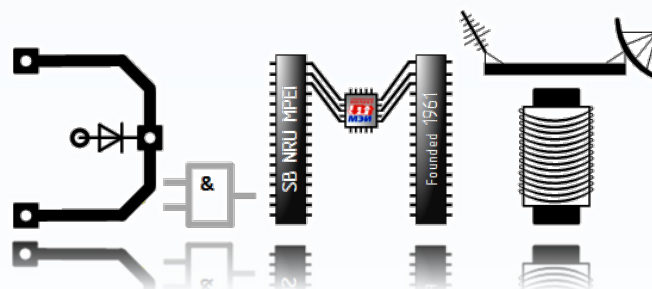




Филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
Смоленская Государственная Медицинская Академия



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.

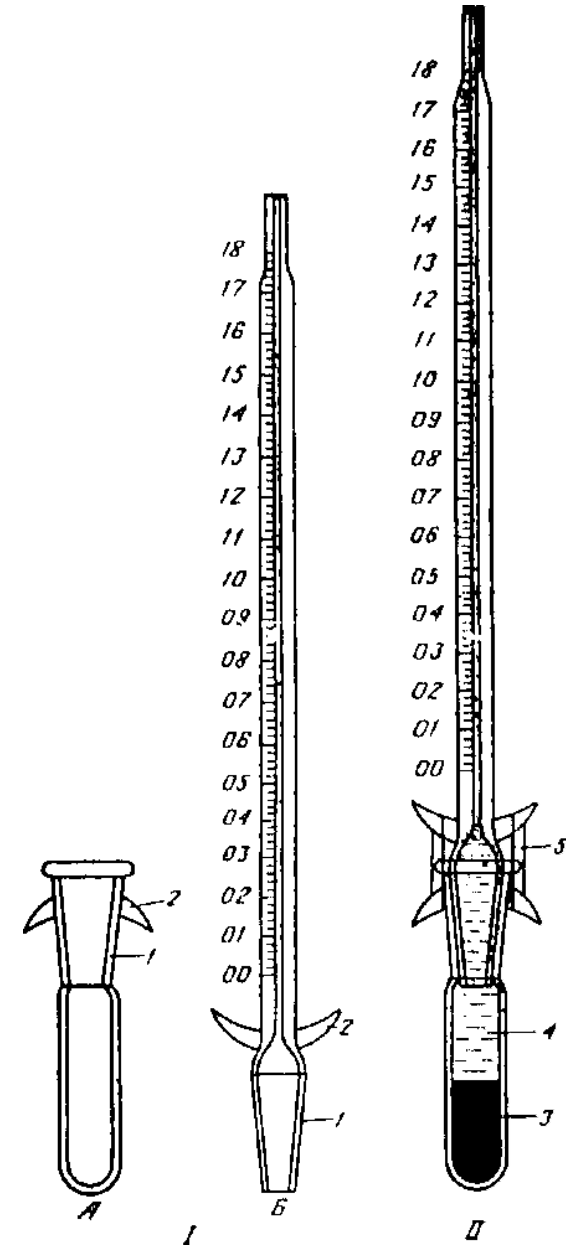
В связи с этим, актуальна задача создания **полной математической модели биотехнического сканера**, а также проведения комплексного предварительного моделирования адекватного поведения всех входящих в устройство систем и узлов протекающих физико-химических процессов.

