

**СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ
В МЫШЦАХ РЫБ ИЗ ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-
ЗАПАДА РОССИИ:**

**ПРИЧИНЫ ИНТЕНСИВНОГО
НАКОПЛЕНИЯ И ОЦЕНКА
НЕГАТИВНОГО ЭФФЕКТА НА
СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ**

Комов

Виктор Трофимович

Степанова

Ирина Кирилловна

**Институт биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина РАН**



Почему нас интересует ртуть?



**Потому что она очень токсична.
Особенно для детей.**

Глобальный Круговорот Ртуты

- Природная составляющая
- Антропогенная эмиссия

Природные

- Дегазация земной коры
- Вулканические и геотермические выбросы
- Рудные месторождения

АНТРОПОГЕННЫЕ

Сжигание природного топлива

Использование в промышленности и сельском хозяйстве

Промышленные и бытовые отходы

- **Металлургические предприятия** (производство ртути и цветных металлов). Каждый 2й кг добытой ртути не доходит до потребителя, а улетучивается в атмосферу или теряется.

- Предприятия, использующие ртуть в технологических целях (амальгамирование при добыче золота). Потери ртути достигают 100%.

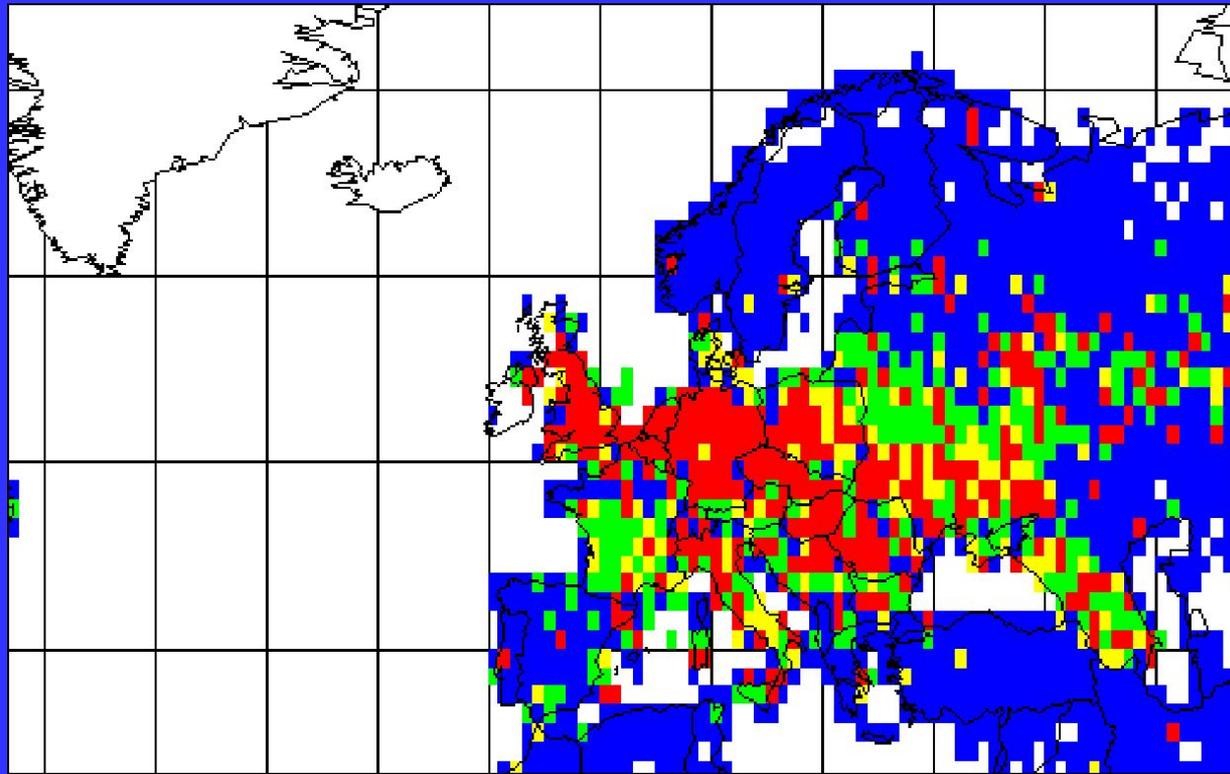
- Предприятия, сжигающие органическое топливо. Содержание ртути в углях от 0.86 до 100 г/т, в нефти от 0.01 до 0.1 г/т, природном газе 0.005 мг/100 л.

- Электролизный процесс при производстве хлора и каустика территориально расположен рядом с потребителями, основными из которых являются производители целлюлозно-бумажной продукции.

- Применение фунгицидов в сельском хозяйстве (гранозан).
- Промышленные и бытовые отходы (сжигание активного ила из очистных сооружений – 2.0 - 2.6 г/т, в батареях бытовой техники - 0.2-1.0 г в каждой, в люминесцентных лампах - 60- 120 мг).

- Общие объемы антропогенных выбросов составляют от 3 - 5 тыс т/год (Fitzjerald, 1995) до 19-29 тыс т/год (Янин, 1992).

