

**Контроль качества воды с
помощью живых организмов -
биосенсоров: двустворчатых
МОЛЛЮСКОВ**

Недостатки химических методов

- Химические методы позволяют точно определить какие вещества и в каком количестве содержатся в воде, на их основе разработаны нормативы допустимого содержания веществ, однако, химические методы дороги, требуют длительного времени для анализа, используют сложное дорогостоящее оборудование, требуют высококвалифицированного персонала
- С помощью химических методов невозможно обнаружить в воде современные наноматериалы и биологически активные препараты
- Химическими методами невозможно определить биологический результат совместного действия тысяч химических веществ и физических факторов.

Биосенсоры: что это?

- Это живые организмы-биоиндикаторы, обладающие высокой чувствительностью к загрязнению водной среды. Это некоторые виды рыб, двусторчатые моллюски, раки, водоросли
- При загрязнении воды изменяется их поведение или физиологические параметры. При воздействии неблагоприятных факторов изменяется дыхание, сердечный ритм, движение, электрическая активность.
- Использование биосенсоров не позволяет определить какие вещества содержатся в воде, однако скорость развития реакции указывает на мощность воздействия

Преимущества и недостатки использования двустворчатых моллюсков в качестве биосенсоров

- Двустворчатые моллюски обладают малой подвижностью, их можно не закреплять в процессе эксперимента. Закреплять датчики можно на воздухе без повреждения животного.
- Они обладают достаточной чувствительностью ко всем видам загрязнения.
- Регистрацию сердечного ритма и уровня раскрытия раковины можно производить непрерывно в течение длительного времени, животные хорошо переносят длительную голодовку.
- Содержание моллюсков в лабораторных условиях не представляет трудностей. Моллюсков можно кормить пекарскими дрожжами, микровододорослями, дафниями, сильно измельченными отварными овощами.



Беззубка утиная



Датчики, наклеенные на створки моллюсков



6-канальная установка для регистрации кардиосигналов состоит из блока регистрации и оцифровки сигнала, набора датчиков и компьютера

Процедура наклейки датчика

Датчики наклеивают на воздухе. Моллюска вынимают из воды, выдерживают 2 -3 минуты, чтобы вытекла вода, тщательно протирают левую створку и прикладывают датчик с держателем в область перикардия. Перемещая датчик в этой зоне находят лучшее положение по амплитуде

Удерживая датчик в этом положении, приклеивают его держатель к раковине клеем Момент секунда. Клей высыхает в течение 4-5 минут. После этого моллюска опускают в воду. Разъем кабеля не должен находиться в воде

Представление результатов экспериментов с моллюсками

Экран компьютера разделен на 2 части (фото 3.)

Слева выводится текущий сигнал с оптосенсора. Оператор может контролировать текущее состояние моллюска. Компьютер автоматически определяет время между сердцебиениями. В правую часть экрана выводится гистограмма распределений интервалов между сердцебиениями. Каждые 10 минут компьютер обновляет накопленную суммарную гистограмму. В норме время между сокращениями сердца составляет 4-6 сек. Если это время значительно увеличивается, развивается брадикардия (канал 4 на фото 3), это означает, что условия обитания ухудшились. Если среда имеет хорошее качество, гистограмма имеет один острый пик (канал 3, фото 3)