Существующие методы определения содержания свободной воды в биологической ткани

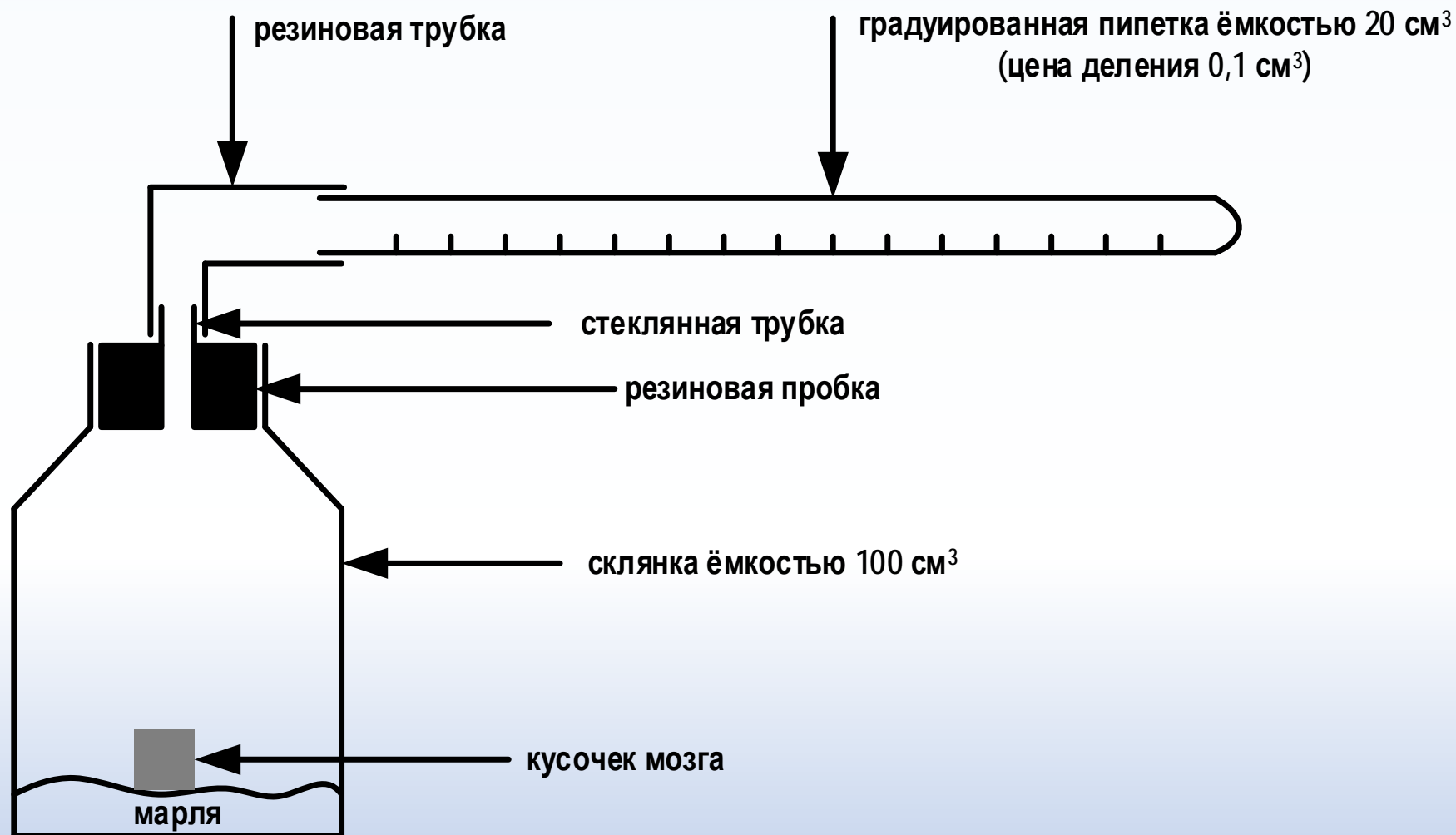
- Метод инфракрасной спектроскопии
- Метод ядерного магнитного резонанса
- Нейтронографический анализ
- Методы рентгеновской и нейтронной спектроскопии
- Диэлектрический метод
- Калориметрический метод
- Рефрактометрический метод

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.



