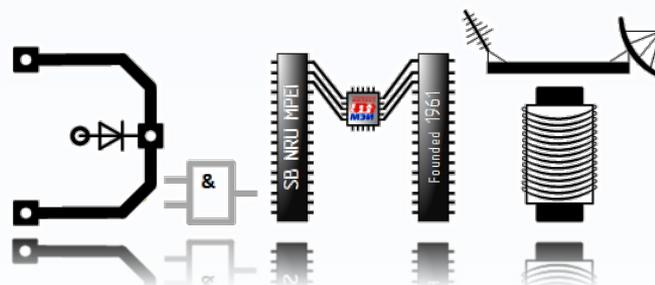




Филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
Смоленская Государственная Медицинская Академия



БИОТЕХНИЧЕСКИЙ СКАНЕР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОЙ ВОДЫ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ

Аспирант: Смолин В.А.

Научно-инженерное продолжение проектов

Руководители: Якименко И.В., Готов В.А.



№94-04-13544



№96-04-50991

Суздаль, 2014

АКТУАЛЬНОСТЬ

Органы и ткани живого организма в зависимости от структуры и функционального состояния могут содержать от 50 до 90 процентов воды.

В реальной клинической практике существующие технические возможности определения степени гидратации биологических объектов при **судебно-медицинских** и **патологоанатомических** вскрытиях, а также при **разработке лекарственных препаратов**, направленных на борьбу с гидратацией тканей, **ограничены и практически не применяются.**

Известен способ определения степени гидратации биологических тканей на основе физико-химического **эффекта нарушения аддитивности объема** системы вода – этанол. Попытка создания прибора для реализации этого способа натолкнулась на трудности, связанные с термодинамическими и объемными эффектами, возникающими в процессе реакции.

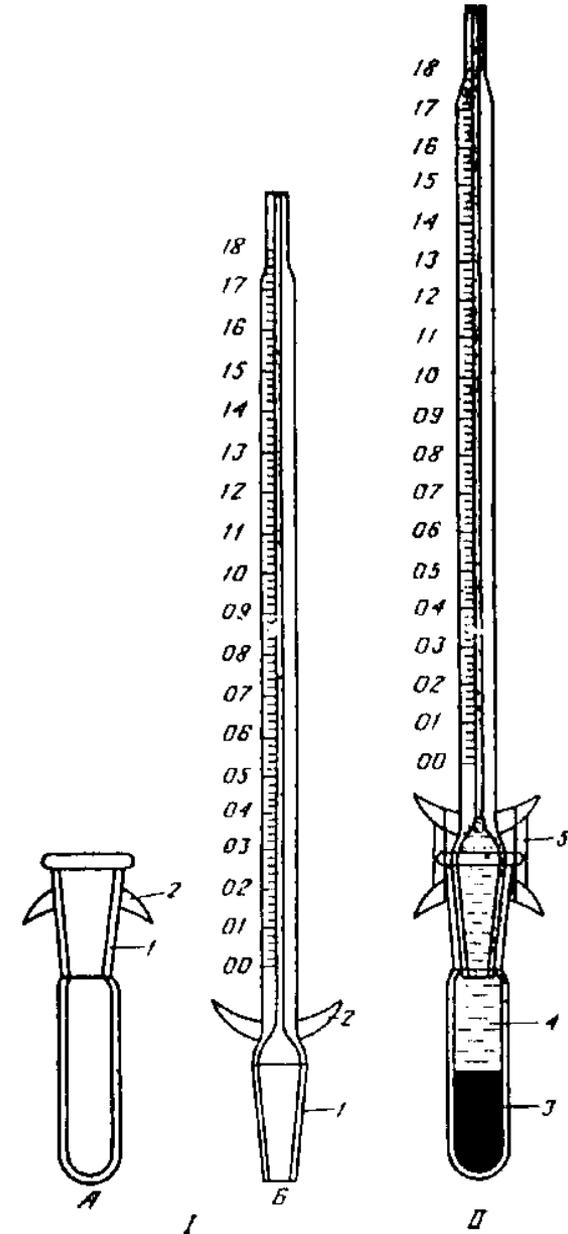
В связи с этим, актуальна задача создания **полной математической модели биотехнического сканера**, а также проведения комплексного предварительного моделирования адекватного поведения всех входящих в устройство систем и узлов протекающих физико-химических процессов.