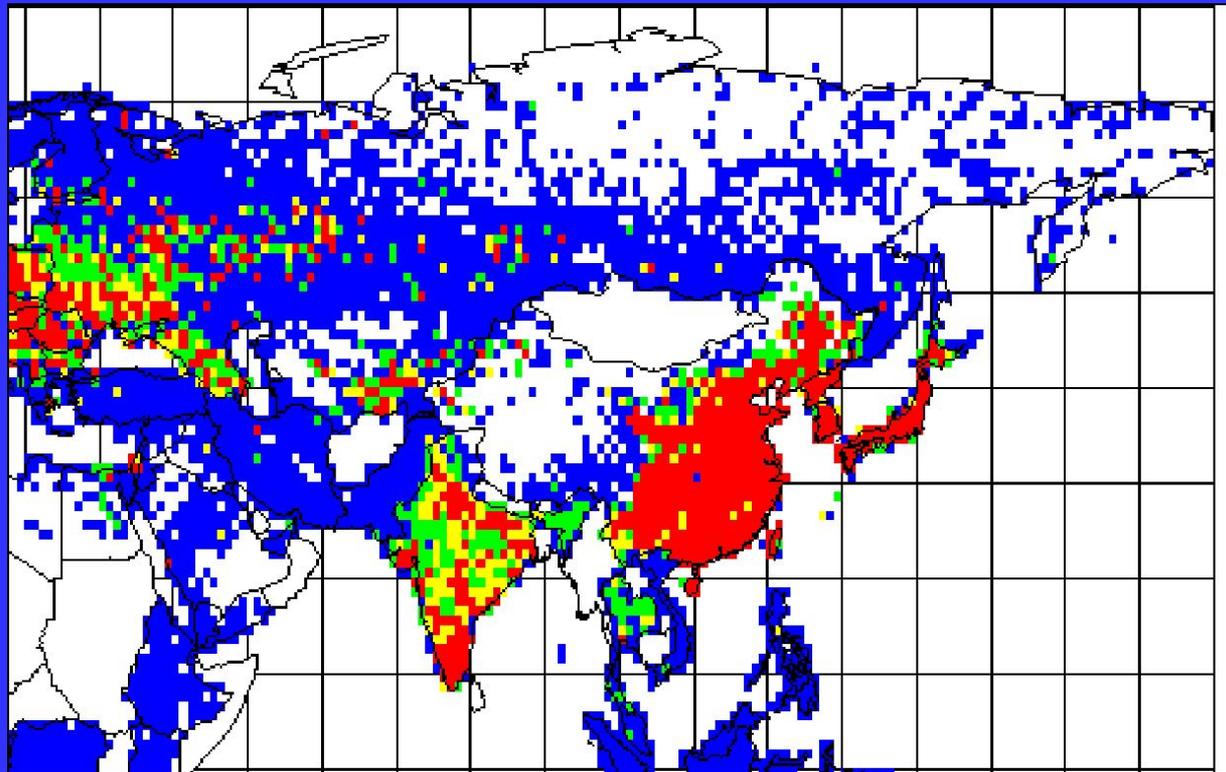
Антропогенная эмиссия ртути в странах Европы



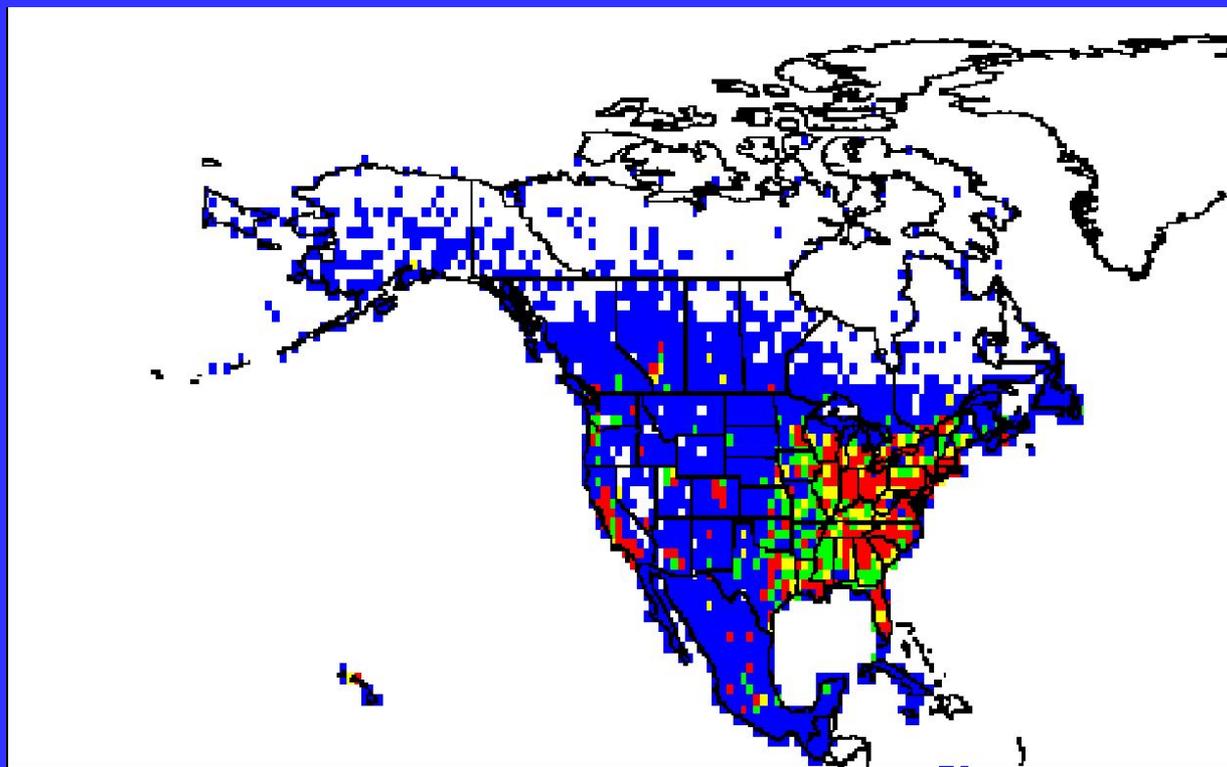
Mercury Emissions (Tonnes/yr.)