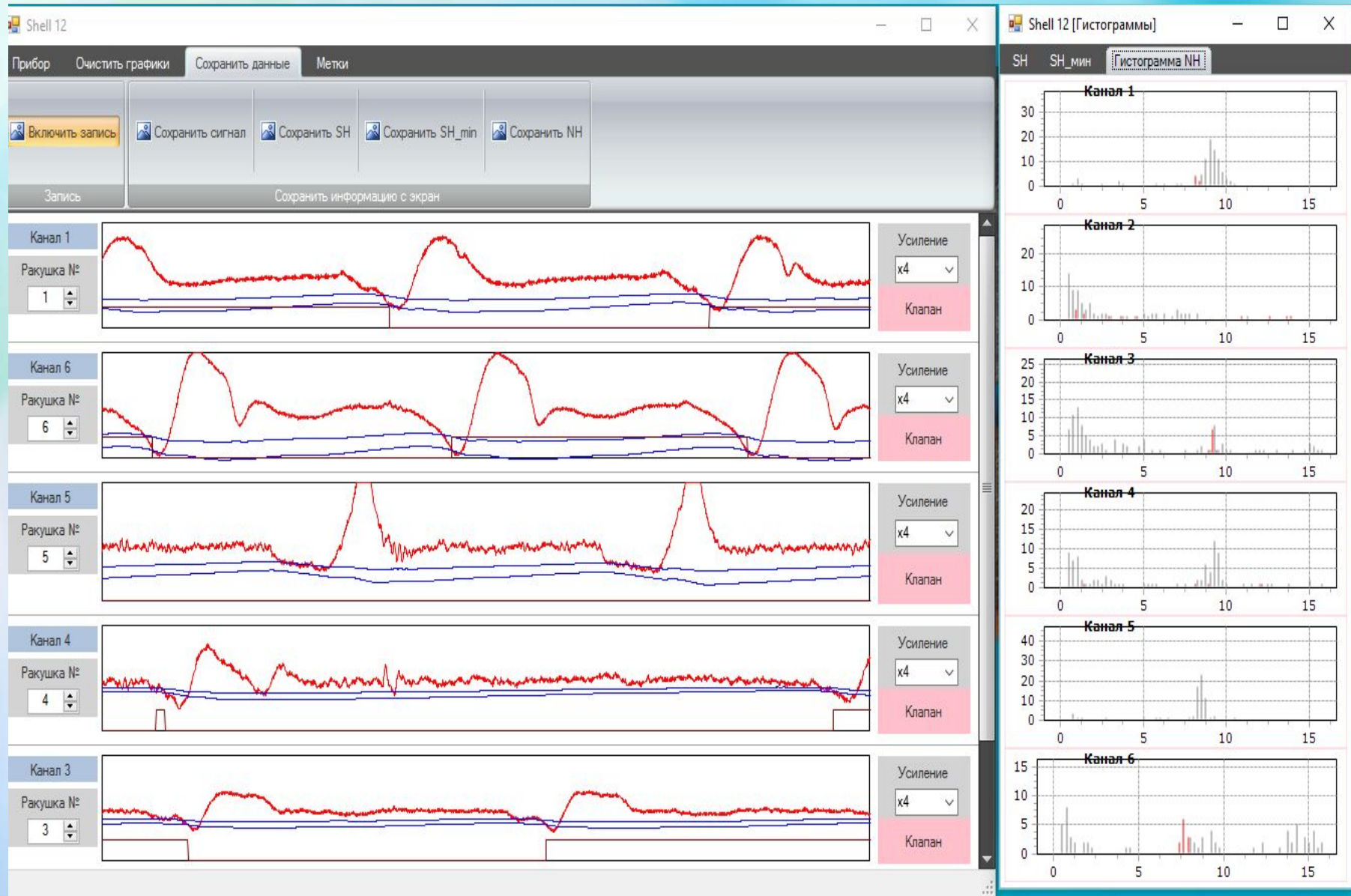


Фото 3. Примеры индивидуальных кардиограмм

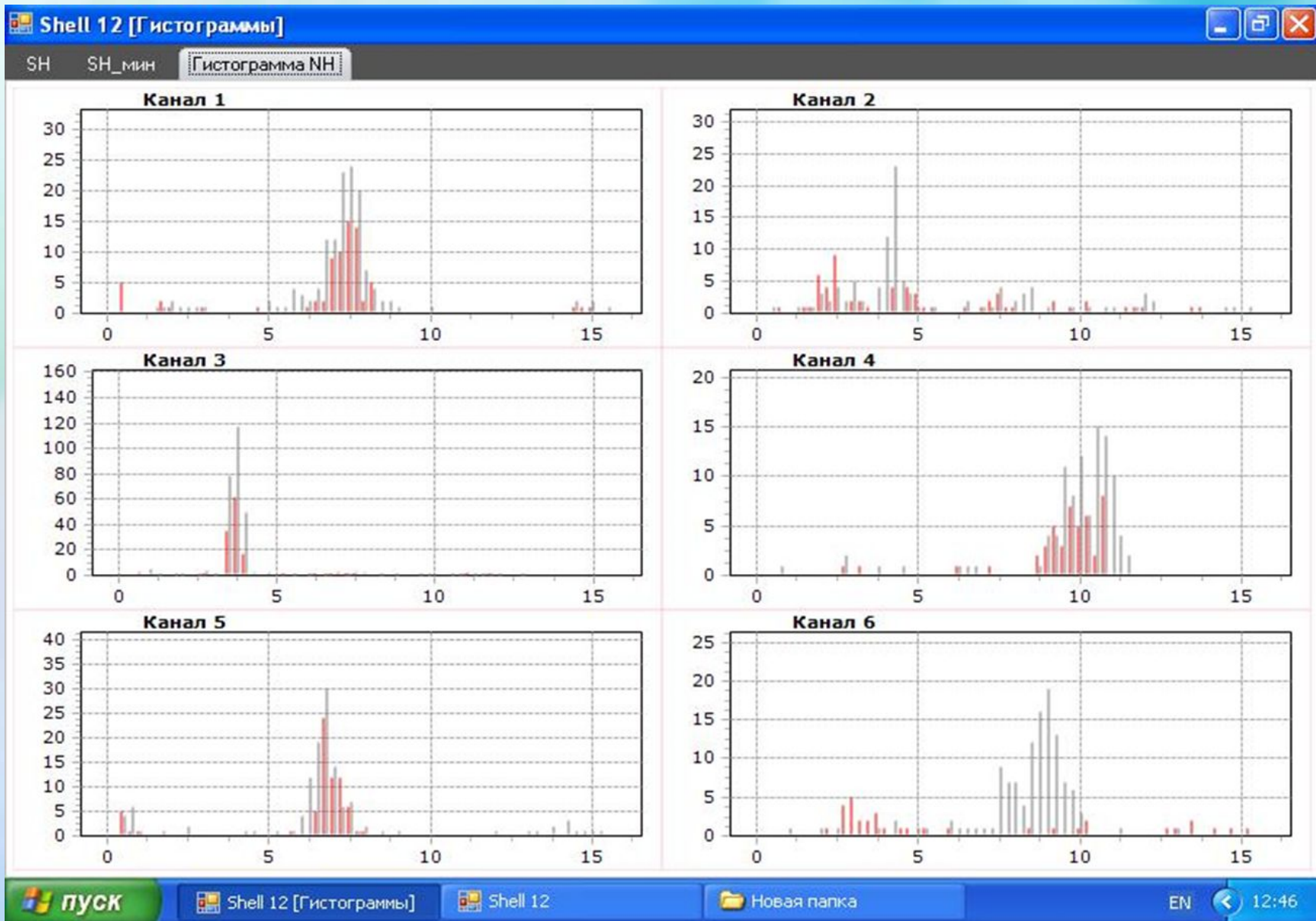


Фото 4. Примеры гистограмм распределения интервалов времени между сердечными сокращениями

Результаты:

1. Школьники изучили строение моллюсков, их видовой состав и места обитания на реке Оке
2. Они освоили методику снятия оптокардиограмм моллюсков с помощью 6-канальной установки и обработки результатов
3. Провели серию экспериментов по определению сравнительной степени загрязнения воды реки Оки в весенний и летний периоды
4. В летний период уровень загрязнения увеличился

