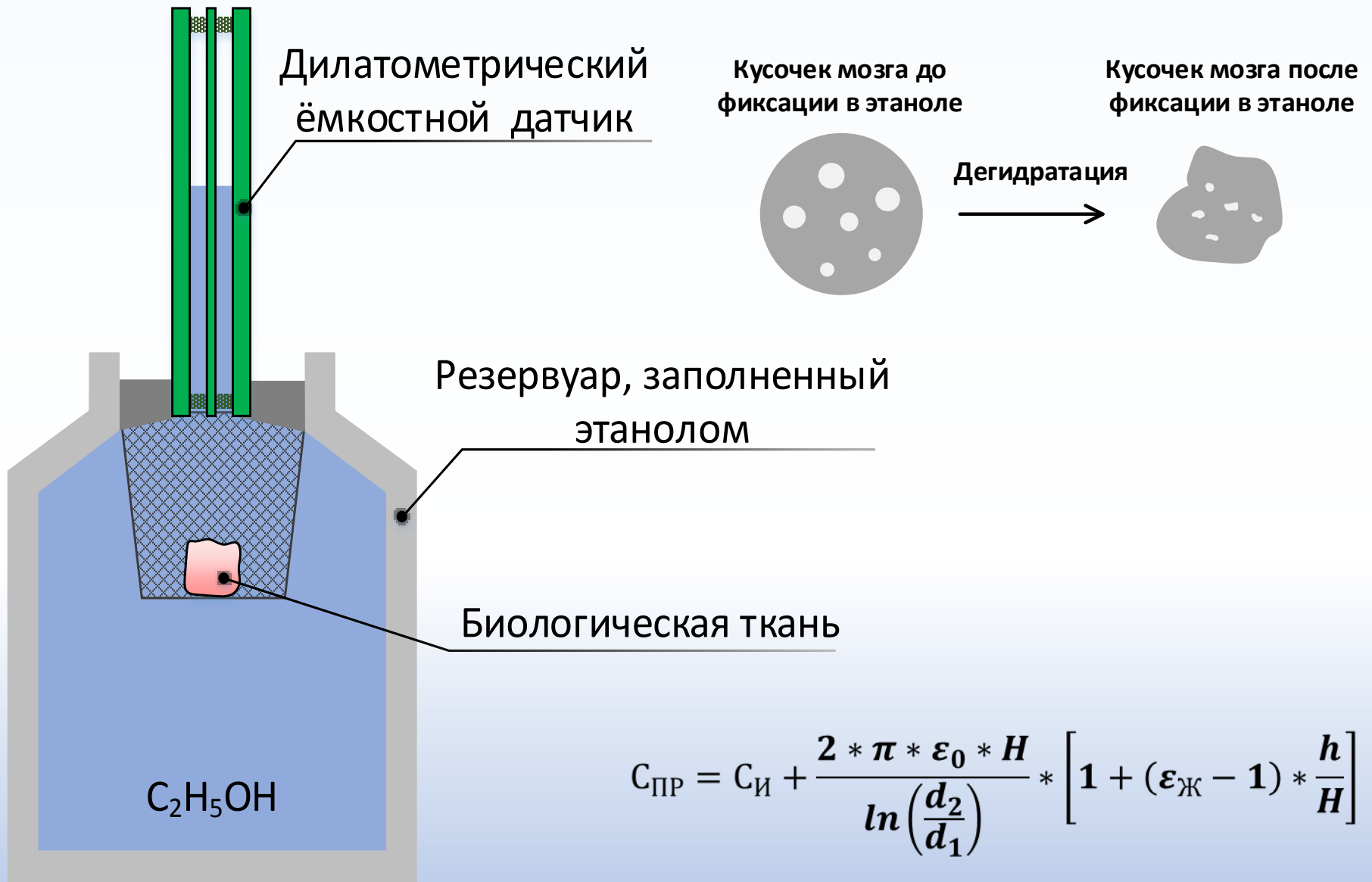
Лабораторный образец «Аквант»