Антропогенная эмиссия ртути в странах Азии



Антропогенная эмиссия ртути в странах Северной Америки

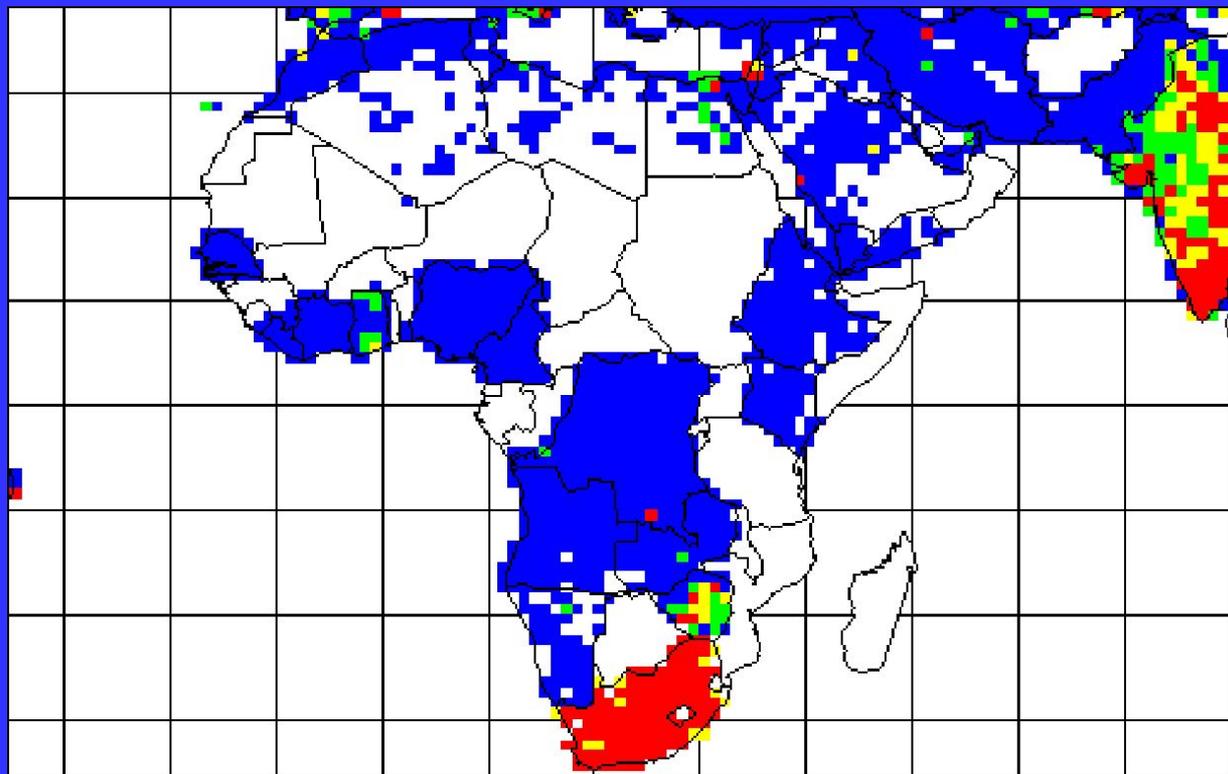


Mercury Emissions (Tonnes/yr.)