Существующие методы определения содержания свободной воды в биологической ткани

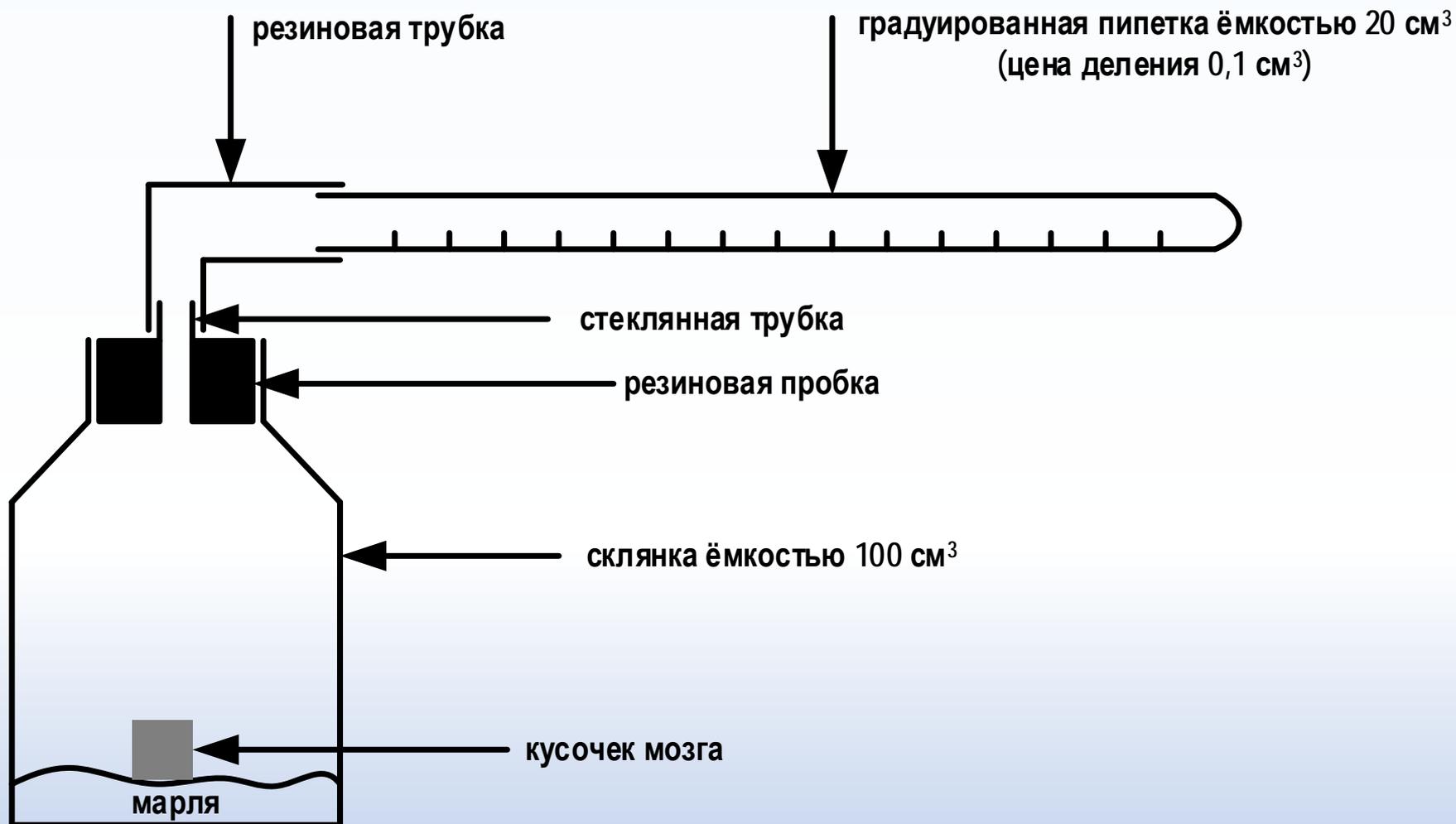
- Метод инфракрасной спектроскопии
- Метод ядерного магнитного резонанса
- Нейтронографический анализ
- Методы рентгеновской и нейтронной спектроскопии
- Диэлектрический метод
- Калориметрический метод
- Рефрактометрический метод

Дилатометрический метод определения свободной воды при помощи вымораживания. Автор Саханова Р.А.

Основной недостаток метода - процесс вымораживания биологической ткани очень **трудоемкий**, тяжело воспроизводимый, **не поддается автоматизации**.



Система для фиксации биологической ткани в этаноле. Автор Глотов В.А.