6

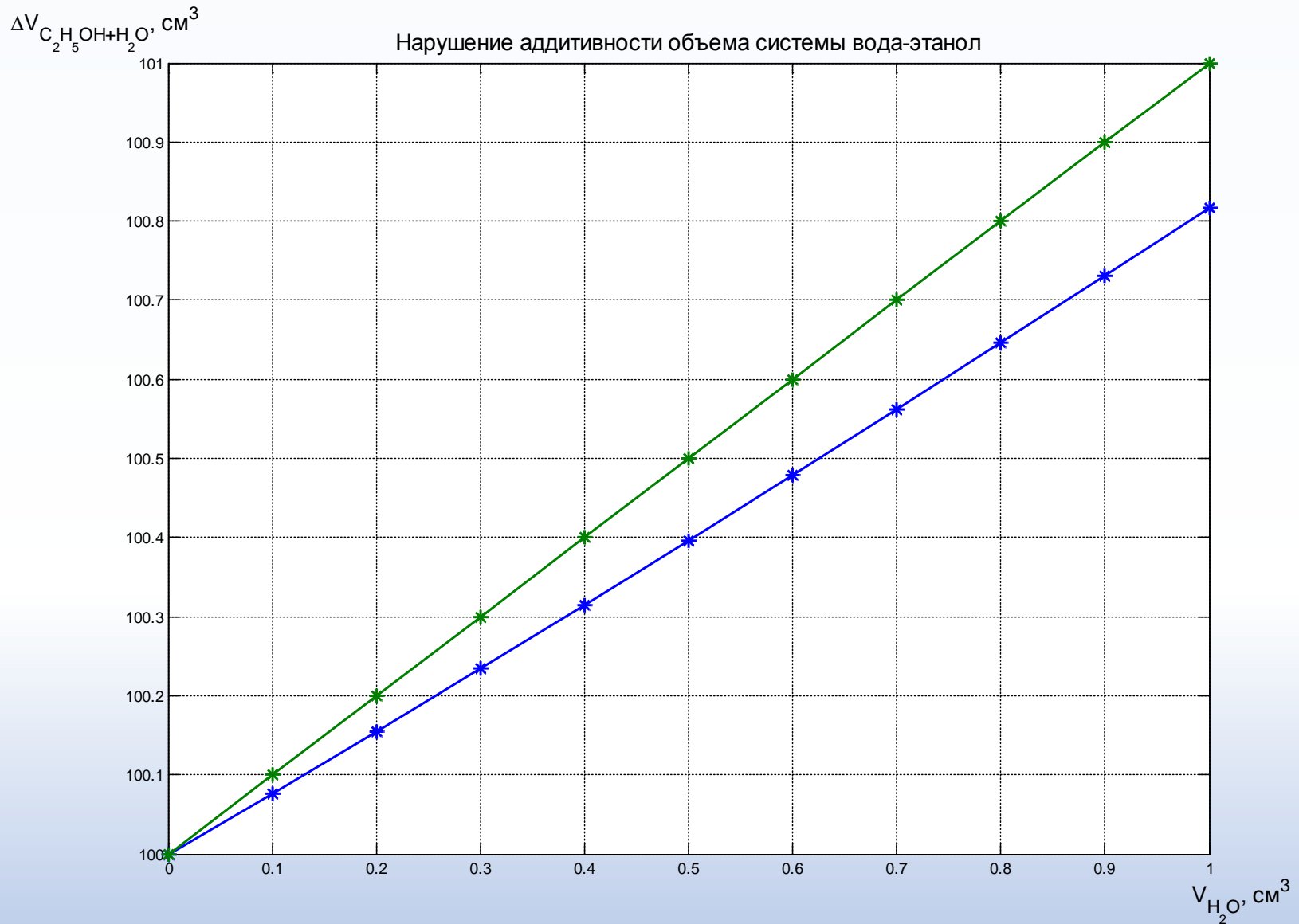




Реактор для определения количества свободной воды в образце биологической ткани – «Аквант 2»

