

# Гидрохимический отдел Института водных проблем РАН

Руководитель член.-корр.РАН, д.г.-м.н, профессор Никаноров А.М.

344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 198, ГО ИВП РАН  
Тел. (863) 222-44-70; E-mail: ghi@aaanet.ru.

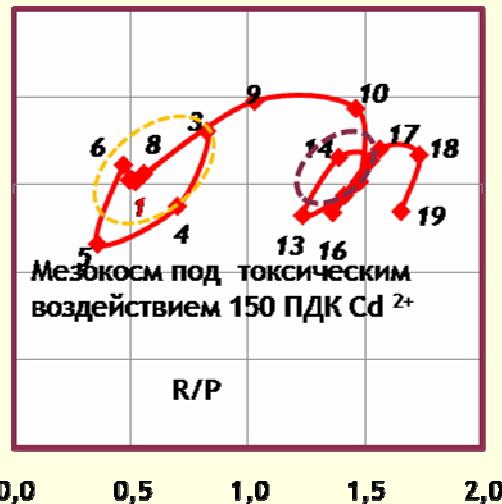
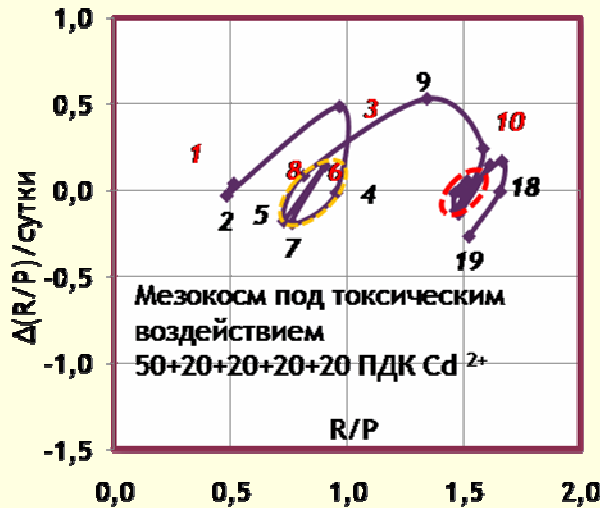
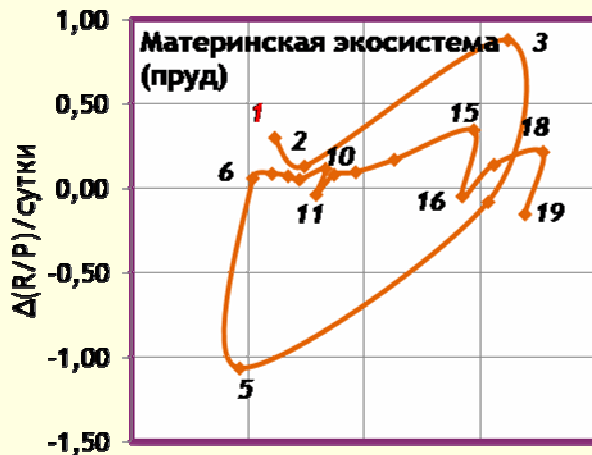
Основные направления деятельности отдела:

- Изучение основных внутриводоемных процессов в пресноводных экосистемах методами натурного экологического моделирования (с использованием мезокосмов и трассеров);
- Разработка методологии эколого-токсикологического исследования состояния водных экосистем;
- Эколого-токсикологические исследования водных объектов юга России;
- Дистанционное спектрометрическое изучение состояния пресноводных экосистем.

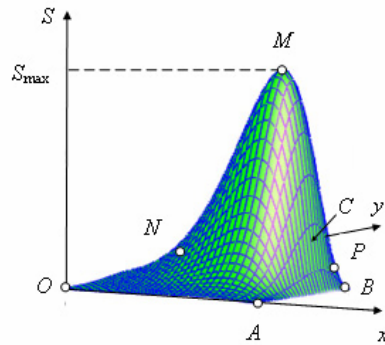




## Исследование динамики продукционно – деструкционных процессов



Впервые в мировой практике в натуральных экспериментах на мезокосмах на основе исследования продукционно – деструкционных процессов рассчитана удельная диссипативная функция модельных экосистем, которая является термодинамическим критерием эволюции их состояний и может служить одним из ключевых параметров при оценке состояния и экологическом нормировании экосистем. Для визуализации эволюции состояния экосистем использован метод фазовых портретов, построенных на основе R/P – критерия (R – деструкция, P – валовая первичная продукция).