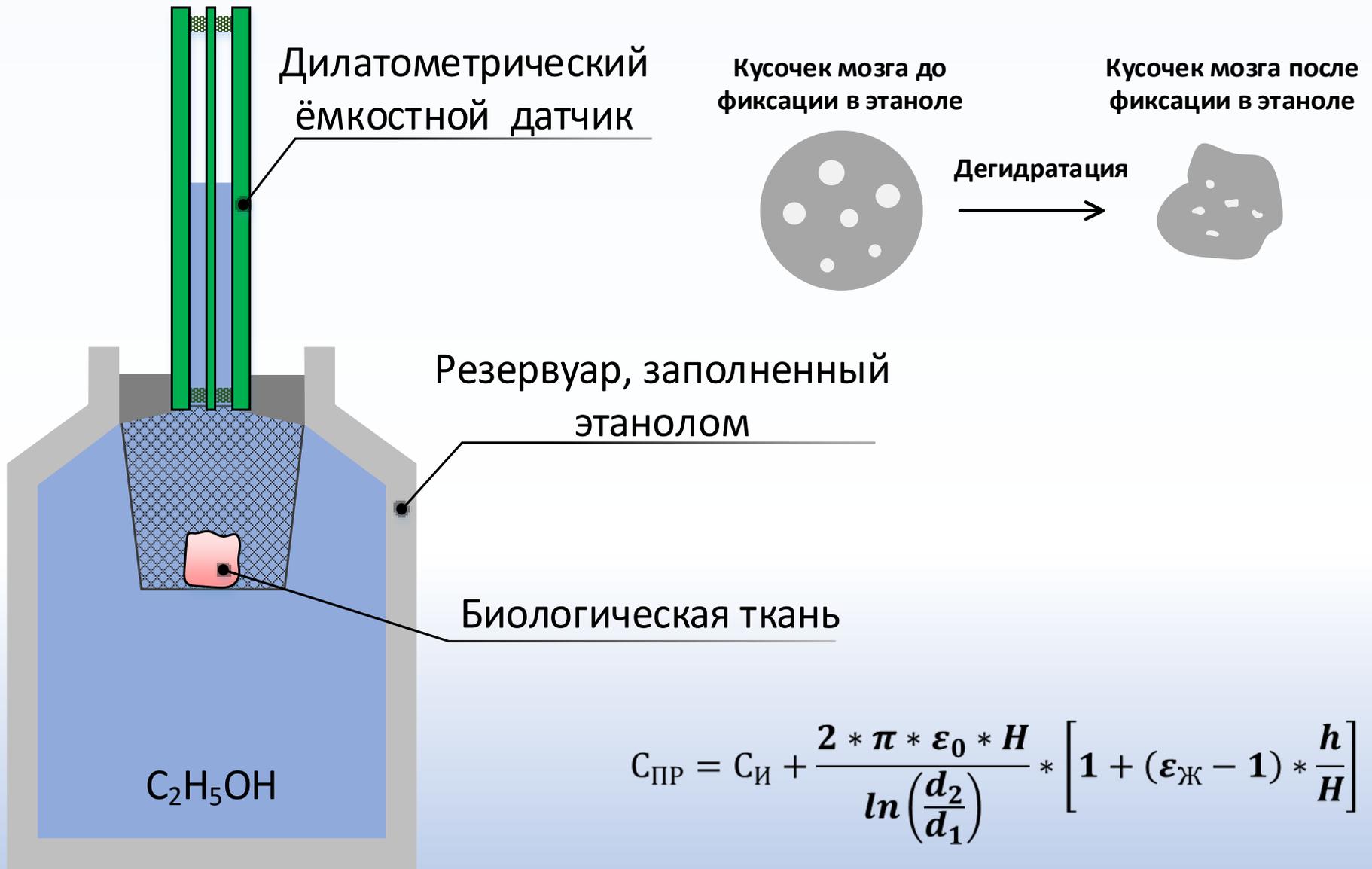
Лабораторный образец «Аквант»