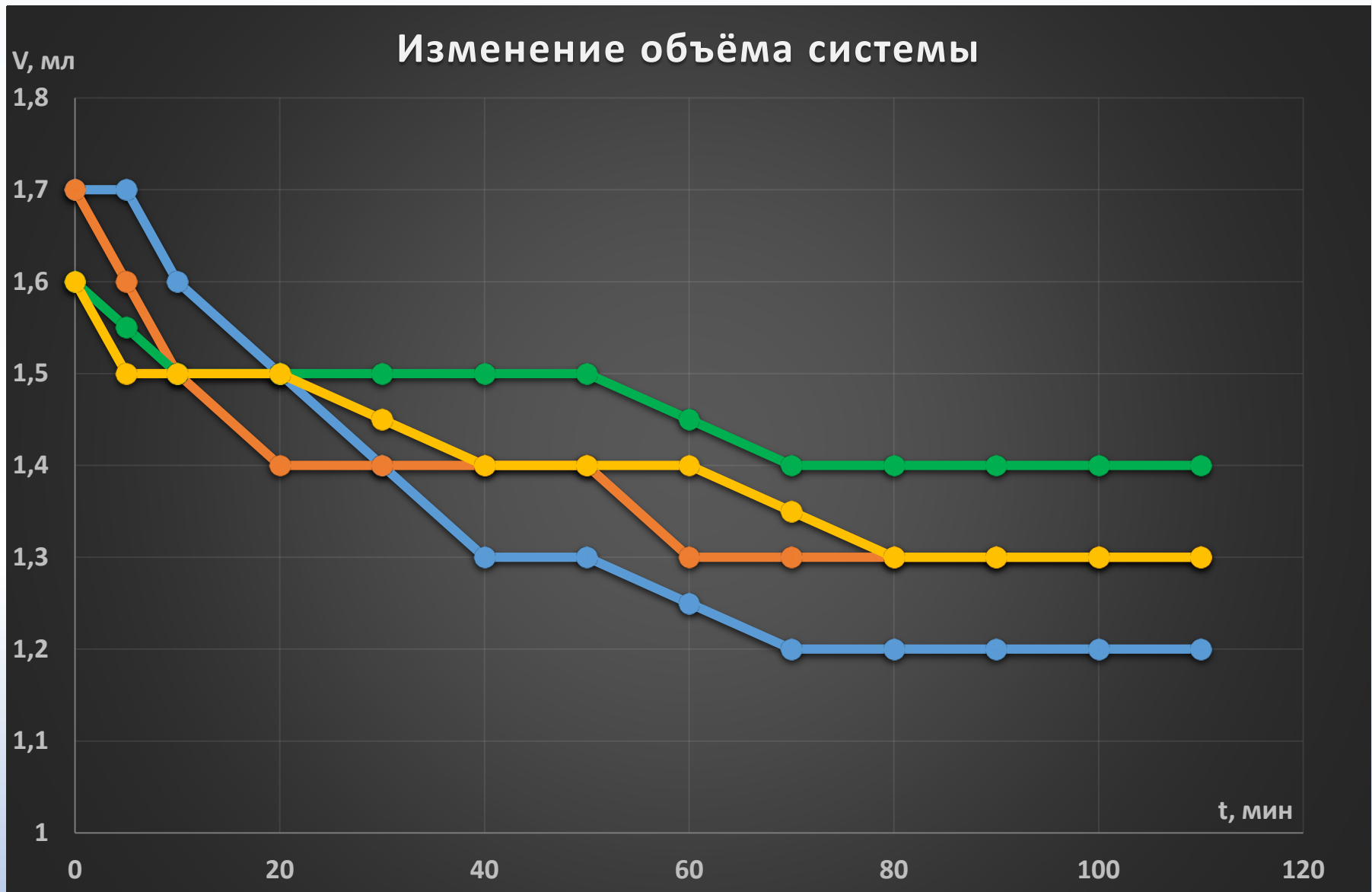


Расчетные данные, доказывающие работоспособность предложенного метода



Экспериментальные данные, доказывающие работоспособность предложенного метода