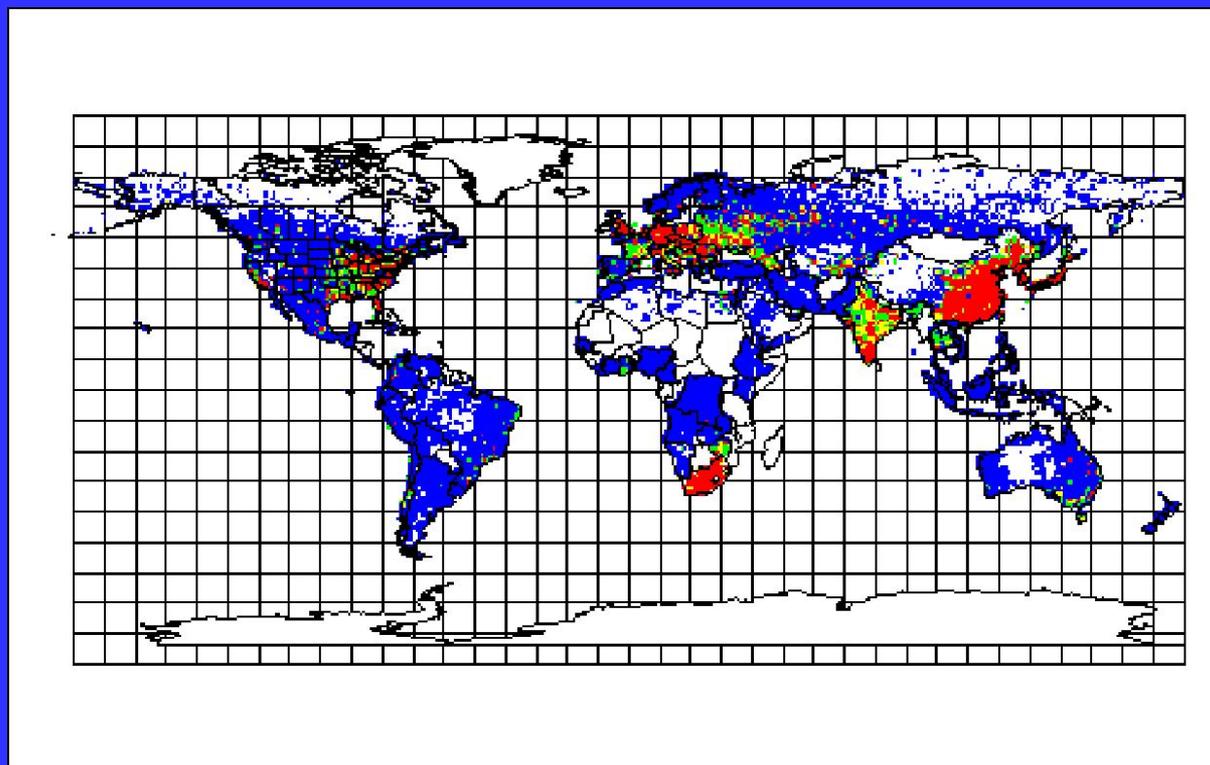
More than 0.3 0.1 to 0.2

0.2 to 0.3 < 0.1

Антропогенная эмиссия ртути в странах Африки



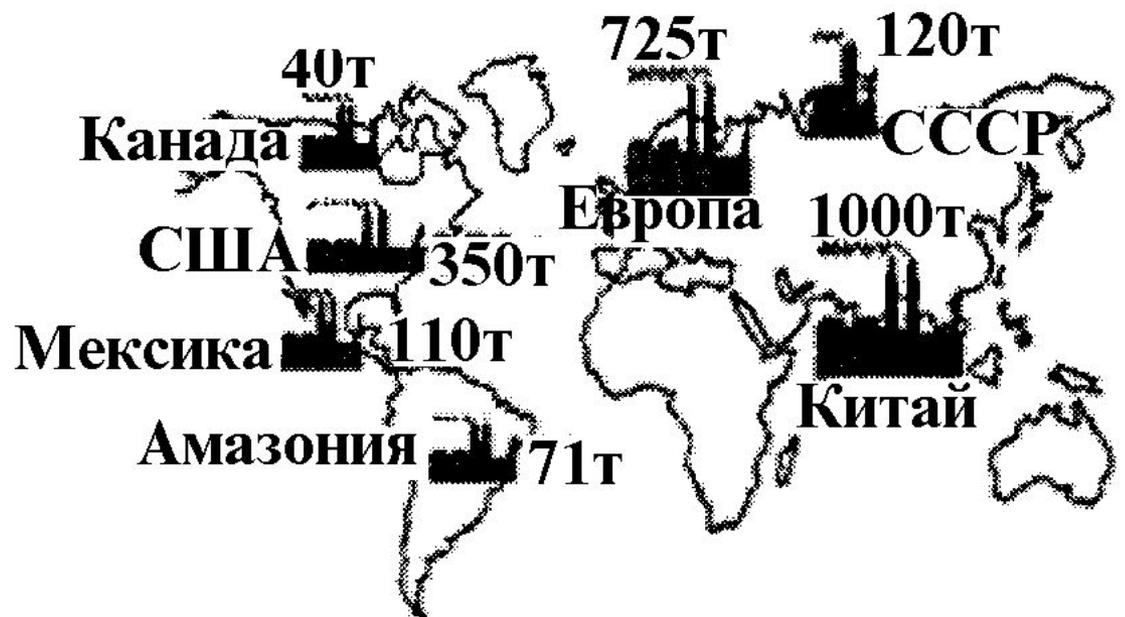
Антропогенная эмиссия ртути



Mercury Emissions (Tonnes/yr.)

More than 0.3 0.1 to 0.2

0.2 to 0.3 < 0.1

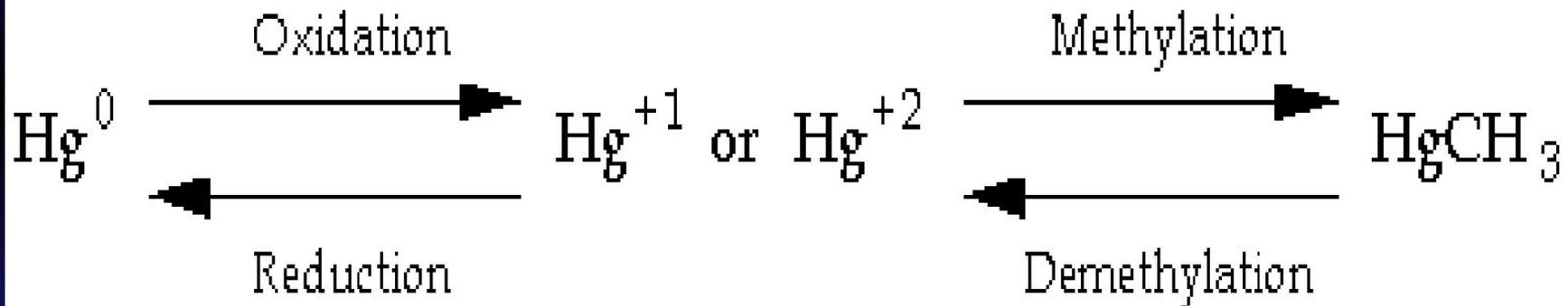


Антропогенная эмиссия ртути

В окружающей среде ртуть находится в разных формах

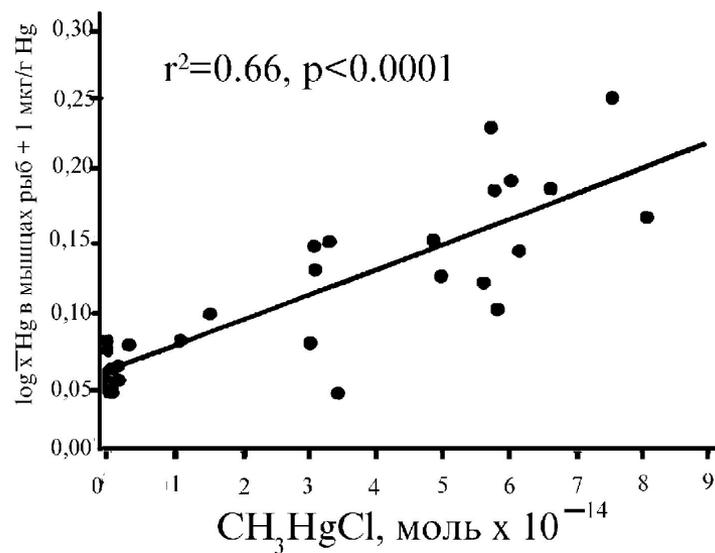
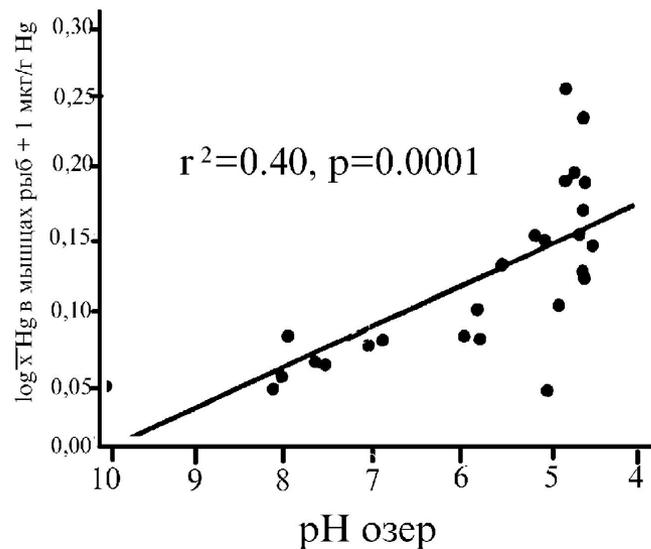
Figure 2-1

