

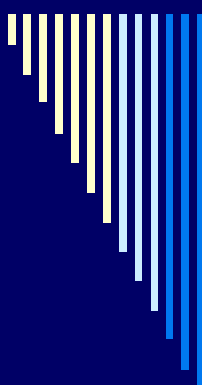
Биохимическая индикация воздействия ртути на рыб

Институт биологии
Карельского НЦ РАН,
Петрозаводск



Биохимические показатели

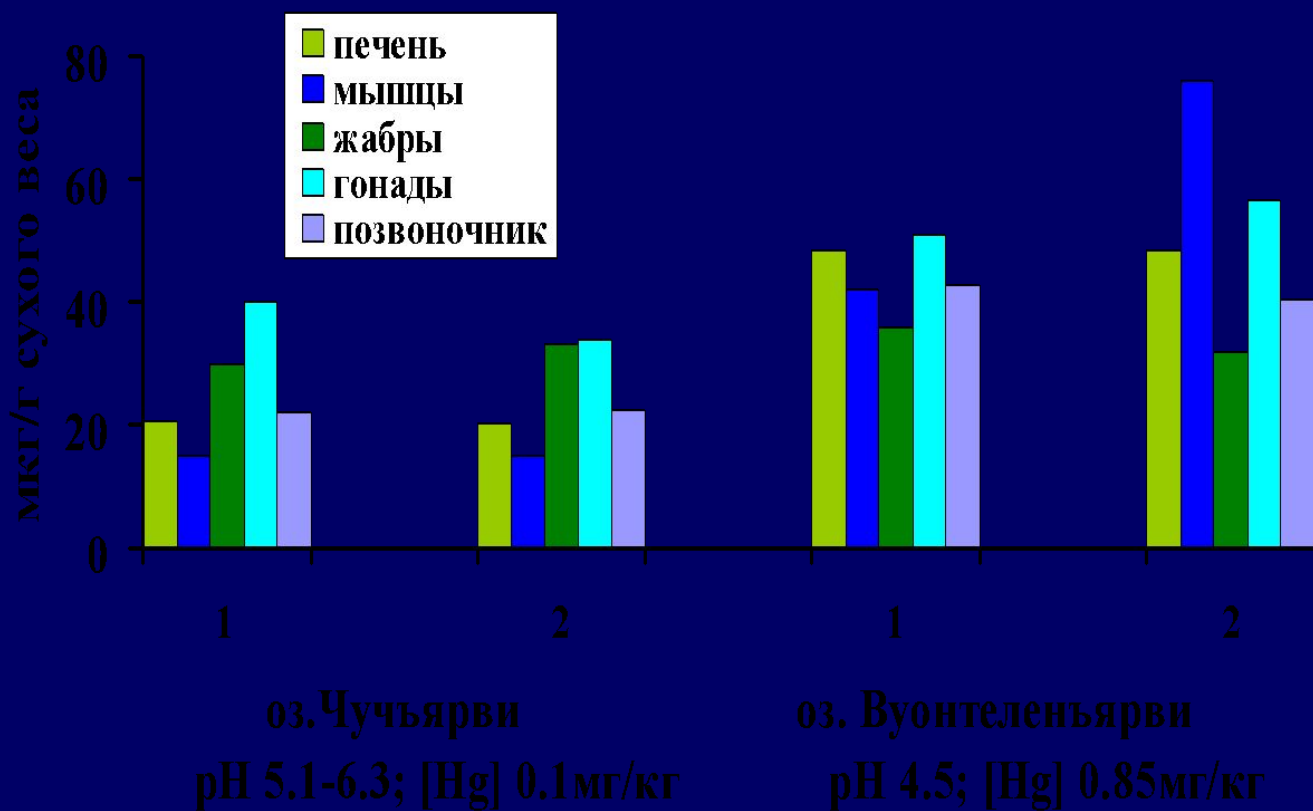
- **активность гидролитических ферментов лизосом – катепсина В, катепсина D, ДНКазы, РНКазы, кислой фосфатазы, β -глюкозидазы**
- **активность кальцийактивируемых протеиназ цитозоля (кальпаинов I и II) и их специфического эндогенного ингибитора кальпастатина**
- **содержание белка**
- **показатели липидного обмена (общие липиды, фосфолипиды, триацилглицерины, холестерин, эфиры холестерина, жирные кислоты)**
- **активность ферментов энергетического обмена (ЛДГ, МДГ, ГФДГ, альдолазы, ЦО)**
- **другие (активность эластазы, коллагеназы, щелочной фосфатазы, нейтральных и щелочных протеиназ, содержание акрозина, SH-групп и др.)**



Содержание тиоловых (сульфгидрильных) белковых групп ($\mu\text{mol/g}$ белка) в тканях окуня (*Perca fluviatilis*) из различных озер

Озеро	печень		мышцы		гонады	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Чучъярви						
рН 5.1-6.3	96.6	94.2	89.9	113.5	135.5	99.1
Hg ²⁺ 0.1 мг/кг	±4.2	±3.8	±5.0	±6.0	±4.8	±5.7
Вуонтеленъярви						
рН 4.5	162.0	166.4	91.0	120.0	219.3	121.5
Hg ²⁺ 0.85 мг/кг	±10.1	±9.1	±3.0	±10.0	±9.5	±7.3

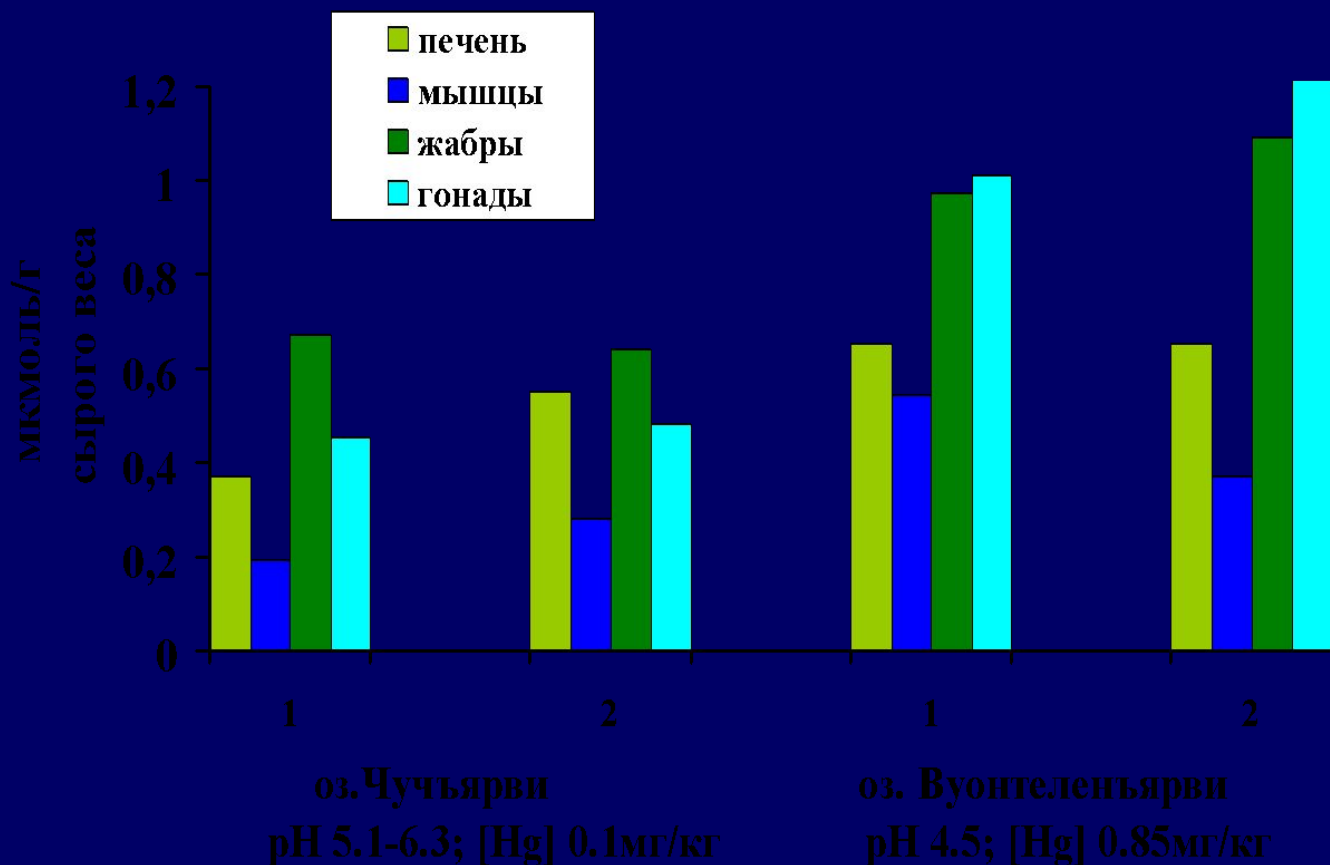
Влияние ртути на содержание свободного оксипролина в тканях окуней (*Perca fluviatilis*) из различных озер