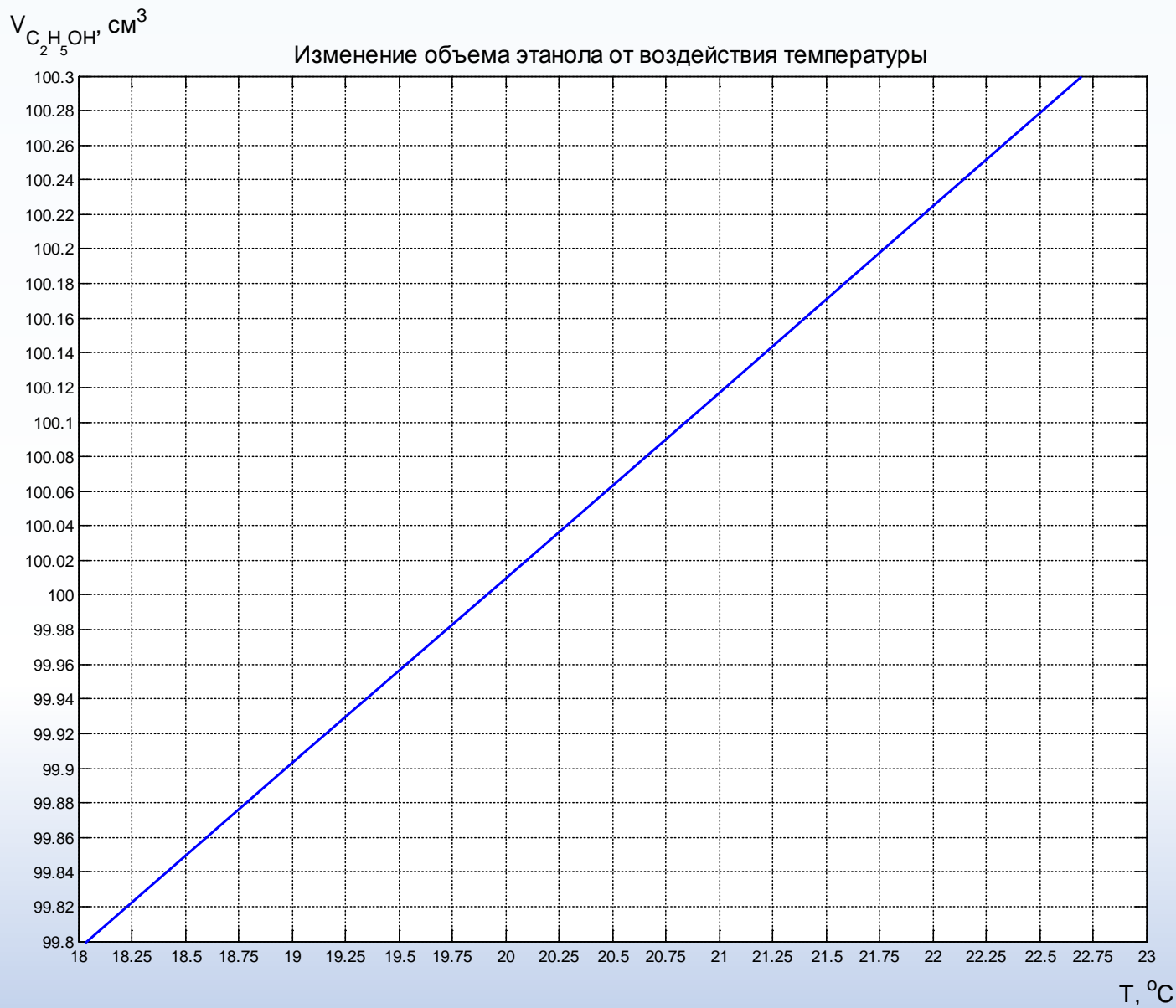
10

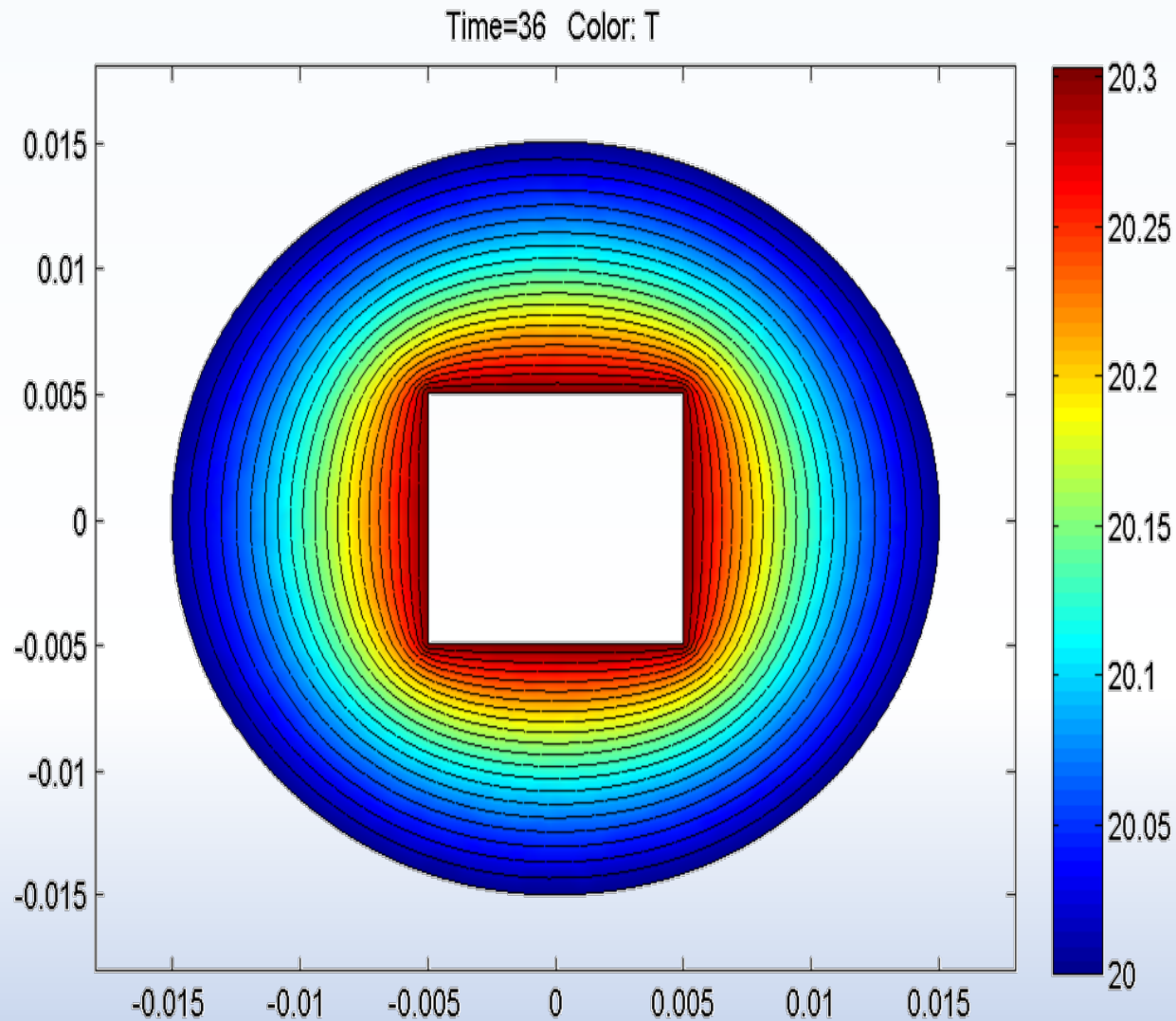


Величина нарушения объема системы в зависимости от процентного