Поверхность  $S(x, y)$  – интегральный отклик экосистемы на воздействие. Окрестность проекции точки  $N$  на плоскости  $Oxy$  – область становления воздействия, точки  $M$  – оптимального функционирования экосистемы,  $P$  – разрушения экосистемы.

Математическими методами показано, что функционал, определяющий экологические нормы воздействия на водные экосистемы, характеризует ряд свойств экосистемы: область становления взаимодействия, область оптимального функционирования, область разрушения экосистемы и др.

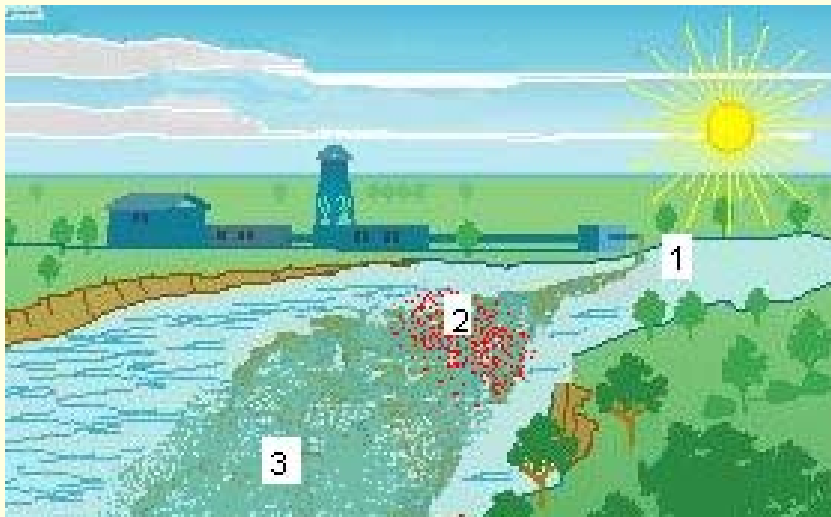
Никаноров А. М., Заволженский М. В.  
Некоторые теоретические аспекты экологического нормирования.  
Краснодар: Экономический вестник ЧЭС, 2004, № 1, с. 101 -- 109.

## Натурное моделирование внутриводоемных процессов с помощью мезокосмов и трассеров.

Исследование химико-биологических эффектов аварийного загрязнения водных объектов в мезокосмах позволило впервые установить наличие фазы неспецифического повышения концентрации растворенного в воде кислорода через несколько часов после сильного токсического воздействия.

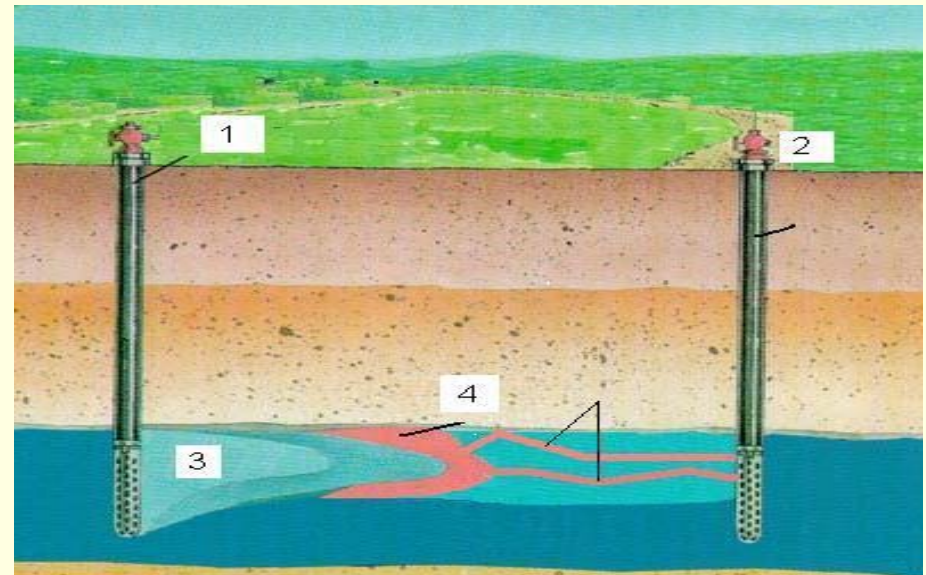
Обозначения на слайде: 1 – водопыпуск загрязненных вод; 2 – зона повышенной концентрации кислорода; 3 – шлейф загрязнения.