1 - ♀; 2 - ♂

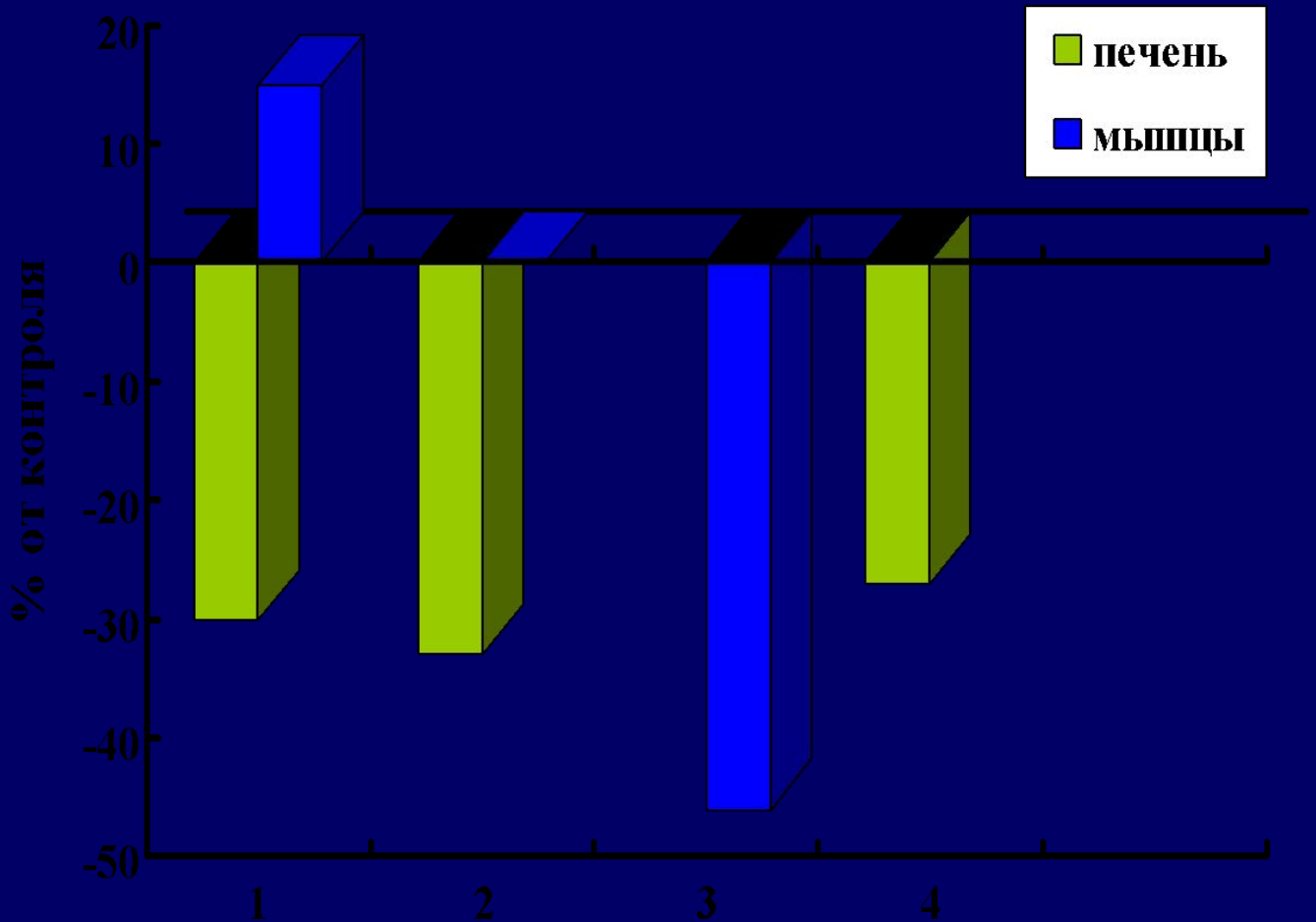
Влияние ртути на активность коллагеназы

в тканях окуней (*Perca fluviatilis*) из различных озер



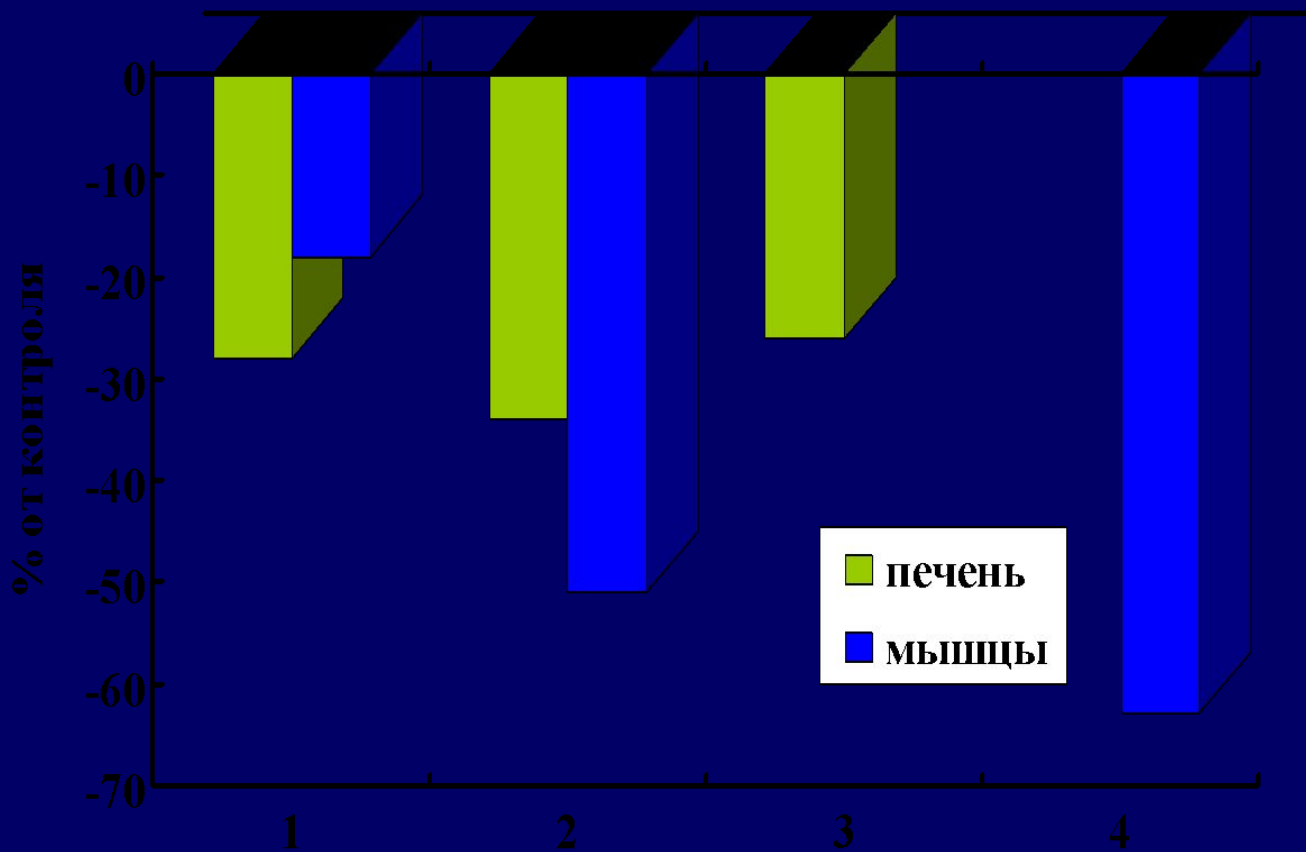
1 - ♀; 2 - ♂

Содержание белка в тканях окуней
(Perca fluviatilis) из оз. Чучъярви
(контроль: рН 5.1-6.3; Hg^{2+} 0.1 мг/кг)