6

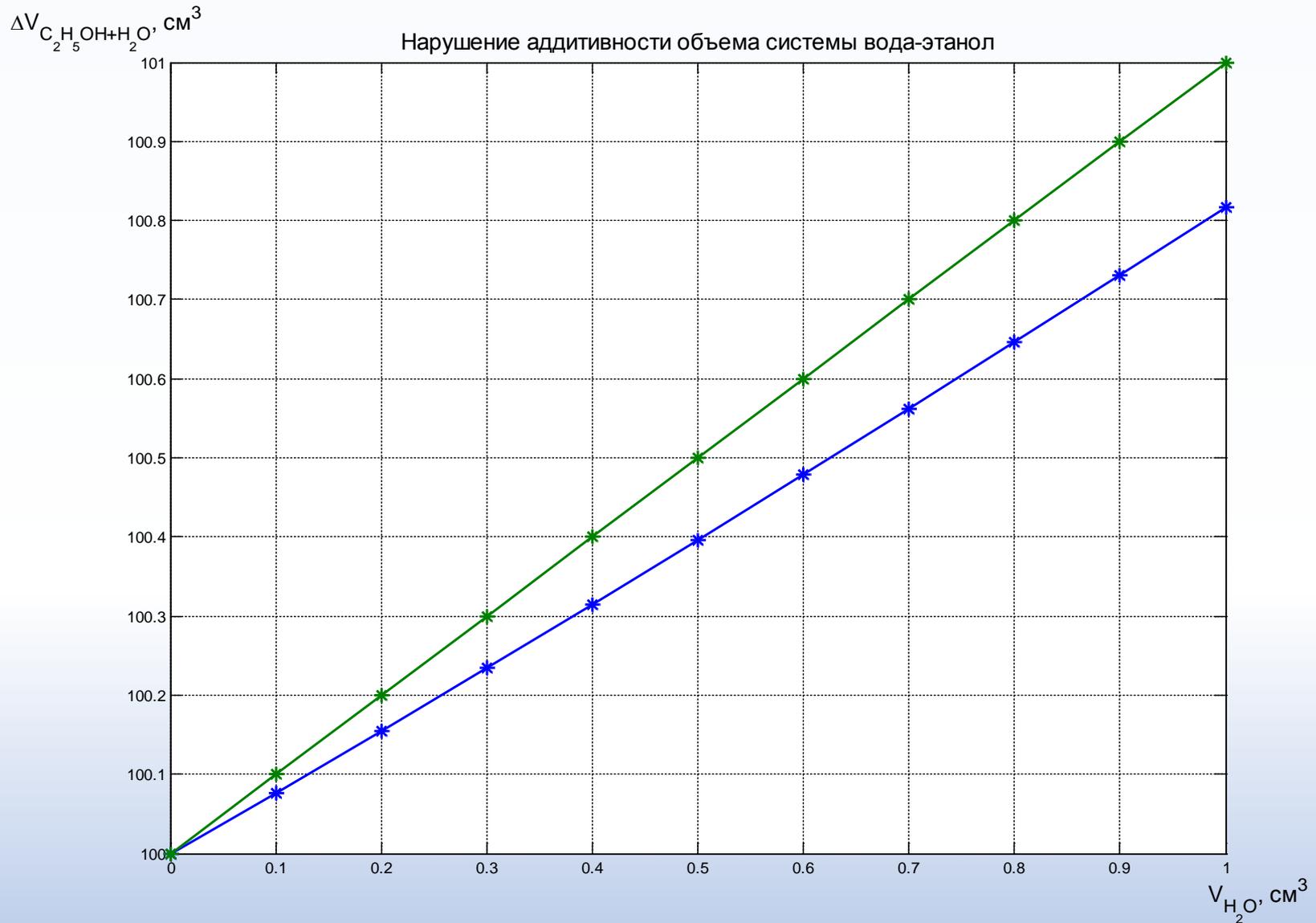




Реактор для определения количества свободной воды в образце биологической ткани – «Аквант 2»

