

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Институт математики  
Новосибирский государственный университет

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ЭКОЛОГИИ

Тезисы докладов  
второй Всероссийской конференции  
по математическим проблемам экологии  
21-23 июня

Новосибирск  
1994



ББК В18  
УДК 502.3

Содержатся тезисы докладов, представленных на вторую Всероссийскую конференцию "Математические проблемы экологии". Широкий спектр обсуждаемых в докладах проблем вызвал необходимость разделения тезисов на одиннадцать разделов, связанных с решением научных и практических задач экологии в различных областях деятельности человека.

Учредители конференции:

Институт математики (Новосибирск)  
Сибирский экологический фонд (Новосибирск)  
Институт вычислительных технологий (Новосибирск)  
Вычислительный центр (Новосибирск)  
Институт водных и экологических проблем (Барнаул)  
Новосибирский государственный университет  
Сибирский региональный научно-исследовательский  
гидрометеорологический институт (Новосибирск)  
Научный совет по проблемам окружающей среды (Новосибирск)

Редакционная коллегия:

д-р физ.-мат. наук В.Т.Дементьев, д-р физ.-мат. наук Ю.Е.Аниконов,  
д-р техн. наук Н.Г.Загоруйко, канд.техн. наук В.М.Александров,  
канд.техн.наук А.А.Атавин, канд.техн. наук В.П.Будянов, канд.техн.  
наук Н.Г.Старцева

Главный редактор — академик М.М.Лаврентьев

© Институт математики СО РАН, 1994  
© Новосибирский государственный  
университет, 1994



## НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО МЕТОДА БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Ковалышева Г.В., Лапина Е.Е., Букреев О.П. (г. Конаково)

Вопросы контроля качества природных вод до сих пор не теряют своей актуальности. Для их решения разрабатываются новые, более совершенные аналитические методы. Однако знание качественного и количественного содержания химических веществ в природной воде не дает четкой и объективной картины состояния водной системы. Попадая в природные воды, часть химических соединений образует комплексы с гуминовыми и фульвокислотами и таким образом теряет свою физиологическую активность. Другая часть, действуя в совокупности, оказывает или суммарное, или синергетическое, или антагонистическое воздействие на живые организмы. Учет описанных процессов необходим для правильной оценки экологической опасности химических веществ, поступающих в природные воды. Особое значение это приобретает для водных объектов, являющихся источниками питьевого водоснабжения.

Обобщенная оценка качества воды, учитывающая химические, физические и биологические неблагоприятные факторы среды, может быть получена с помощью биологических тестов. Наиболее перспективным в этом отношении является люминесцентный метод биотестирования с использованием светящихся бактерий.

На примере Иваньковского водохранилища нами показано, что высокая чувствительность и экспрессность (время получения ответа от 2 до 15 мин) данного метода позволяет использовать его для определения токсичности природных вод, как функции загрязнения водных масс, а также позволяет создать систему постоянного мониторинга качества поступающих в водохранилище сточных вод и природных вод по всей территории водного объекта. В результате выделены два периода наиболее мощного антропогенного воздействия на Иваньковское водохранилище и изучены закономерности распределения токсичных водных масс от источников загрязнения. Оценка уровня токсичности воды осуществлялась по величине эффекта анализируемых проб на



люминесценцию светящихся бактерий, выраженного через относительные единицы токсичности ( $\theta$ ). Расчет  $\theta$  проводился с использованием  $\gamma$ -функции. Анализ корреляционных зависимостей токсичности и гидрохимических параметров показал, что наиболее близким к пространственной динамике уровня токсичности был характер изменения БПК<sub>5</sub> (коэфф. корр. в некоторых случаях достигал значения 0,95). С другими физико-химическими показателями была обнаружена либо слабая взаимосвязь, либо она полностью отсутствовала.

## МЕТОДИКА ВАРИАНТНЫХ РАСЧЕТОВ ПРИ ПРОГНОЗАХ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА БАЗЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГЕОФИЛЬТРАЦИИ

Колесов А.А.

(г. Новосибирск)

Задачей гидрогеологических прогнозов является получение такой информации, которая бы гарантировала осуществление проектируемых инженерных мероприятий для достижения тех или иных экономических и социальных целей.