содержания воды в биологической ткани

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

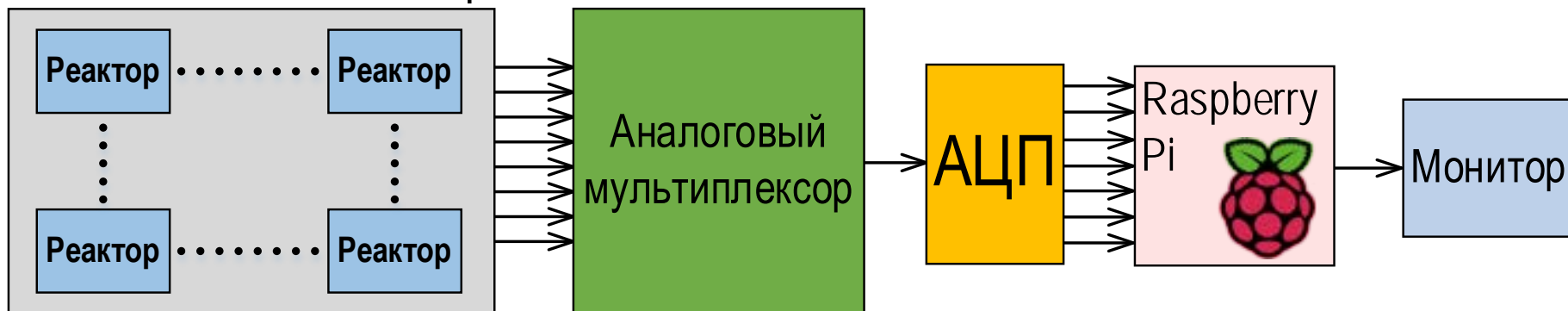
Зависимость объема этанола от температуры



