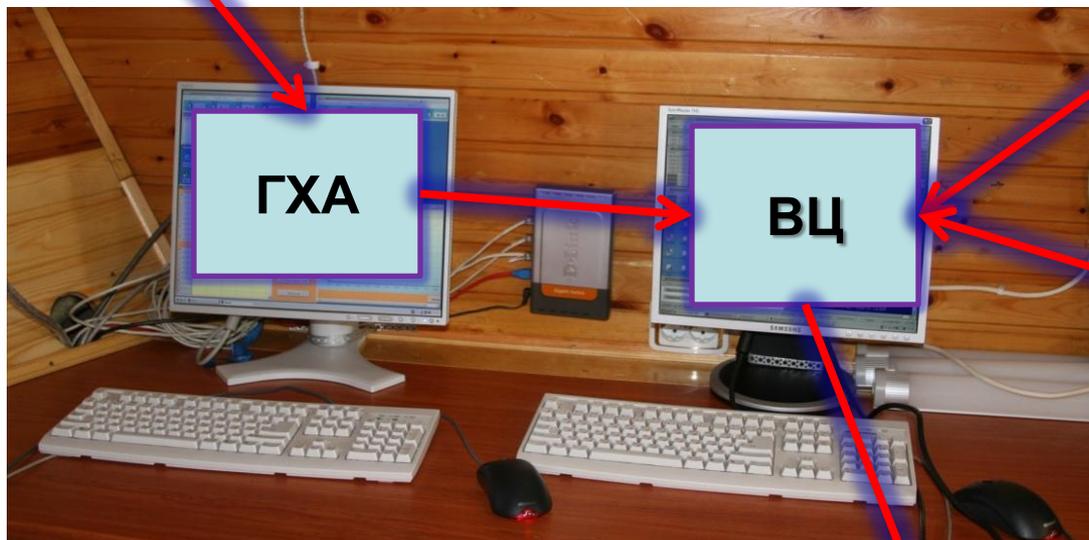
3. Профильная съемка: п. Листвянка - дельта реки Селенга. Площадная съемка: Слюдянка, Култук, Байкальск, Дельта реки Селенга.

4. Профильная съемка: дельта реки Селенга - Нижнеангарск - о. Ольхон - Листвянка. Площадная съемка: Чивыркуйский залив, Нижнеангарск, Северобайкальск.

6. Профильная съемка: Листвянка - Байкальск. Площадная съемка: Слюдянка, Култук, Байкальск.

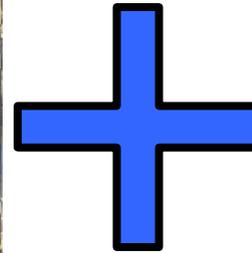


# «Акватория Байкал – 2»



# 1. ГИС как визуализированная база данных

- Карта
- База данных
- СУБД



Cloud	Name	Cl
22	070301_081938	Ast0152
57	040701_082238	Ast0155
29	040701_082247	Ast0155
99	070301_081938	Ast0535
3	030701_072633	Ast0658
29	260701_223216	Ast0658
33	260701_223225	Ast0658
36	310701_225036	Ast0658
41	230801_225620	Ast0658
8	230801_225638	Ast0658
26	250801_224402	Ast0658
5	250801_224411	Ast0658

## 2. ГИС как корабль + средства представления данных



# Цель работы

Не производя замену основного гидрохимического оборудования, создать географическую информационную систему, способную обеспечить весь комплекс мероприятий по мониторингу оз. Байкал - от сбора данных до автоматической публикации результатов в сети интернет без необходимости в человеческом участии в процессе работы системы (в случае ее нормального функционирования).

## Задачи:

- Создание новых картографических материалов
- Адаптация аппаратной части системы к неблагоприятным условиям внешней среды
- Организация канала для передачи данных с корабля на внешний сервер во время рейса;

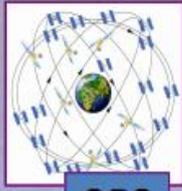
# Потребность в человеческих ресурсах



				
<b>Сбор</b>	+	+	+	
<b>Хранение</b>	+	+	+	
<b>Анализ</b>	+	+	+	
<b>Представление</b>	+	+	+	
<b>Принятие решений</b>		+		+