Трунов Н.М. Оперативный мониторинг аварийного загрязнения водных объектов // Мат. научно-практич. конференции с международным участием. Ростов Н/Д, 2003г., с.35-39.



Исследование гидродинамических процессов в подземной гидросфере в режимах современных водо-, нефте- и газодобывающих технологий с помощью многоцветных флуоресцентных трассеров позволило установить появление в интенсивно эксплуатируемых коллекторах каналов низкого фильтрационного сопротивления искажающих реальную картину движения пластовых жидкостей. Обозначение на слайде: 1 – нагнетательная скважина; 2 – добывающая скважина; 3 – нагнетаемая вода; 4 – флуоресцентный индикатор-трассер.

Трунов Н.М. и др. Многоцветные флуоресцентные трассеры для исследования гидродинам. процессов в нефтяных пластах. // Мат.междунар. конф. «Фундам. проблемы нефтегазовой гидрогеологии», М., 2005г., с. 353-357.

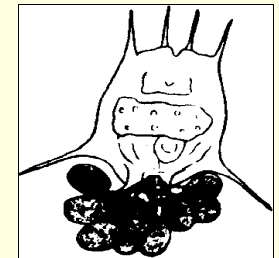
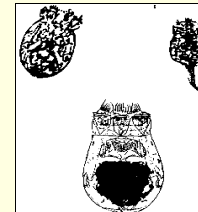
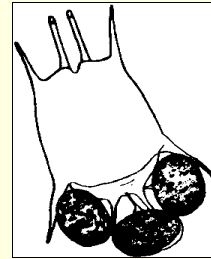




## Эколого-токсикологическое направление

Биологические исследования Гидрохимического отдела ИВП РАН включают научные разработки по двум современным подходам к оценке эколого-токсикологического состояния водных экосистем: биоиндикацию и биотестирование.

Впервые на основе детальных лабораторных и мезокосменных экспериментов, натурных наблюдений и теоретических изысканий разработаны научные основы методологии оценки токсичности вод приемом биотестирования с использованием представителей коловраток (кл. Rotatoria). Результаты реализованы в монографии Бакаевой Е.Н., Никанорова А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши, Наука, 2006



## Эколого-токсикологические показатели состояния Цимлянского водохранилища

Цимлянское водохранилище на р.Дон – крупнейшее на Юге России. Оно имеет важное народно-хозяйственное значение, однако существует ряд проблем, главная из которых - интенсивное «цветение» фитопланктона на фоне техногенного загрязнения. Связь между ними практически не изучена.



Рис - 1. Загрязненность Цимлянского водохранилища тяжелыми металлами (медь, цинк, железо) .

● - Населенный пункт ▲ - Пункт наблюдений

● -  $\text{Cu}^{2+}$  ■ -  $\text{Zn}^{2+}$  ■ -  $\text{Fe}_{\text{общ}}$

Впервые установлено, что, вопреки ожидаемым угнетающим эффектам соединений меди и цинка на фитопланктон (общезвестно, что металлы используются как альгициды), в реальных условиях Цимлянского водохранилища они не подавляют развитие водорослей (Рис.2 ) и даже оказывают на них стимулирующее влияние.