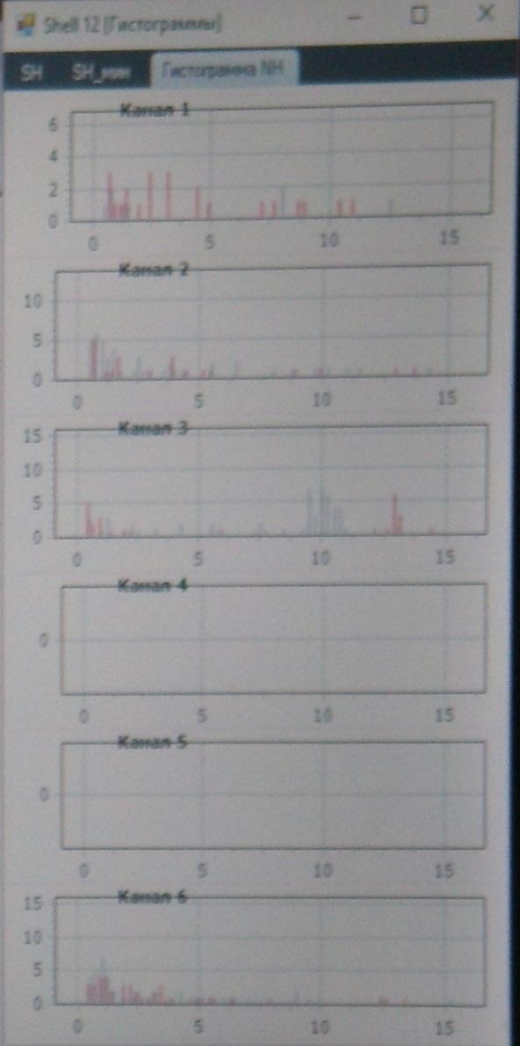
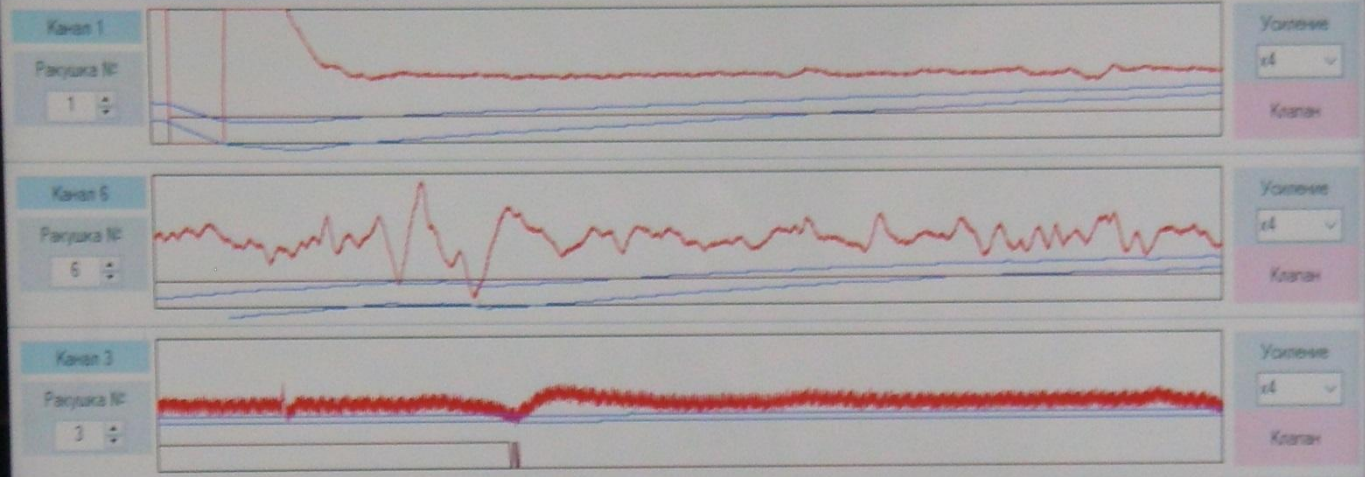
Shell 12

Прибор Очистить графики Сохранить данные Метки

COM порт: COM3 Принять: 134 пос/сек Синхронизировать прибор и ПК

 Обновить 2278 Б/сек 0 ш/сек

COM порт Объем данных Принятых посылок Автоматический запуск





До новых встреч!
Спасибо за внимание!