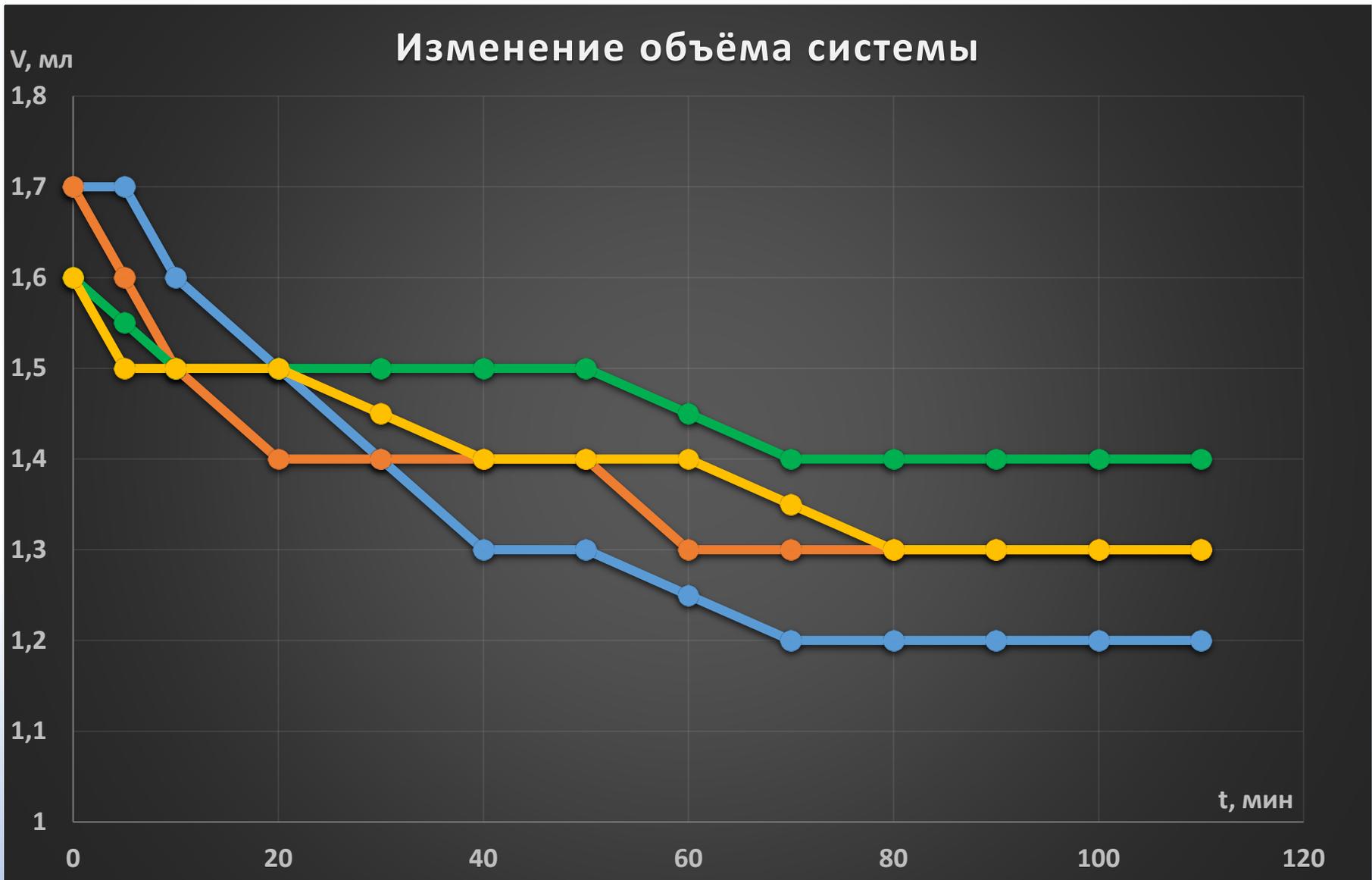


Расчетные данные, доказывающие работоспособность предложенного метода



Экспериментальные данные, доказывающие работоспособность предложенного метода

10



Величина нарушения объема системы в зависимости от процентного содержания воды в биологической ткани

