

Эвтрофикация курортных зон Черного моря на примере Анапской бухты

А. Цыганков

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, обособленное
подразделение ФИЦ ПНЦБИ РАН, Пущино

Содержание

- Постановка задачи
- Возможности решения
- Демонстрация сложности задачи за счет ее мультидисциплинарности

Постановка задачи

Камка (в основном кладофора и ульва)

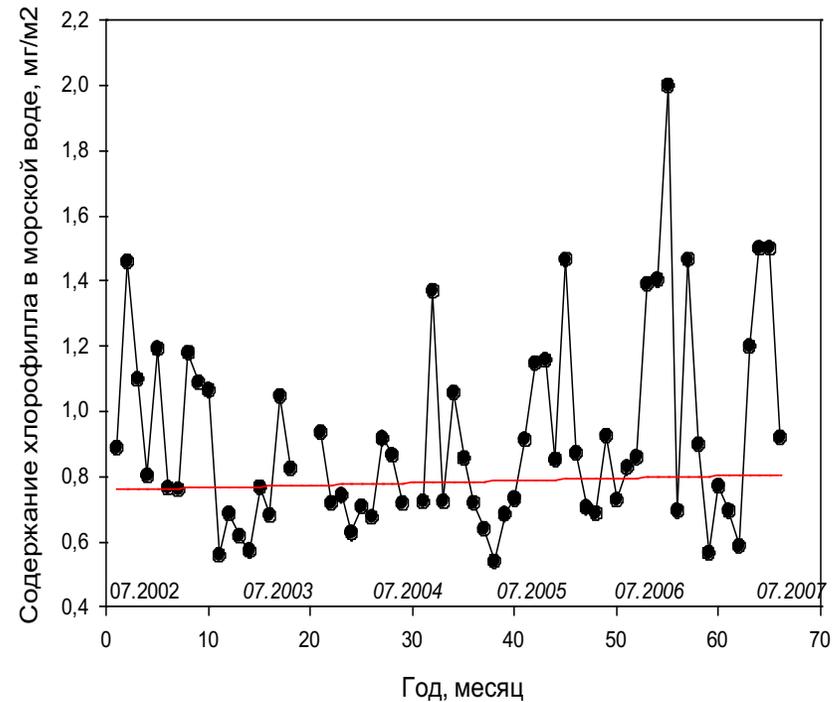


Водоросли в Анапской бухте, июнь 2022 г. © Фото Антона Быкова, Юга.ру

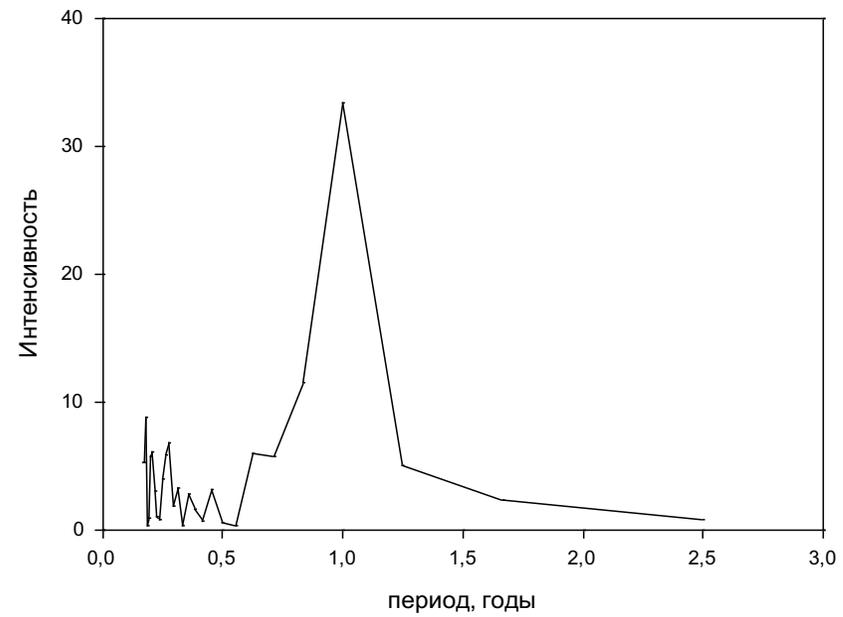
Взгляд из космоса

Изменения содержания хлорофилла в водах Анапского побережья с июля 2002 г по декабрь 2007 г.

Красной линией отмечен результат регрессионного анализа: тренд всего ряда



Фурье преобразование для данных слева



Анапская бухта эвтрофицирована. Как результат – растущие незакрепленные формы водорослей. Их выносит на берег, они гниют. Это снижает курортную привлекательность пляжей Анапы.

Возможное решение проблемы:

изучить баланс минеральных компонентов в Анапской бухте, выявить основные источники загрязнения, устранить их/принять меры по снижению прихода, удалить уже имеющийся избыток биогенных элементов в бухте и поддерживать такое состояние.

При очевидной логике по борьбе с эвтрофикацией Анапской бухты, эта проблема очень сложна прежде всего вследствие необходимости тесного контакта ученых разных специальностей, заинтересованных бизнесменов, а также представителей власти разных уровней.

Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности

- Необходимо определить основные биогенные элементы, лимитирующие рост водорослей, и их годовой баланс прихода и ухода.
- **Необходимо участие коллектива ученых-экологов, способных провести измерения и вычисления этого баланса (вклад сточных вод, слива очистных сооружений, прихода из Анапки и ручьев, переток избытка илов из плавней и тд)**

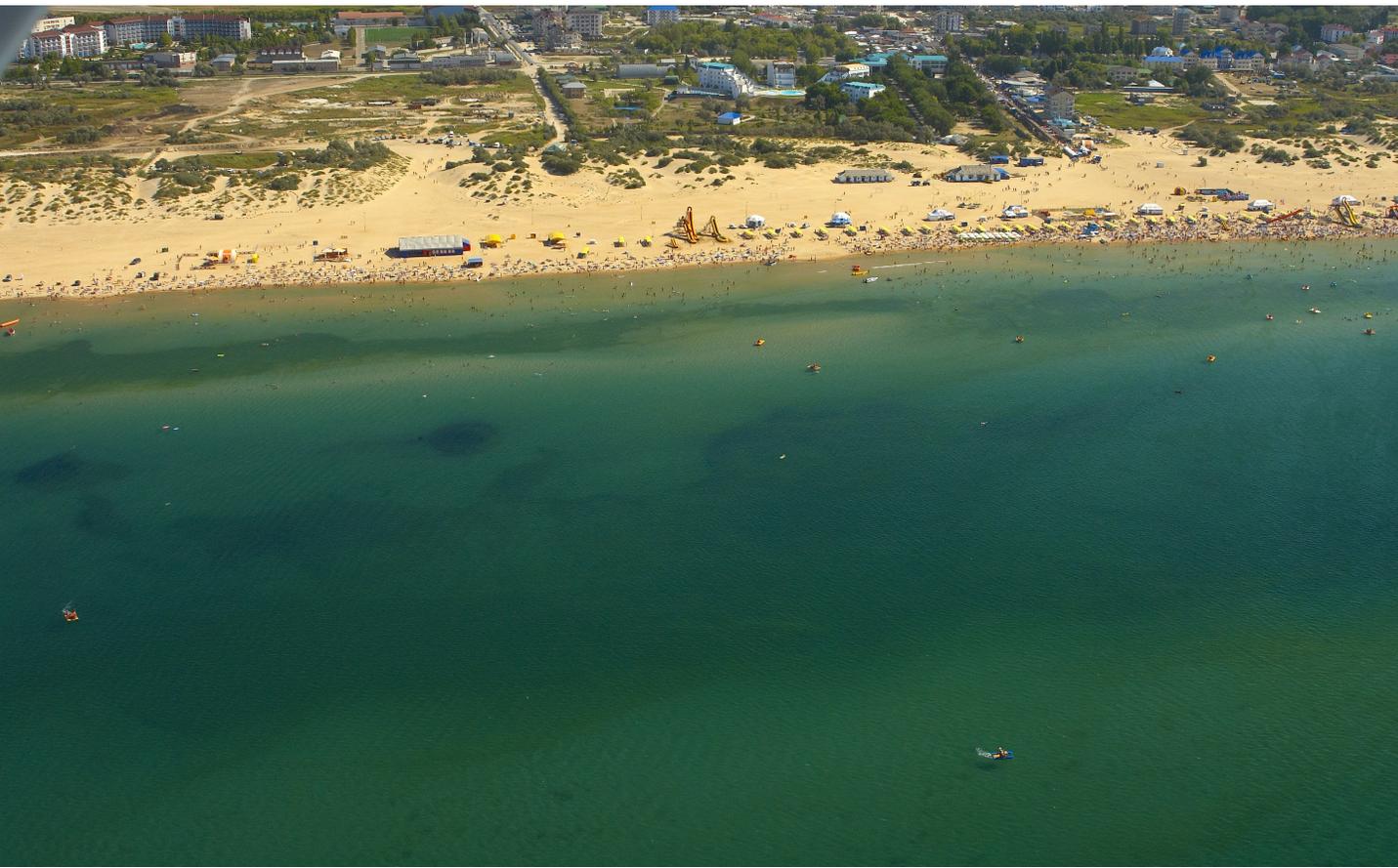
Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности



- Анапская бухта омывается морскими течениями. Их направление известно, известна скорость. Надо определить их вклад (отрицательный или положительный) в общий баланс прихода-ухода биогенных элементов.
- **Необходимо участие гидрологов для проведения таких измерений и их анализа**

Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности

- Параллельно с изучением баланса Анапской бухты необходимо начинать работу по реальному удалению водорослей.



Необходимо участие коллектива инженеров для разработки устройств сбора водорослей

Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности

- Водоросли собраны. А что с ними делать?
- **Необходимо участие биотехнологов для разработки рекомендаций по их полезному использованию (кормовые добавки-создание удобрений-биогаз, другое), а также исследований и рекомендаций по замещению дикорастущих водорослей *местными* полезными видами.**

С высокой вероятностью одной из рекомендаций будет перенос сбора сточных вод из глубоководной части бухты в обратную сторону – на отроги Главного Кавказского хребта. Это потребует привлечение разработчиков систем транспортировки сточных вод, создание отстойников и очистки, строителей, работников коммунального хозяйства

Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности

- Необходима команда экономистов, создающая бизнес-план по оценке экономической эффективности всего проекта по очистке Анапской бухты

Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности

- В Анапе есть Курортный совет, включающий представителей самых крупных санаториев и гостиниц. Необходимо привлечь этот орган к совместной работе

Демонстрация сложности проблемы за счет ее междисциплинарности

- Необходима **политическая** воля на местном и региональном уровнях для поддержки предпринимателей в этой области законодательными актами и экономическими стимулами.

Спасибо за
внимание



<https://www.kuban.kp.ru/daily/27159.3/4256554/>

Сентябрь, 2006 г