Common Mercury Transformations



- разных по токсичности
- разных по миграционным способностям

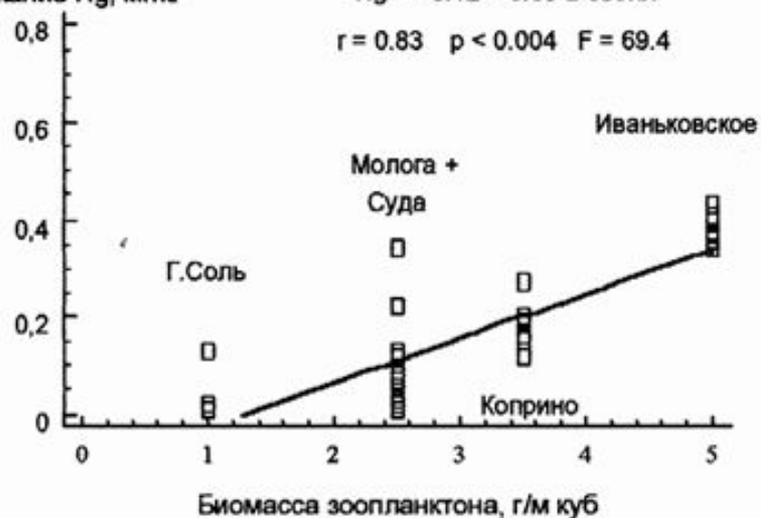
Ртуть в мышцах окуня в зависимости от уровня рН и метилртути в воде.



Содержание Hg, мг/кг

$$Hg = -0.12 + 0.09 B \text{ зоопл}$$

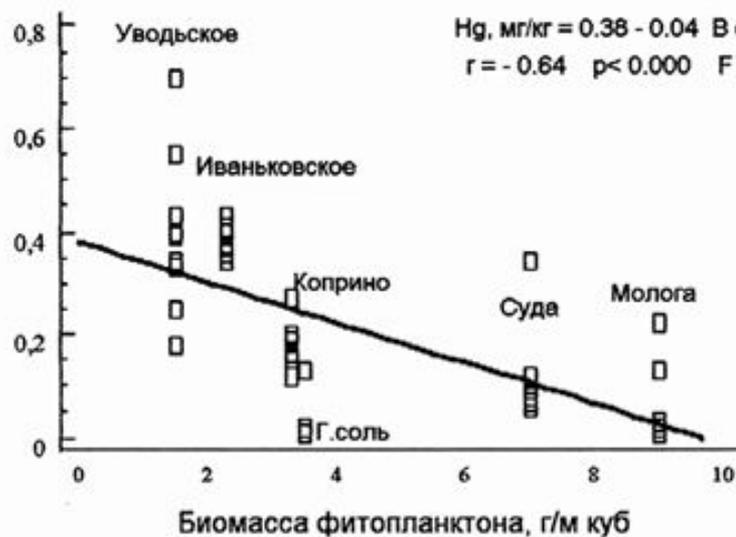
$$r = 0.83 \quad p < 0.004 \quad F = 69.4$$