Технологическую основу данной методике прогнозов составляют расчеты изменения уровенного режима грунтовых вод с использованием аналитических моделей геофильтрации. В качестве техногенной нагрузки рассматриваются площадные источники дополнительного инфильтрационного питания (утечки из водонесущих коммуникаций, инфильтрация из водотоков, при поливах, атмосферные осадки и пр.) или разгрузки (испарение, работа дренажных сооружений и пр.).

Использование достаточно простых расчетных геофильтрационных схем вполне оправдано при решении широкого круга практических задач, особенно в условиях недостаточности исходных данных, на локальных площадках и пр.

В этих условиях под повышением качества прогнозных исследований подразумевается, в первую очередь, количественная оценка точности и достоверности результатов прогнозов, а также возможность проведения сравнительного анализа различных проектных вариантов.



## Содержание

### ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ..... 3

Авдеев А.В., Горюнов Э.В., Сказка В.В. (Новосибирск) К задаче совместного обращения волновых и электромагнитных полей ..... 3

Аргучинцев А.В. (Иркутск). Решение обратных задач для систем полулинейных гиперболических уравнений методом оптимального управления ..... 4

Белов Ю.Я. (Красноярск). О расщеплении обратных задач для многомерного параболического уравнения ..... 5

Давыдов В.Б. (Екатеринбург). Рецепторные модели в экологическом мониторинге ..... 6

Егоршин А.О. (Новосибирск). Методы моделирования, идентификации и прогнозирования динамических процессов на основе линейных моделей ..... 8

Морякин Б.А. (Новосибирск). Согласование динамической модели с наблюдениями ..... 9

Расина И.В. (Иркутск). Алгоритм улучшения для дискретных процессов с запаздыванием по состоянию ..... 10

Савельев Л.Я. (Новосибирск). Устойчивая линейная регрессия ..... 11

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВОДНОЙ СРЕДЕ ..... 14

Баклаков А.В., Соловьев И.Г. (Тюмень). Имитационная модель разливов нефтепродуктов вблизи технологических объектов. 14

Бочаров О.В., Овчинникова Т.Э. (Новосибирск). Влияние граничных условий на структуру течений в температурно стратифицированном водоеме ..... 15



Букреев В.И. (Новосибирск). Метод оценки количества примеси, выносимой через свободную поверхность водоема .....	16
Васильев О.Ф., Квон В.И., Квон Д.Ф. (Барнаул). Математическое моделирование индуцированных ветром течений в стратифицированном водоеме .....	17
Григорьева И.Л., Рожков О.В. (Москва). Исследование взаимосвязей минерализации воды водохранилищ различных морфологических типов с характеристиками их водного режима для целей мониторинга качества воды .....	18
Казмирук В.Д. (Москва). Об использовании энтропийной меры упорядоченности структуры пенозов высшей водной растительности для анализа состояния водной среды .....	20
Кашеваров А.А. (Новосибирск). Приближенный учет вертикального потока в гидравлических моделях фильтрации .....	21
Ковалышева Г.В., Лапина Е.Е., Букреева О.П. (Конаково Тверской обл.). Непрерывный мониторинг качества природных вод с использованием люминесцентного метода биотестирования .....	22
Келесов А.А. (Москва). Методика вариантных расчетов при прогнозах изменения уровня грунтовых вод на базе аналитических моделей геофильтрации .....	23
Корсакова Н.Д. (Новосибирск). Численное моделирование трехмерного переноса загрязнений в пористой среде .....	24
Пеньковский В.И. (Новосибирск). Равновесие углеводородных включений в насыщенно-ненасыщенных пористых средах с полями гидродинамических и гравитационных сил .....	25
Погребов В.Б., Кузнецов Л.Л., Величко А.А. (Санкт-Петербург). Самоорганизующиеся модели распределения продуктивных характеристик фитопланктона в морях Северной Европы .....	26
Рыбакова С.Т. (Новосибирск). Многокомпонентный перенос в насыщенной пористой среде .....	27
Сабинин В.И. (Новосибирск). Численное моделирование переноса загрязнений подземными водами .....	28
Солнцева Л.В. (Новосибирск). Распределение остаточной нефти в плоско-параллельном фильтрационном потоке .....	28