и оз. Вуонтеленъярви
(рН 4.5; Hg^{2+} 0.85 мг/кг)



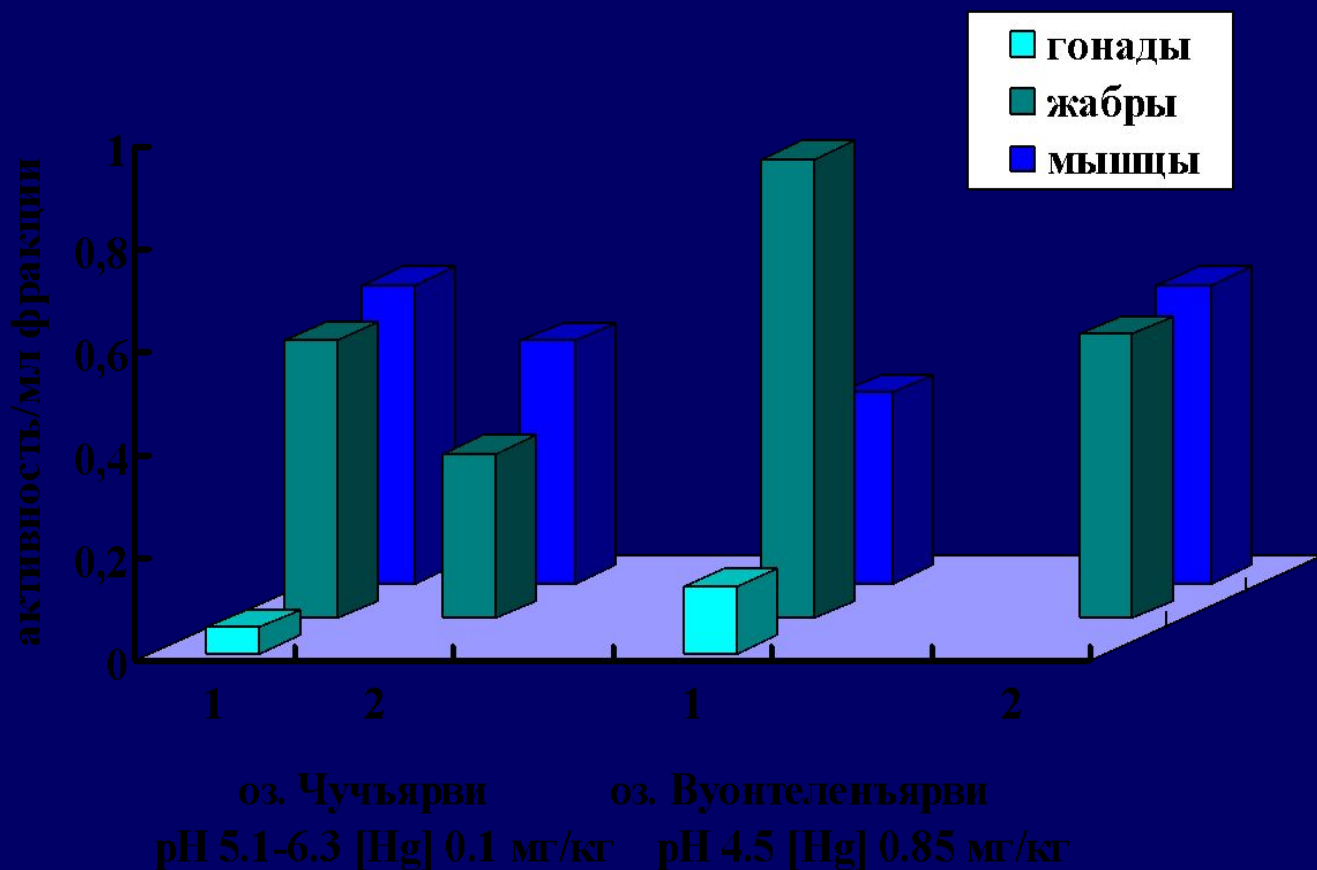
1 - ♀III; 2 - ♂III; 3 - ♂IV; 4 - ♂V

**Активность катепсина В
в тканях окуней (*Perca fluviatilis*)
из оз. Чучъярви (контроль:
рН 5.1-6.3; Hg²⁺ 0.1 мг/кг)
и оз. Вуонтеленъярви
(рН 4.5; Hg²⁺ 0.85 мг/кг)**