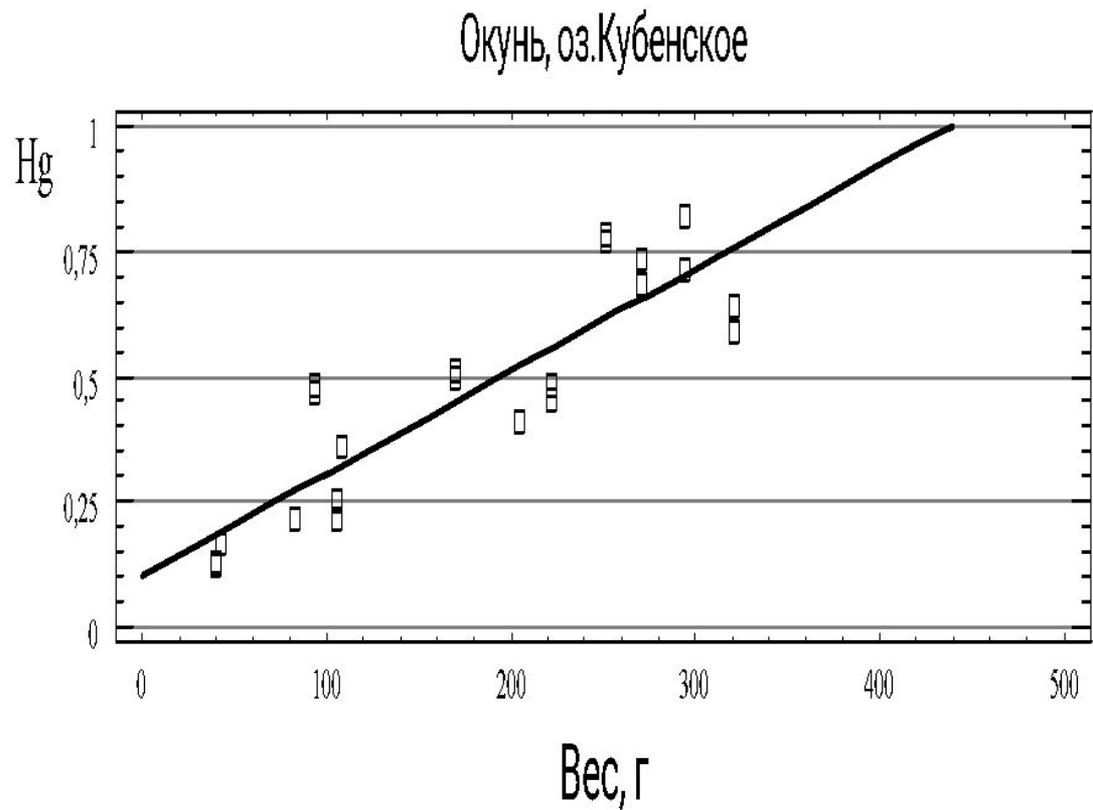
Содержание Hg, мг/кг

$$Hg, \text{ мг/кг} = 0.38 - 0.04 B \text{ фитопл}$$

$$r = -0.64 \quad p < 0.000 \quad F = 28.5$$



Содержание ртути в мышцах – функция возраста



Нормирование

- Предельно допустимые уровни содержания ртути в рыбе:

0.5 - 1.0 мг/кг - США, Канада, Европа.

0.3 и 0.6 мг/кг - Россия.

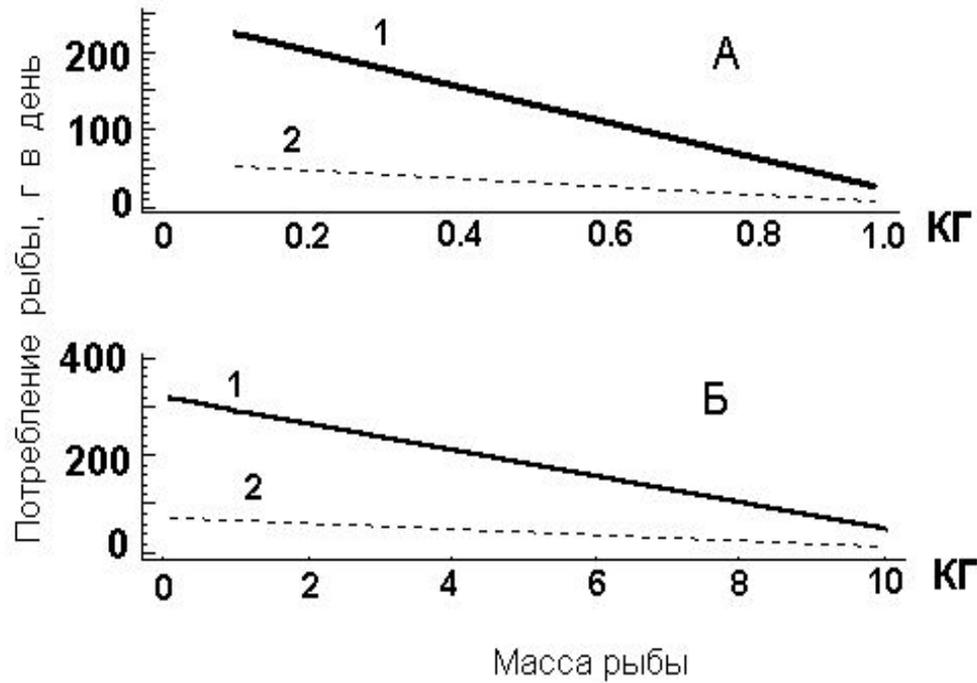
- Безопасные дозы:

0.7 мкг/кг/день - ВОЗ.

0.1 мкг/кг/день - США.

Рыба с высоким содержанием ртути в мышцах обитает как в малых лесных озерах, так и в крупных водохранилищах.

Безопасное для здоровья потребление такой рыбы составляет 3.0-30.0 г в день.



Рыбинское водохранилище.

Безопасное для здоровья потребление окуня (А) и щуки (Б) в день в зависимости от веса рыбы.