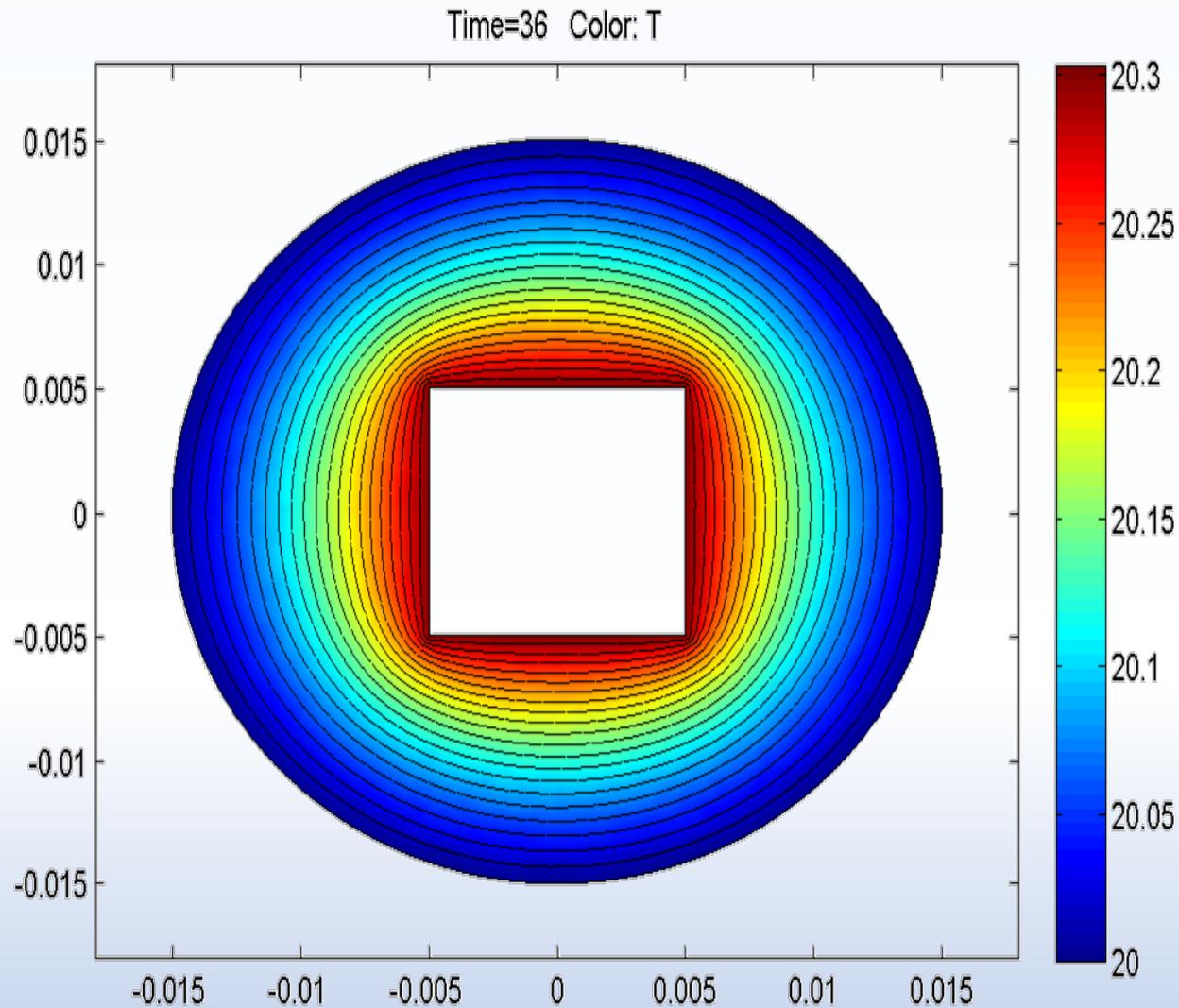
Величина «дефекта» объема, см³	Степень гидратации биологической ткани, %
0,023	10
0,044	20
0,065	30
0,084	40
0,103	50
0,121	60
0,138	70
0,154	80
0,169	90
0,183	100

Зависимость объема этанола от температуры

$V_{C_2H_5OH}, \text{ см}^3$

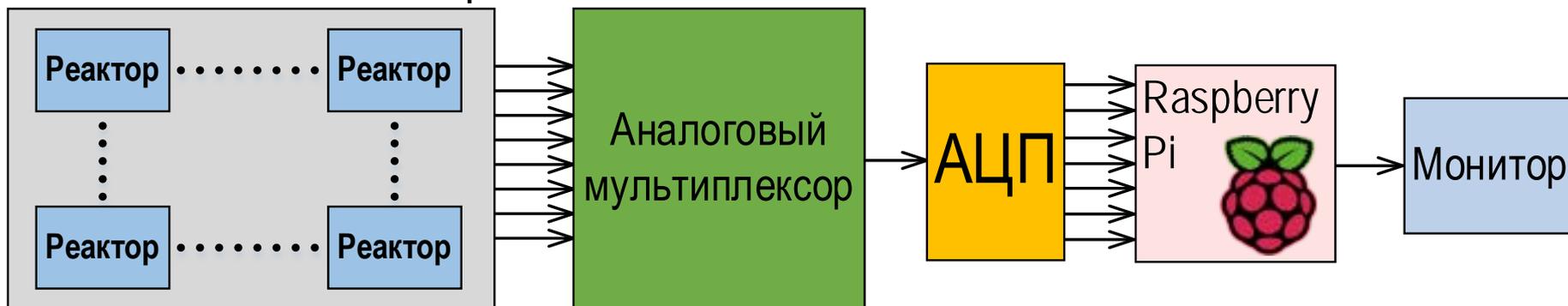
Изменение объема этанола от воздействия температуры