1 - ♀ III; 2 - ♂ III; 3 - ♂ IV; 4 - ♂ V

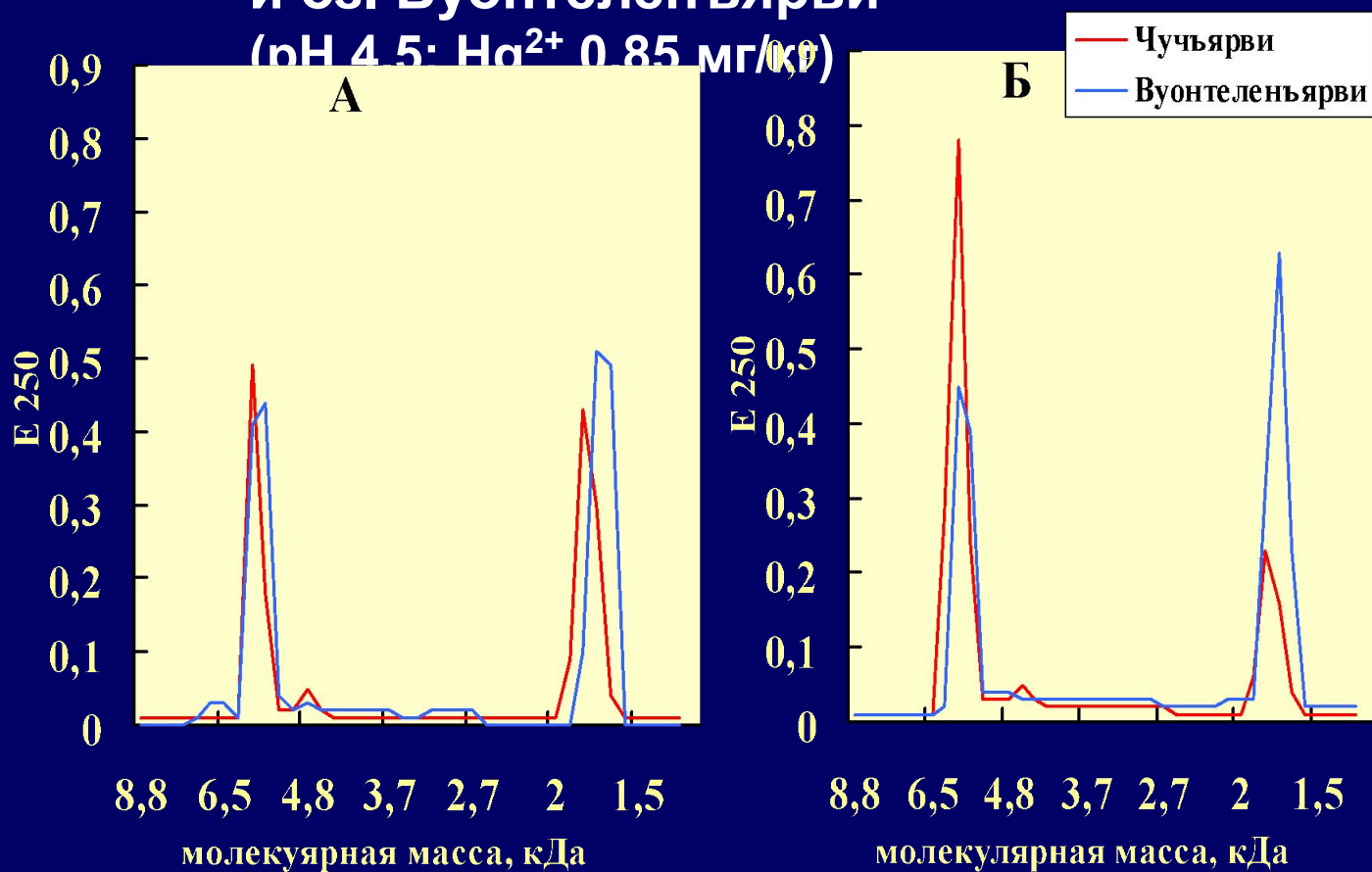
Активность кальпаинов в тканях окуней (*Perca fluviatilis*) из оз. Чучъярви и оз. Вуонтеленъярви (вылов 2000 г.)



1 - ♀; 2 - ♂

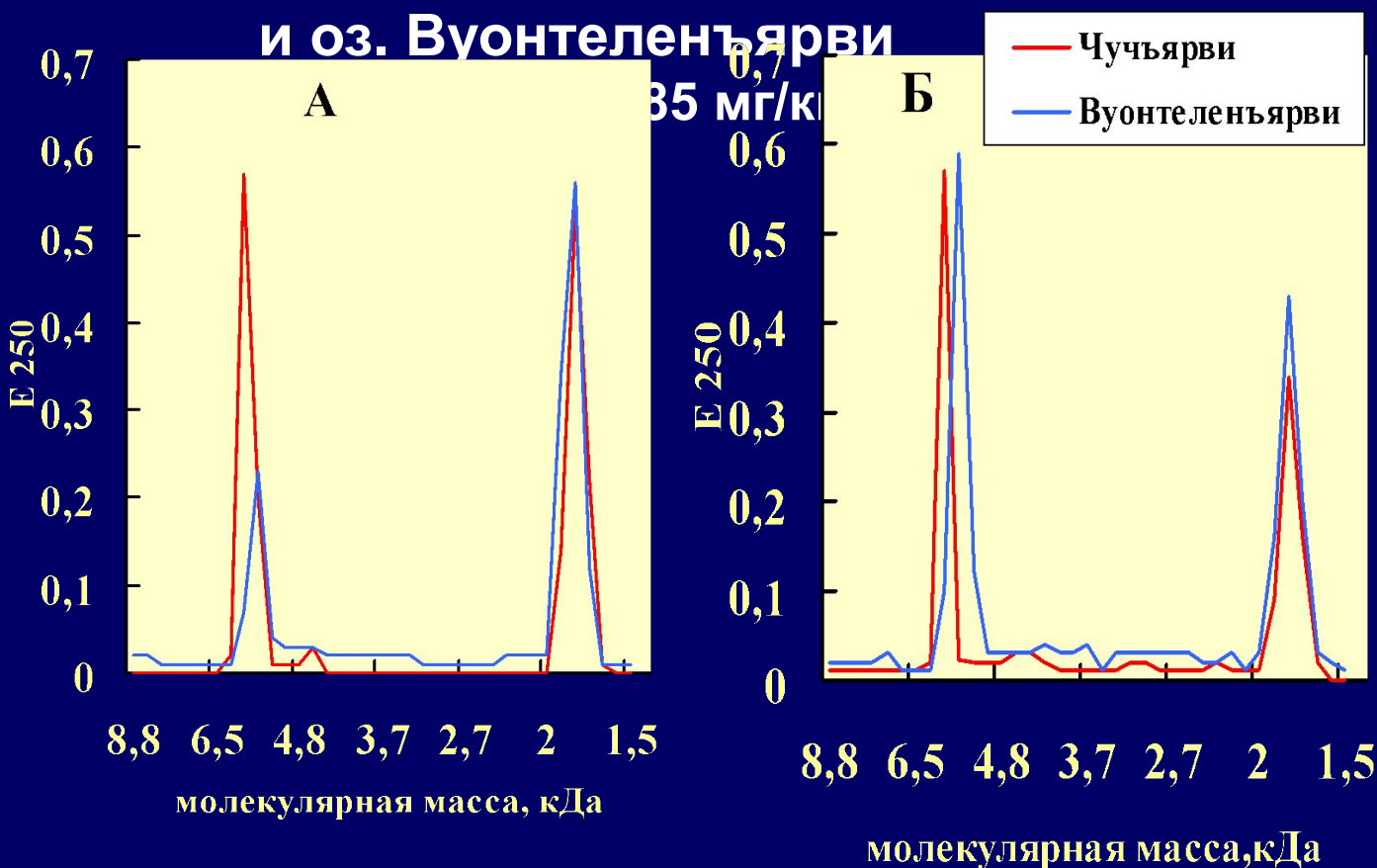
Состав низкомолекулярных серосодержащих пептидов в мышцах окуней (*Perca fluviatilis*)

из оз. Чучъярви
(контроль: pH 5.1-6.3; Hg²⁺ 0.1 мг/кг)
и оз. Вуонтеленъярви
(pH 4.5; Hg²⁺ 0.85 мг/кг)