Приборы



GPS



Прогноз погоды



Пользовательская ГИС



Навигационная ГИС

Онлайн-публикация

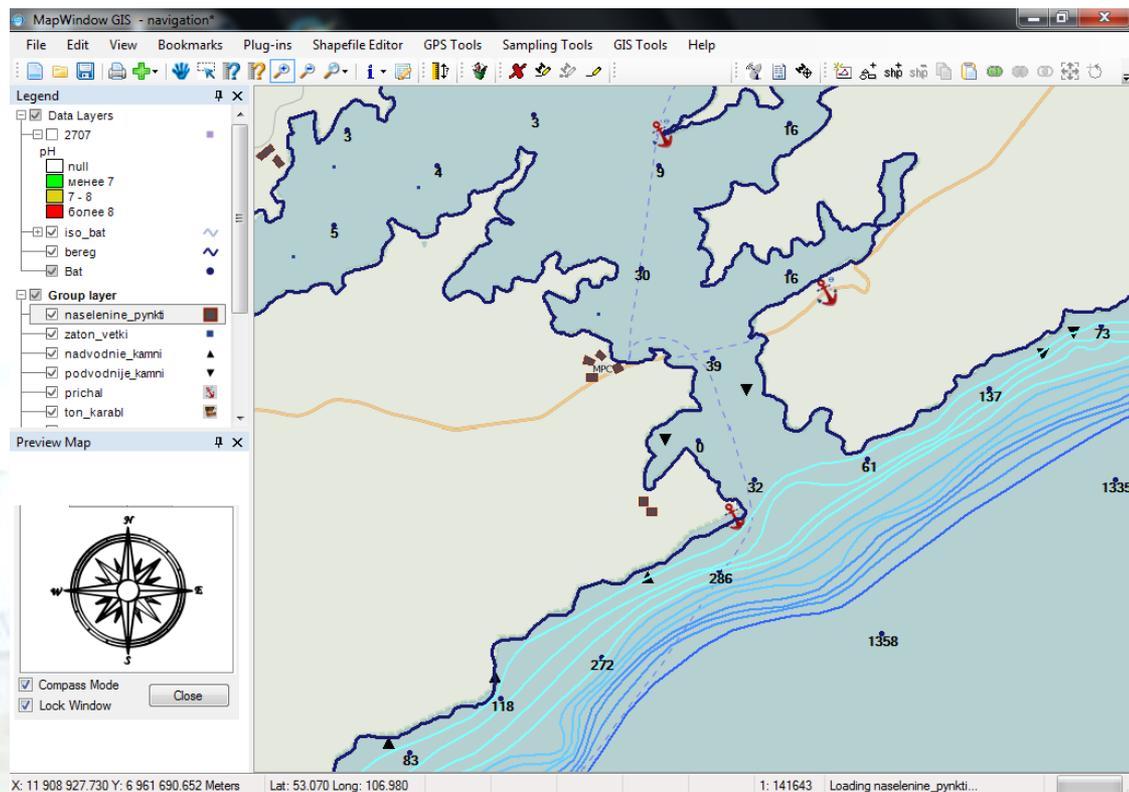


# Технологии

- Сервер БД PostgreSQL 
- Картографический сервер GeoServer 
- Навигационная система MapWindow GIS 
- Спутниковый терминал
- Вибро- и влагоустойчивые комплектующие

# Навигационная система

- Компактность
- Влаго-, вибростойкость
- Способность работать без напряжения 220V
- Большое количество форматов входных данных
- Редактирование навигационных объектов и карт «на лету»
- Способность самосовершенствоваться



# Автоматическая Web-публикация



A screenshot of a web browser displaying the GeoExplorer application. The browser window title is "GeoExplorer - Windows Internet Explorer" and the address bar shows "http://localhost:8080/geoexplorer/#maps/3". The application interface includes a "Layers" panel on the left with "Overlays" (razr, g10) and "Base Layers". A "Legend" panel below it shows "razr" with two categories: "temp &lt;15" (blue square) and "temp &gt;15" (orange square), and "g10" with a multi-colored square. The main map area shows a topographic map of a coastal region with a blue and orange path overlaid. A scale bar at the bottom right indicates 20 km and 10 mi, with a scale of 1:865124. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the time 15:14 and date 07.04.2010.

# Результаты

- **Повышение оперативности обработки данных мониторинга с одного раза в год до раза в день.**
- **Снижение трудозатрат на обработку данных.**
- **Повышение показателей надежности системы, а также безопасности хранения информации.**
- **Выполнение ст.13 и 23 Федерального закона «Об охране в оз. Байкал», в соответствии с которыми нормативы предельно допустимых вредных воздействий на экосистему озера Байкал, а также методы их определения должны совершенствоваться на основании данных научных исследований, а гражданам РФ и юридическим лицам должен быть обеспечен доступ к информации в области охраны озера Байкал.**
- **Формирование фонда информационных ресурсов, включающего данные о состоянии, использовании и охране оз. Байкал и Иркутского водохранилища.**



# Заключение

- Современные открытые геоинформационные технологии являются мощным средством обеспечения исследований в геонауках и зачастую позволяют осуществлять сбор, обработку, анализ и публикацию итоговых результатов без необходимости непосредственного участия человека
- Картографические материалы, созданные на основе открытых данных, могут обеспечивать точность позиционирования, не уступающую картам секретных масштабов;
- Подобные ГИС могут быть использованы на акваториях других водных объектов

**Спасибо за внимание!**