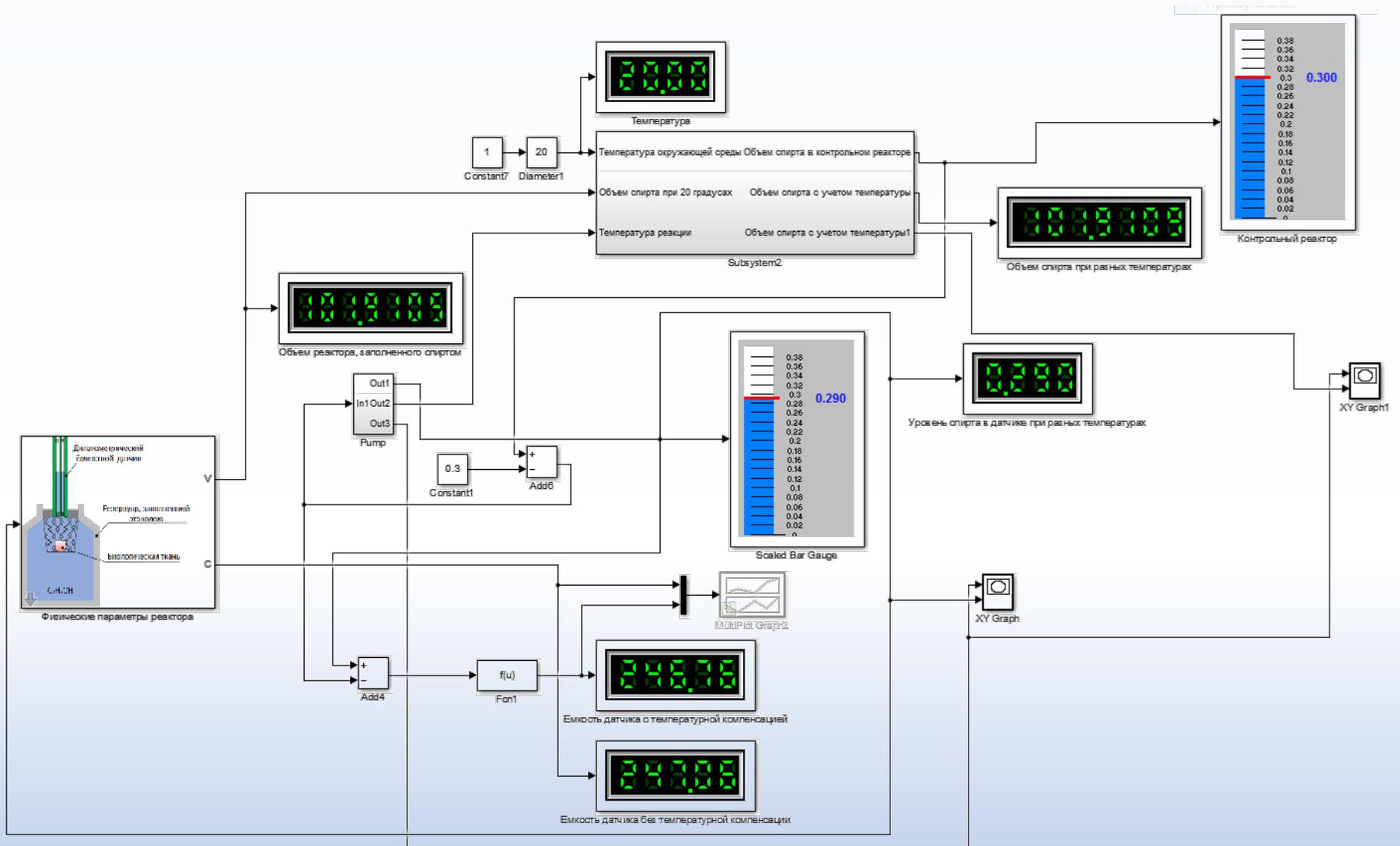


Функциональная схема биотехнического сканера «Аквант 2»