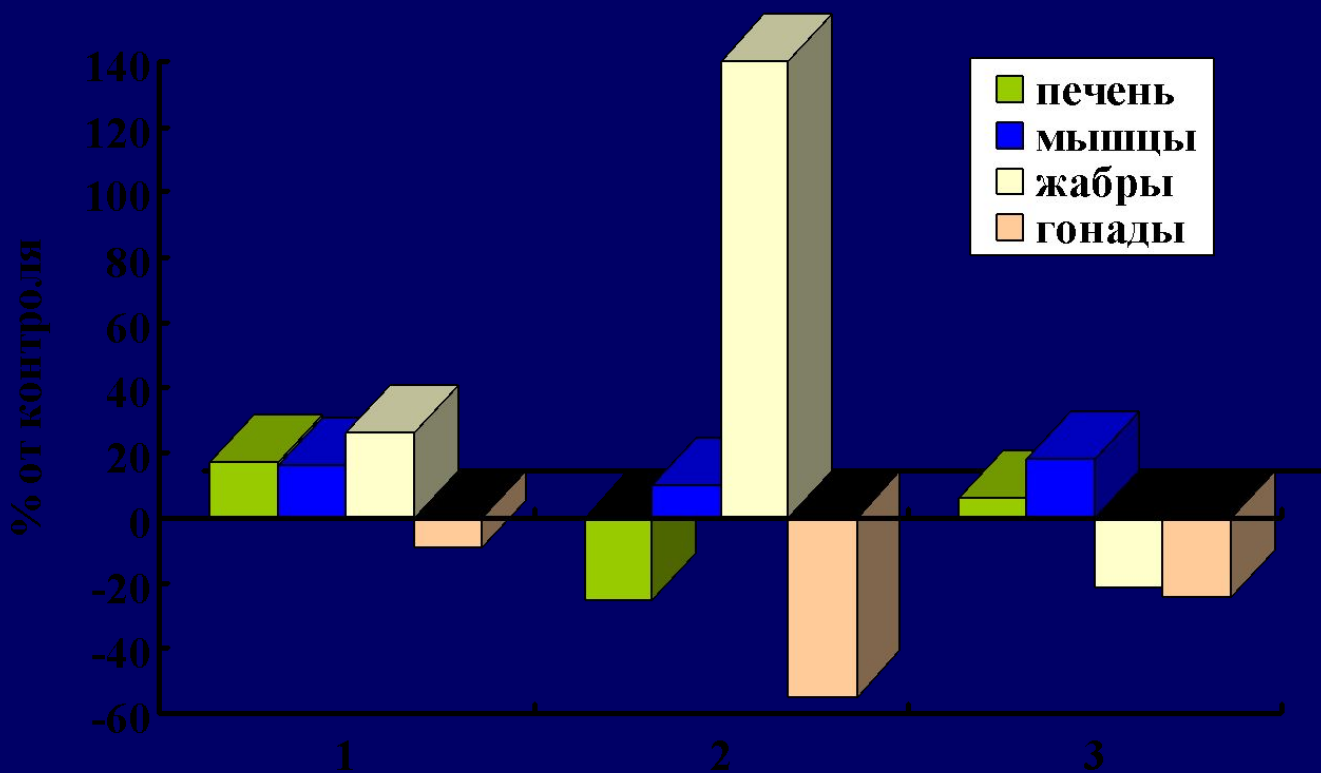
А - ♀ (2 года); Б - ♀ (4 года)

Состав низкомолекулярных серосодержащих пептидов в мышцах окуней (*Perca fluviatilis*) из оз. Чучъярви (контроль: рН 5,1-6,3; Hg²⁺ 0,1 мг/кг) и оз. Вуонтеленьярви



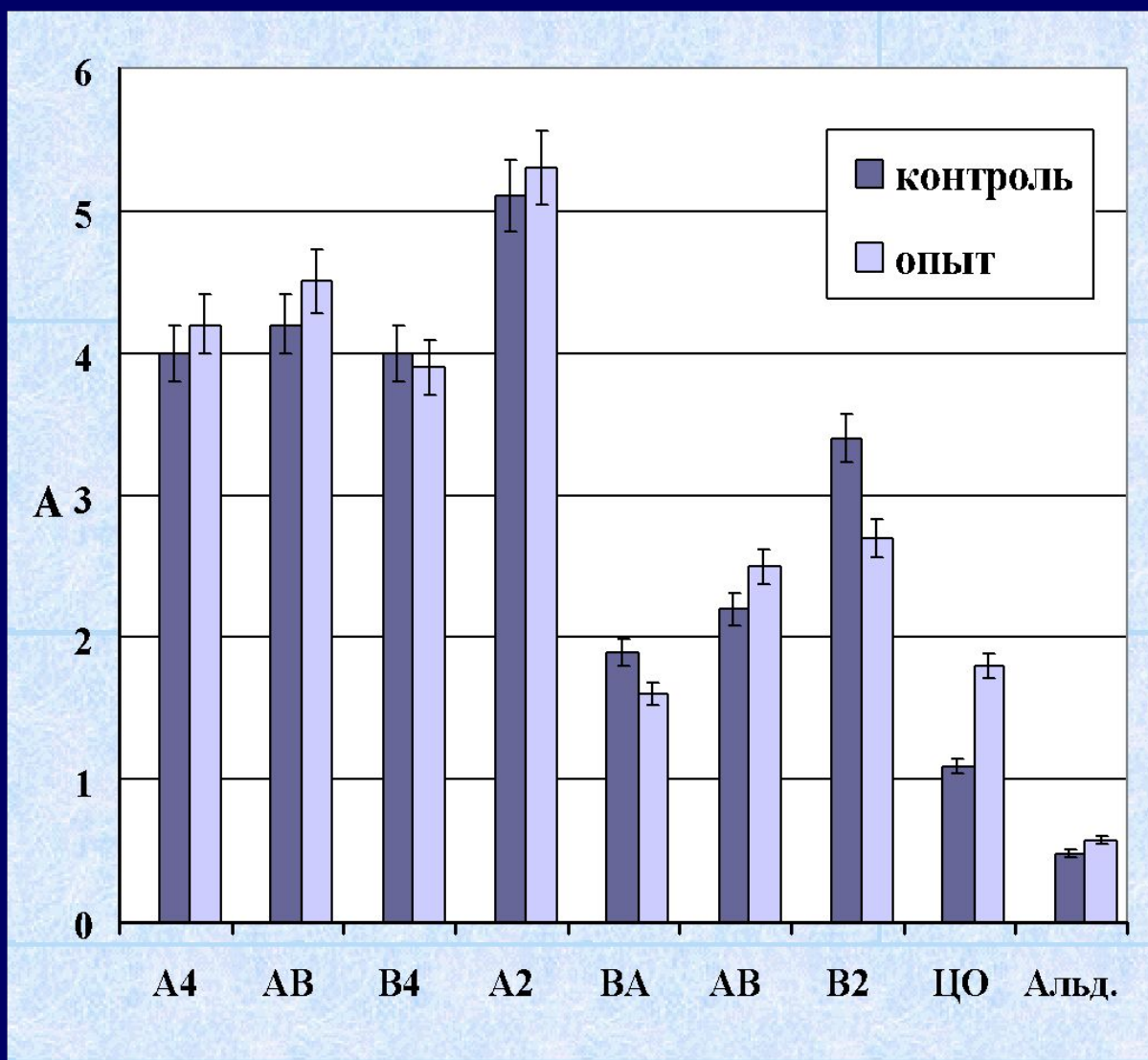
А - ♂ (2 года); Б - ♂ (4 года)