1- норматив ВОЗ

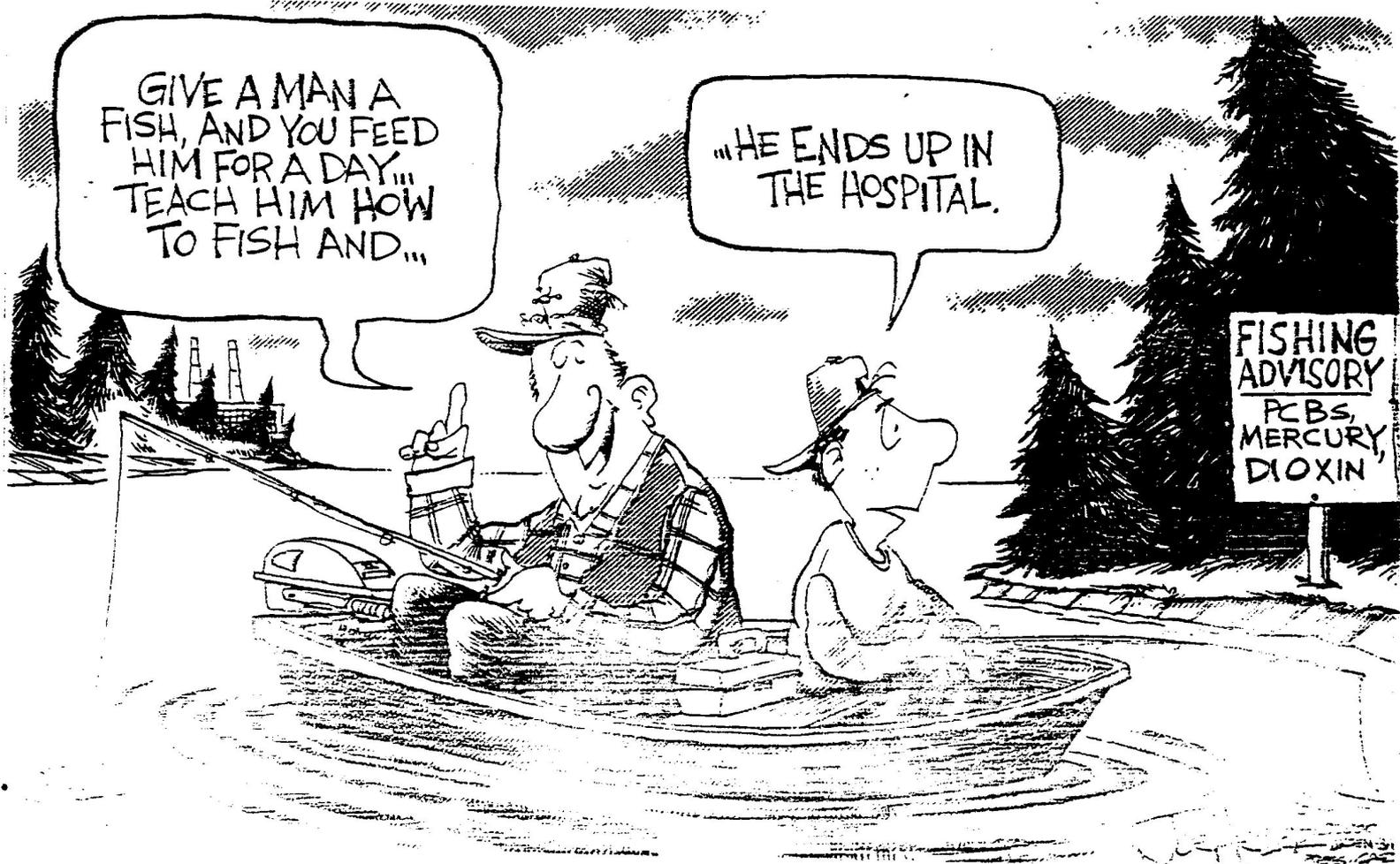
2 -норматив США

Heller's view

GIVE A MAN A FISH, AND YOU FEED HIM FOR A DAY...
TEACH HIM HOW TO FISH AND...

...HE ENDS UP IN THE HOSPITAL.