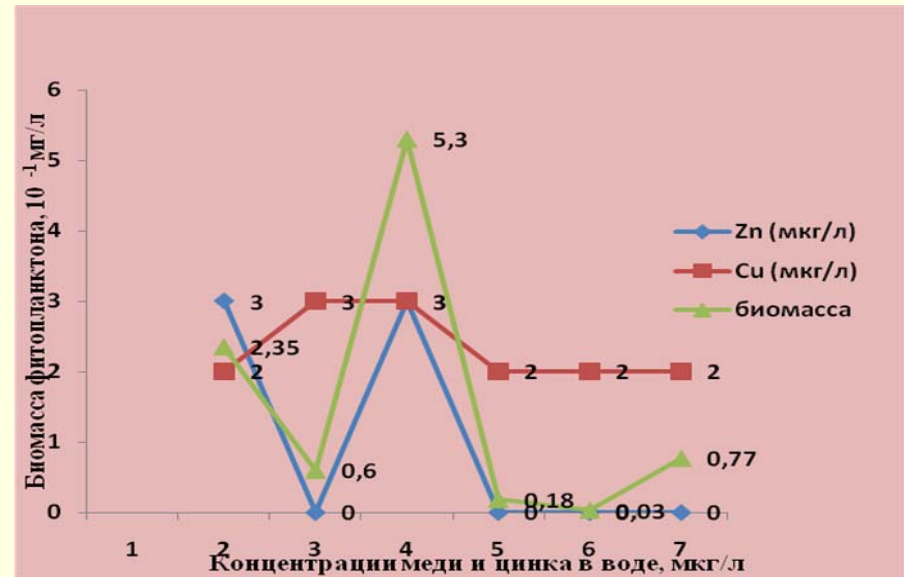
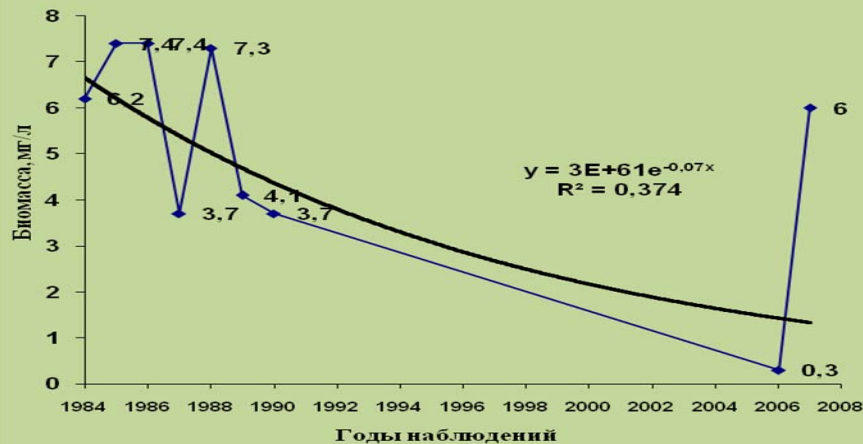


Рис - 2. Биомасса фитопланктона при разных уровнях концентраций цинка и меди в воде Цимлянского водохранилища

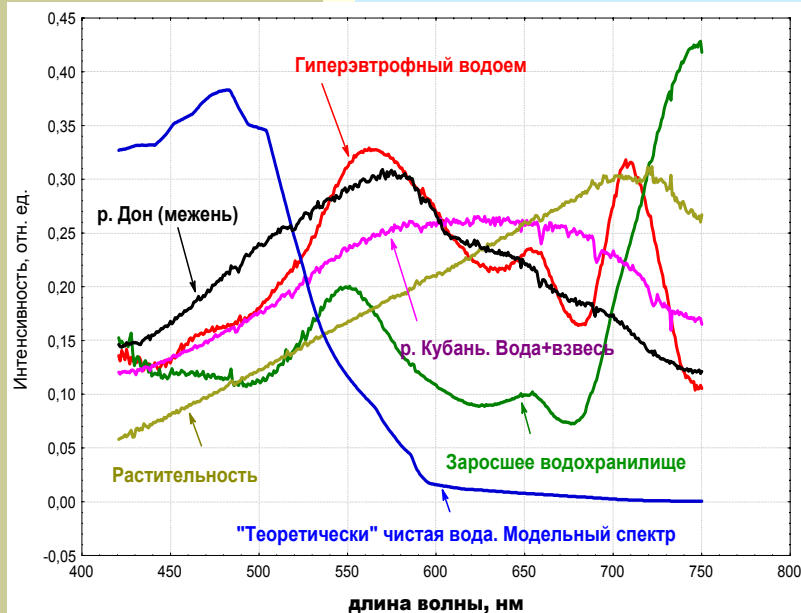
Водохранилище является высоко- и даже гипертрофным, многолетняя динамика трофности имеет тенденцию к повышению. Отсутствие угнетающего влияния металлов на водоросли подтверждается расчетами степени экологической опасности загрязнения водохранилища с учетом его трофности: на большей части акватории опасность была незначительной (А.М. Никанорови др. Вестник ЮНЦентра РАН. 2007, Т 3, № 3 ).

Рис. 3 Тенденция многолетних изменений биомассы фитопланктона Цимлянского водохранилища (г. Волгодонск)



Близкие данные о химико-биологических связях и токсичности воды при биотестировании получены нами и для Нижнего Дона (Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2004, № 3; «Водная экосистема Нижнего Дона: многолетние изменения качества воды. Серия «Качество вод». СПб: Гидрометеиздат . – 2006.).