**Активность кислой ДНКазы
в органах окуней (*Perca fluviatilis*)
из оз. Чучъярви
(контроль: рН 5.1-6.3; Hg²⁺ 0.1 мг/кг)
и оз. Вуонтеленъярви
(рН 4.5; Hg²⁺ 0.85 мг/кг)**

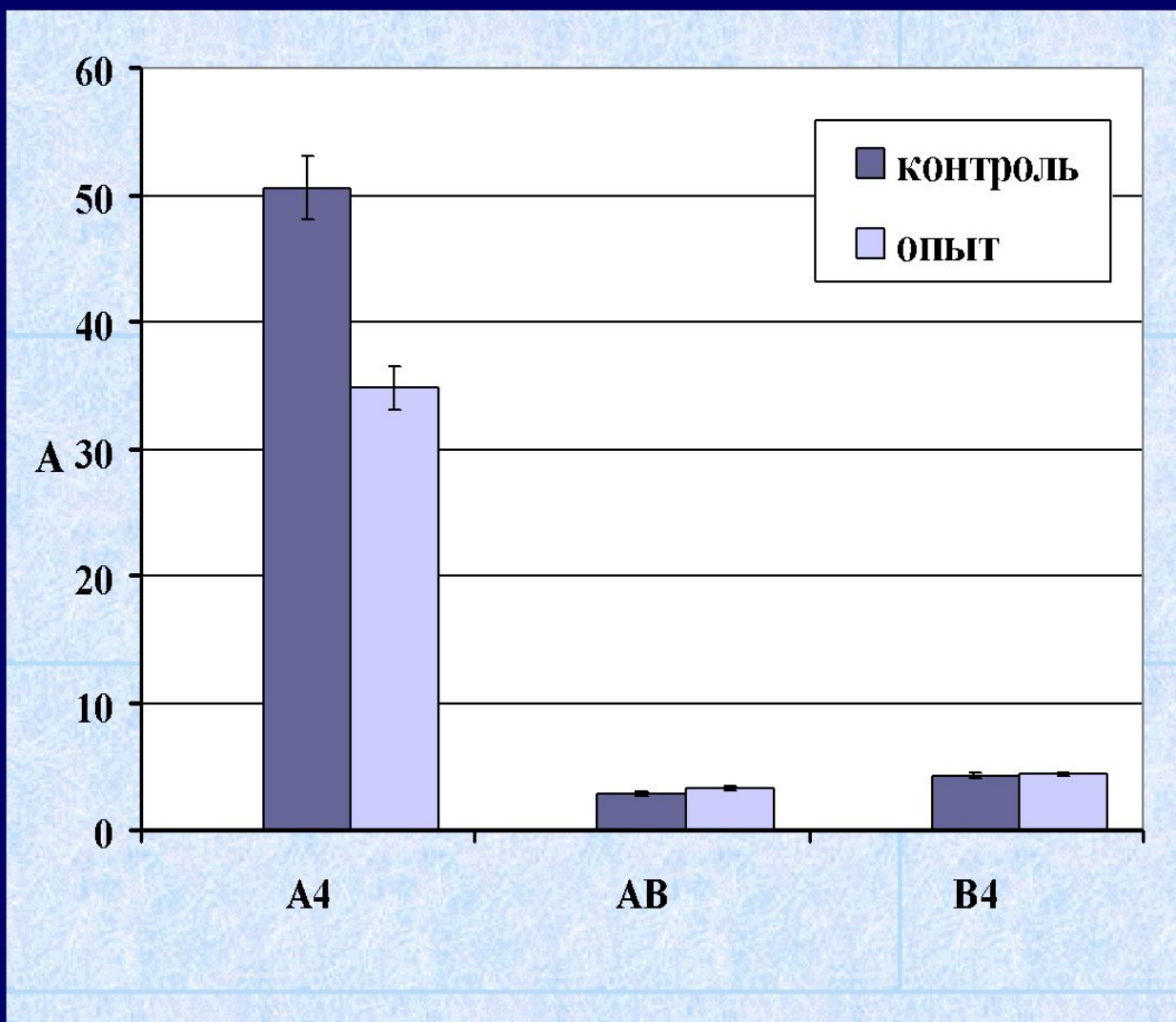


1 - ♀III; 2 - ♂III; 3 - ♂IV; 4 - ♂V

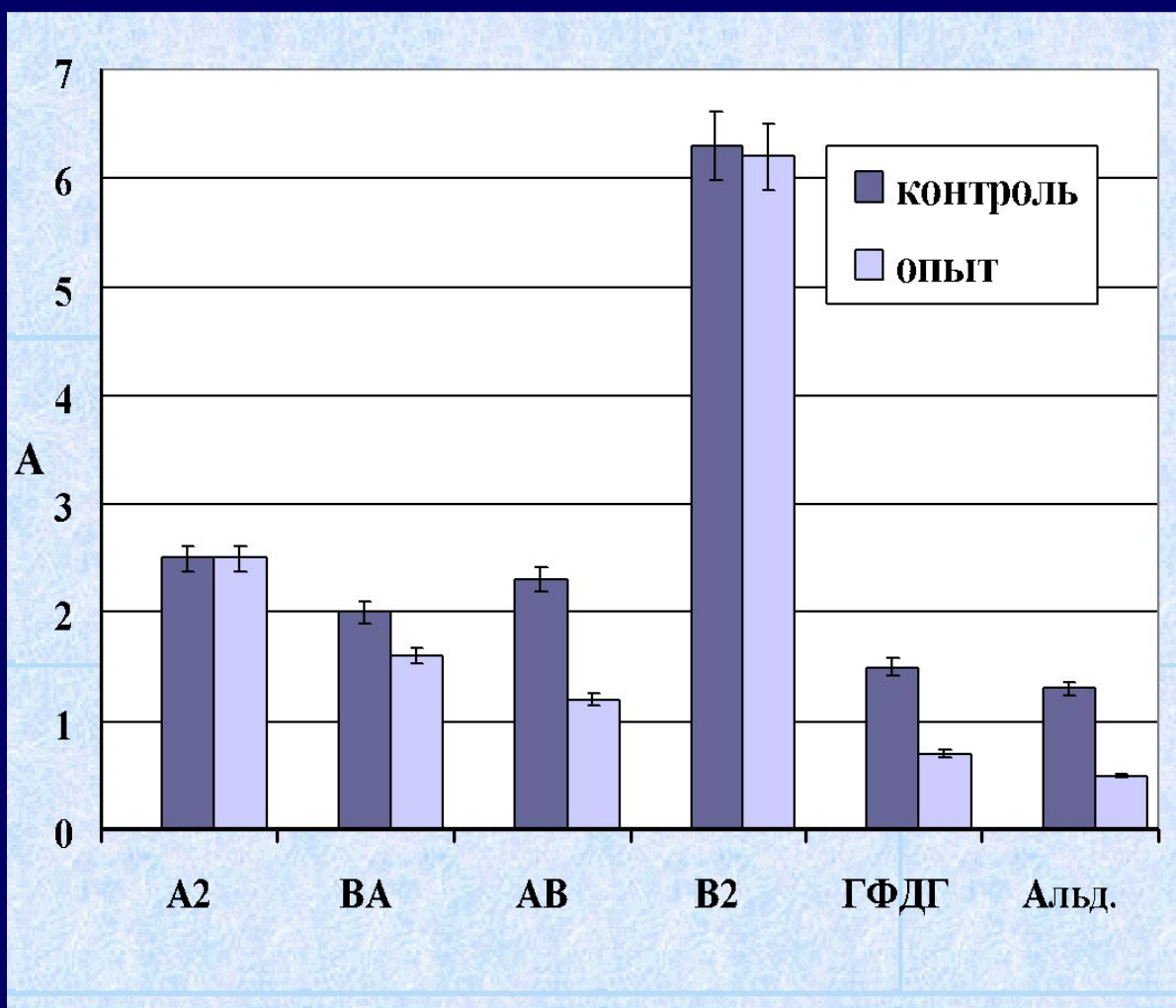
**Активность (А) ферментов
углеводного обмена
в жабрах окуней (*Perca fluviatilis*)
из оз. Чучъярви (контроль) и оз.
Вуонтеленъярви (опыт)
(ммоль субстрата/мин/г, для ЦО в $\text{к/г} \times 10^3$)**