FISHING ADVISORY
PCBS,
MERCURY,
DIOXIN

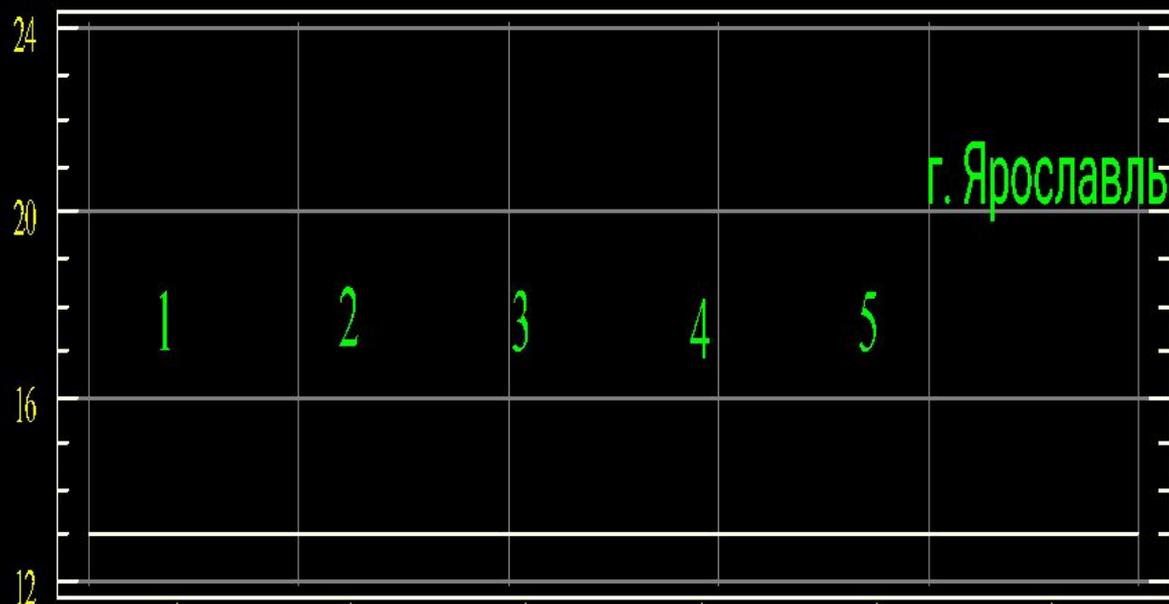


**На территории Ярославской области
три крупных слабопроточных водоема,
имеющих рыбохозяйственное значение**



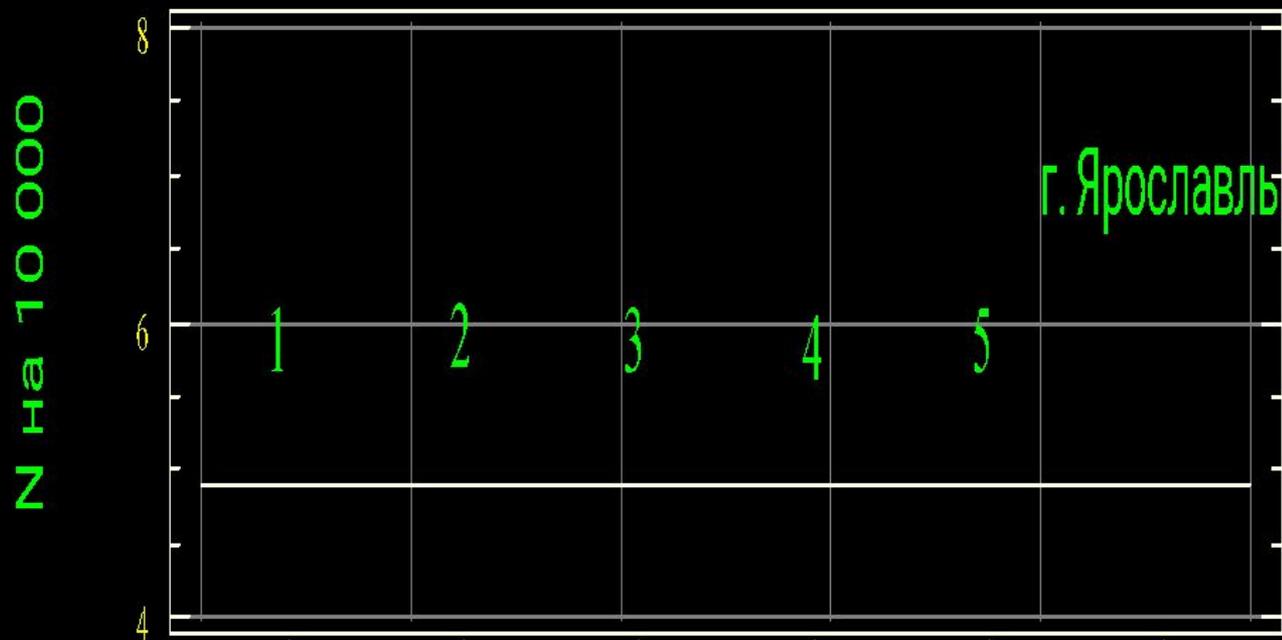
Показатели младенческой смертности

И на 10 000 родов



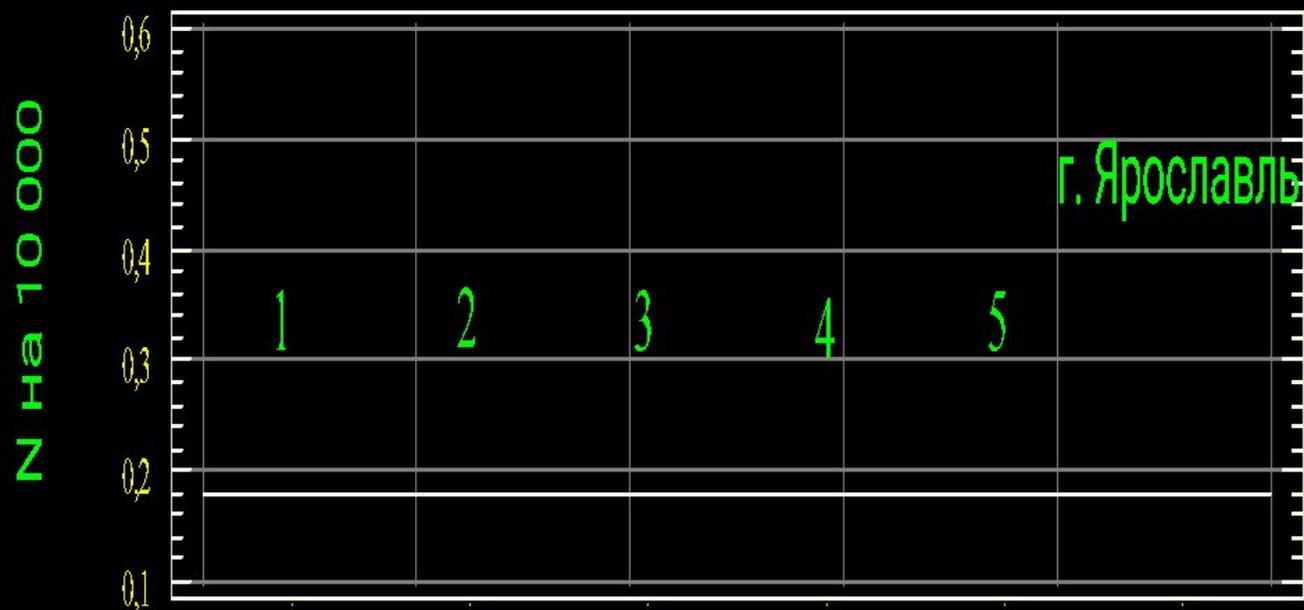
1 – 5 – районы, расположенные вблизи Рыбинского в-ща и озер Неро и Плещеево

Онкологические заболевания желудка



1 – 5 – районы, расположенные вблизи Рыбинского в-ща и озер Неро и Пleshчево

Детский церебральный паралич (Первичная заболеваемость)



1 – 5 – районы, расположенные вблизи Рыбинского в-ща и озер Неро и Плещеево

В западных районах Вологодской области
расположено более 3 000 озер



Младенческая смертность по районам Вологодской области



Онкологические заболевания



ЧТО ДЕЛАТЬ?

**Определение ртутного
загрязнения рыбы в озерах,
находящихся в зоне интересов
спортивного и
промышленного рыболовства**

Оценка опасности для здоровья населения

**Информация о возможных
последствиях должна быть
доступной**

**Приостановить участие России
в международных конвенциях
по ограничению загрязнения
атмосферы окислами серы, азота
и углерода до момента принятия
аналогичной конвенции по ртути**

Большое спасибо