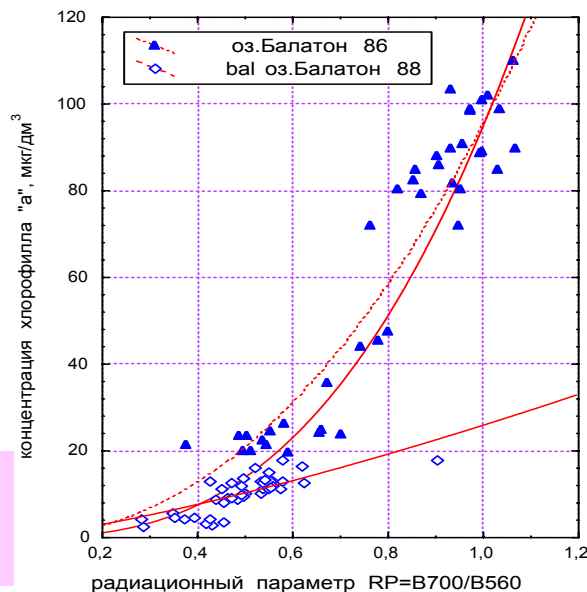
Результаты отражают особенности эколого-токсикологической ситуации, сложившейся вследствие влияния многих экологических факторов на крупных водных объектах Юга России (семиаридного климата, высокой трофности, значительных антропогенных нагрузок и др.), хода внутриводоемных процессов и адаптации биоты к гидрохимическому режиму и загрязнению.



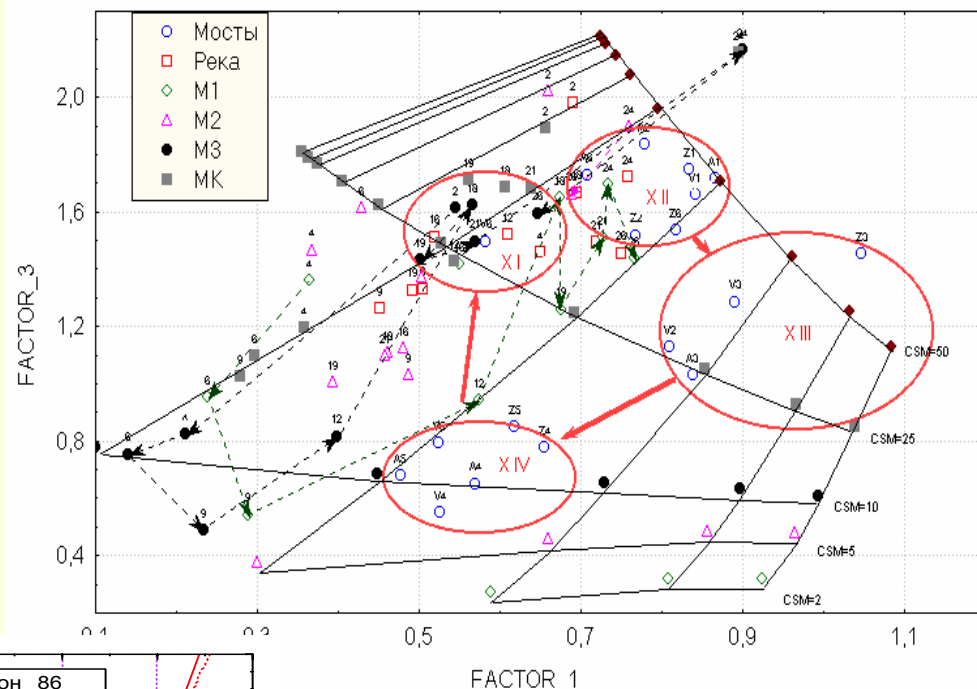
Спектры коэффициентов яркости в видимом диапазоне – первичная измеряемая информация. Различие формы спектров водных объектов различных типов позволяет интерпретировать данные в виде

- а) биооптических моделей
- б) переходов в пространстве оптических образов.

А) Биооптическая (радиационная) модель оз.Балатон в различные гидрологические сезоны



Б) Переходы в пространстве оптических образов редуцированных спектров различных водных объектов



Настоящий способ интерпретации дистанционных спектрометрических данных предложен впервые. Точка в пространстве оптических образов- редуцированный до трехмерного спектр коэффициента яркости. Стрелками изображены траектории изменения оптических образов водных экосистем за время наблюдения.

Сухоруков Б.Л., Никаноров А.М.  
Доклады РАН, 2005, Т.400