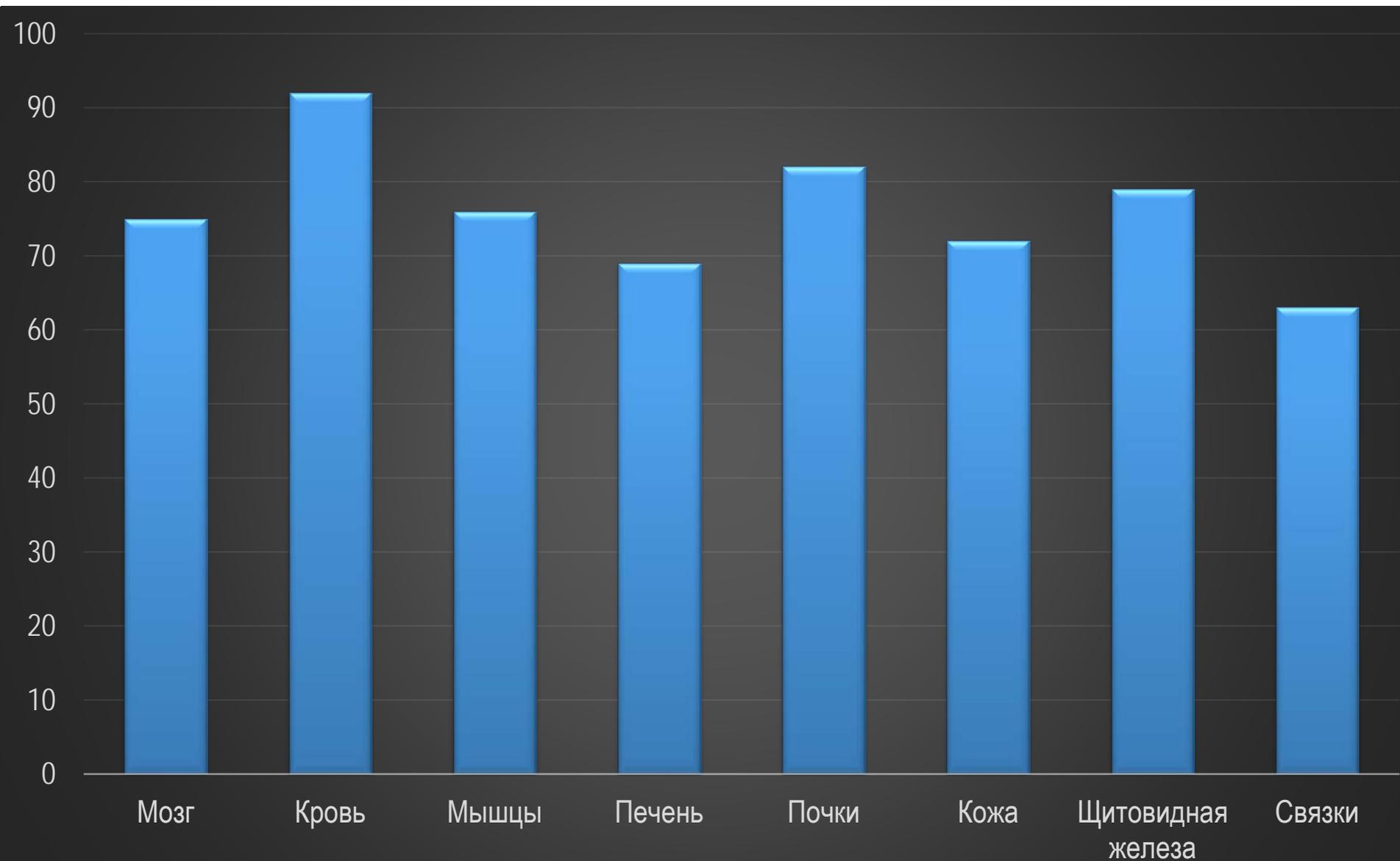
Биотехнический сканер



Математическая модель реактора



Спектральная характеристика содержания свободной воды в различных органах человека

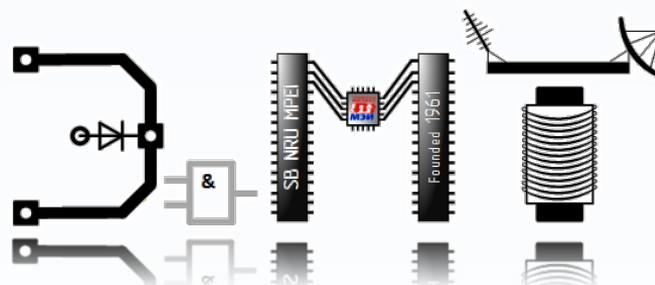


ВЫВОДЫ

- Предложенный способ позволит реализовать устройство с **минимальным количеством затрат** и полностью **автономное** в эксплуатации.
- Производимые исследования помогут в разработке **лекарств**, так как с высокой точностью позволяют проанализировать результаты их применения.



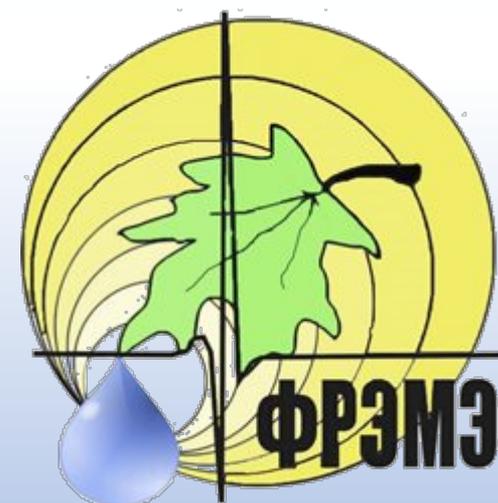
Филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
Смоленская Государственная Медицинская Академия



БИОТЕХНИЧЕСКИЙ СКАНЕР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОЙ ВОДЫ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ

Аспирант: Смолин В.А.

Руководители: Якименко И.В., Готов В.А.



Суздаль, 2014