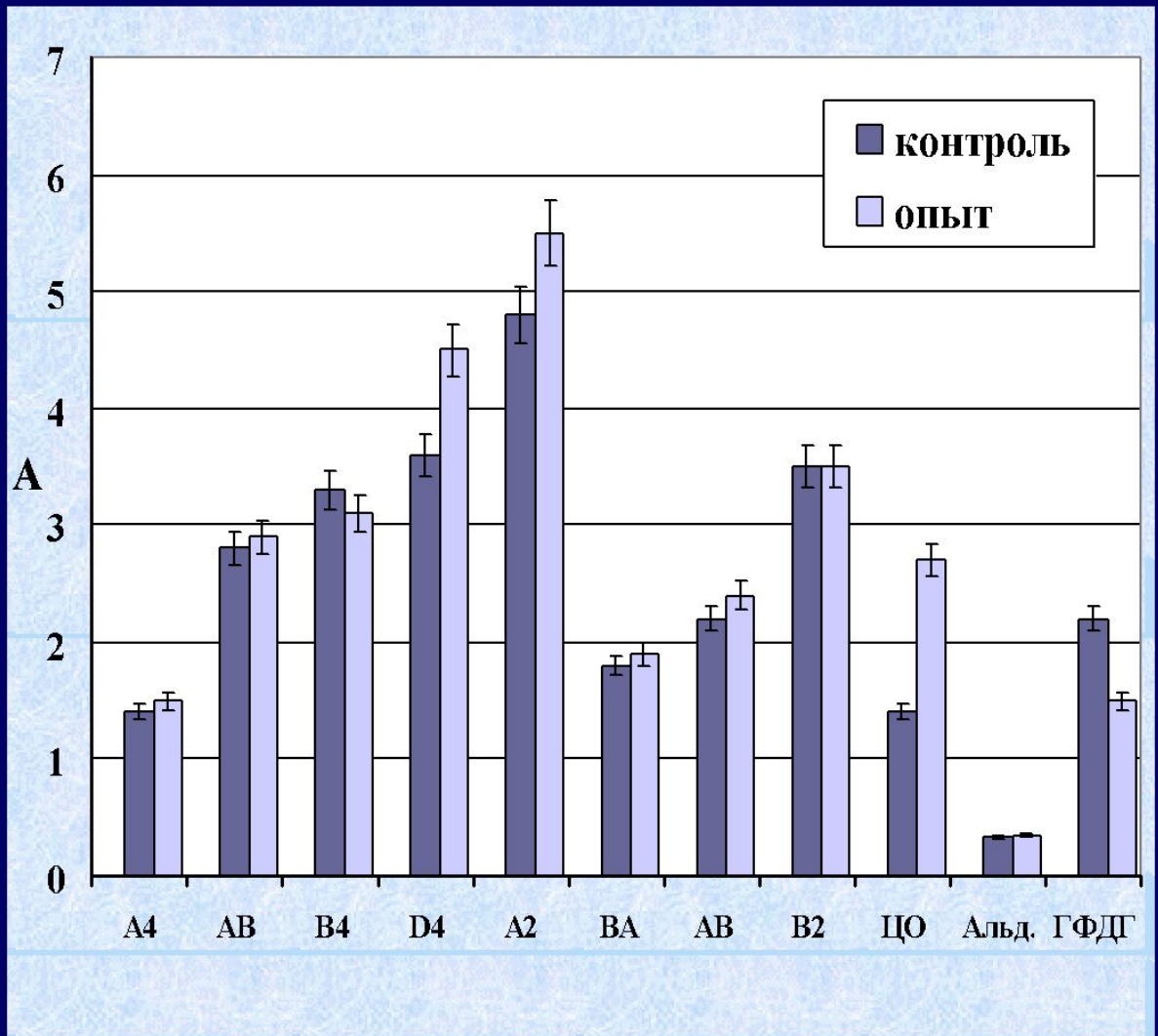
**Активность (А) изоферментов ЛДГ
в мышцах окуней (*Perca fluviatilis*)
из оз. Чучъярви (контроль) и
оз. Вуонтеленъярви (опыт)
(ммоль субстрата/мин/г, для ЦО в $\text{к/г} \times 10^3$)**



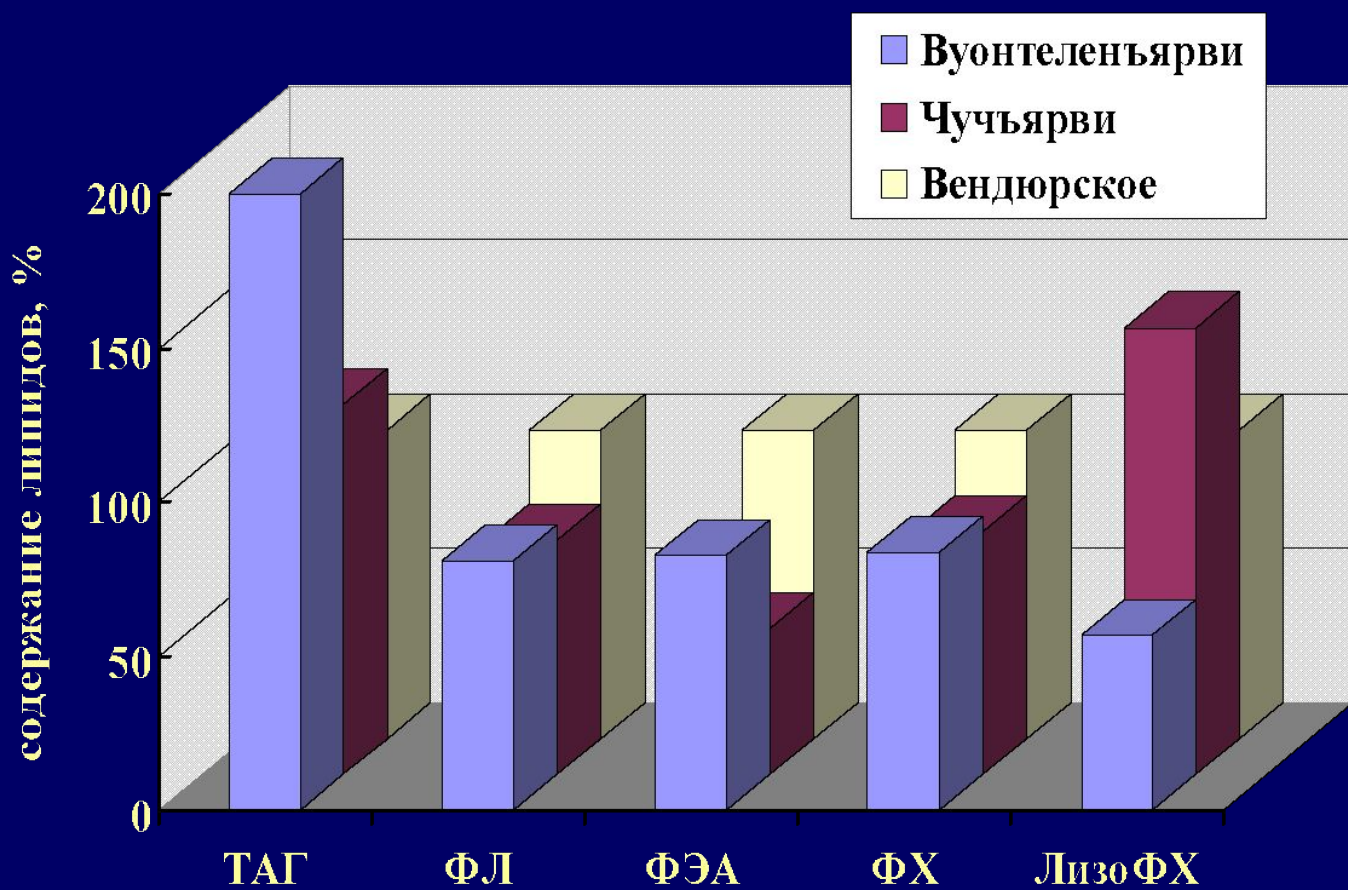
**Активность (А) ферментов
углеводного обмена
в мышцах окуней (*Perca fluviatilis*)
из оз. Чучъярви (контроль) и
оз. Вуонтеленъярви (опыт)
(ммоль субстрата/мин/г, для ЦО в $k \times 10^3$)**



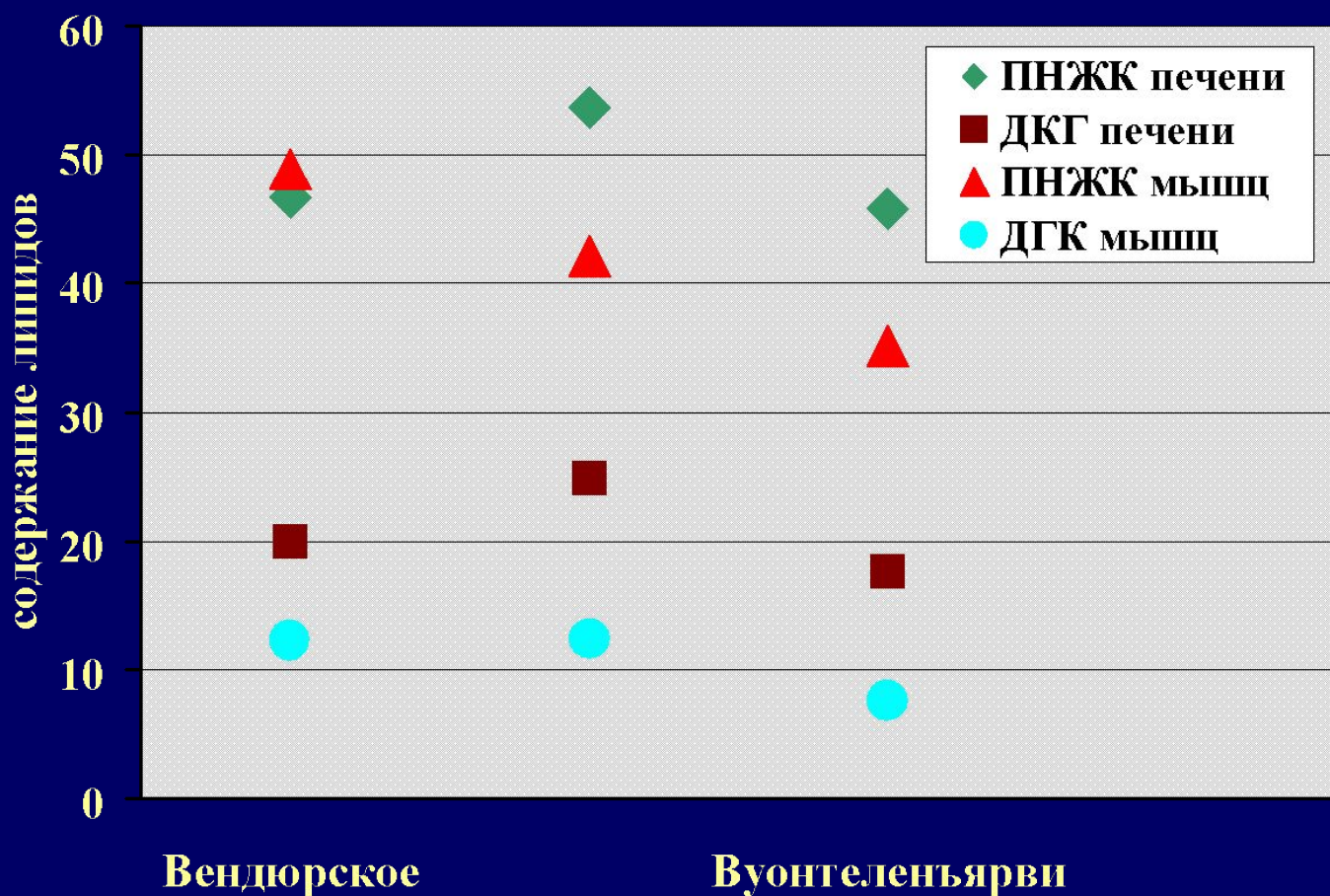
**Активность (А) ферментов
углеводного обмена
в печени окуней (*Perca fluviatilis*)
из оз. Чучъярви (контроль) и
оз. Вуонтеленъярви (опыт)
(ммоль субстрата/мин/г, для ЦО в $\text{к/г} \times 10^3$)**

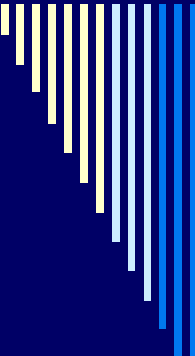


Липидный состав печени окуней (*Perca fluviatilis*) из разных озер (в % к сухой массе)



Уровень полиеновых и докозагексаеновой кислот в печени и мышцах окуней (*Perca fluviatilis*) из разных озер





Н_g, кислотность, гумифицированность водоема вызывают у окуня

возрастание

- ✓ восстановленные тиолы (-SH-гр)
- ✓ свободный оксипролин
- ✓ активность коллагеназы
- ✓ активность кислой ДНКазы
(все органы кроме гонад)
- ✓ Металлотионины (7.2 кДа)
- ✓ ЦО, альдолаза (жабры, печень)
- ✓ D4 (ЛДГ) (печень)
- ✓ ТАГ (печень)
- ✓ ПНЖК (мышцы)

снижение

- ✓ общий белок
- ✓ активность катепсина В
- ✓ активность кальпаинов
- ✓ количество фракций НМ пептидов
(мышцы, печень)
- ✓ альдолаза, ЛДГ (A₄) - мышцы
- ✓ ФЛ, ЛФХ (печень)
- ✓ ПНЖК (печень)
- ✓ ДГК



**В большей степени
токсическому воздействию
подвержены самцы**