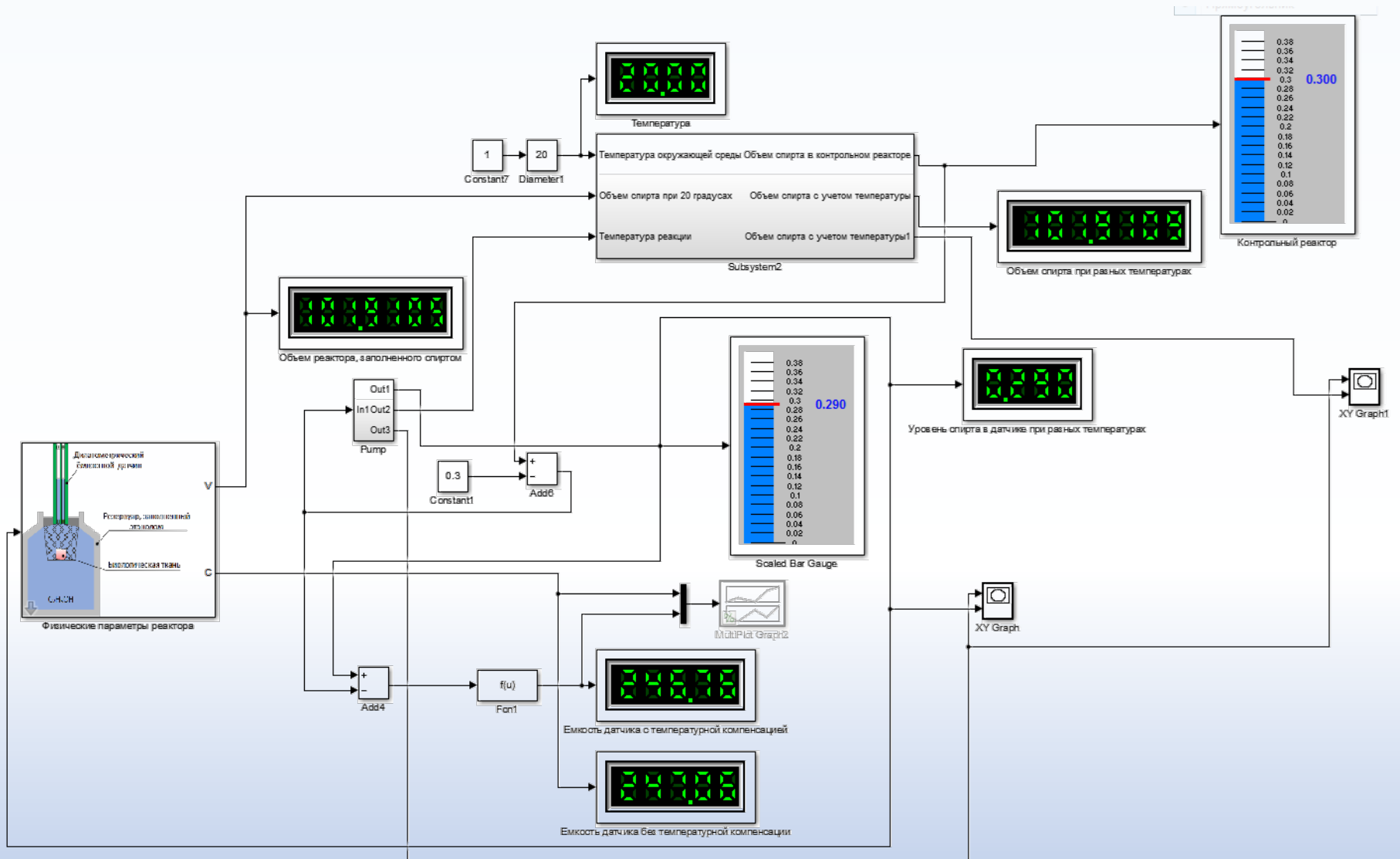


Функциональная схема биотехнического сканера «Аквант 2»

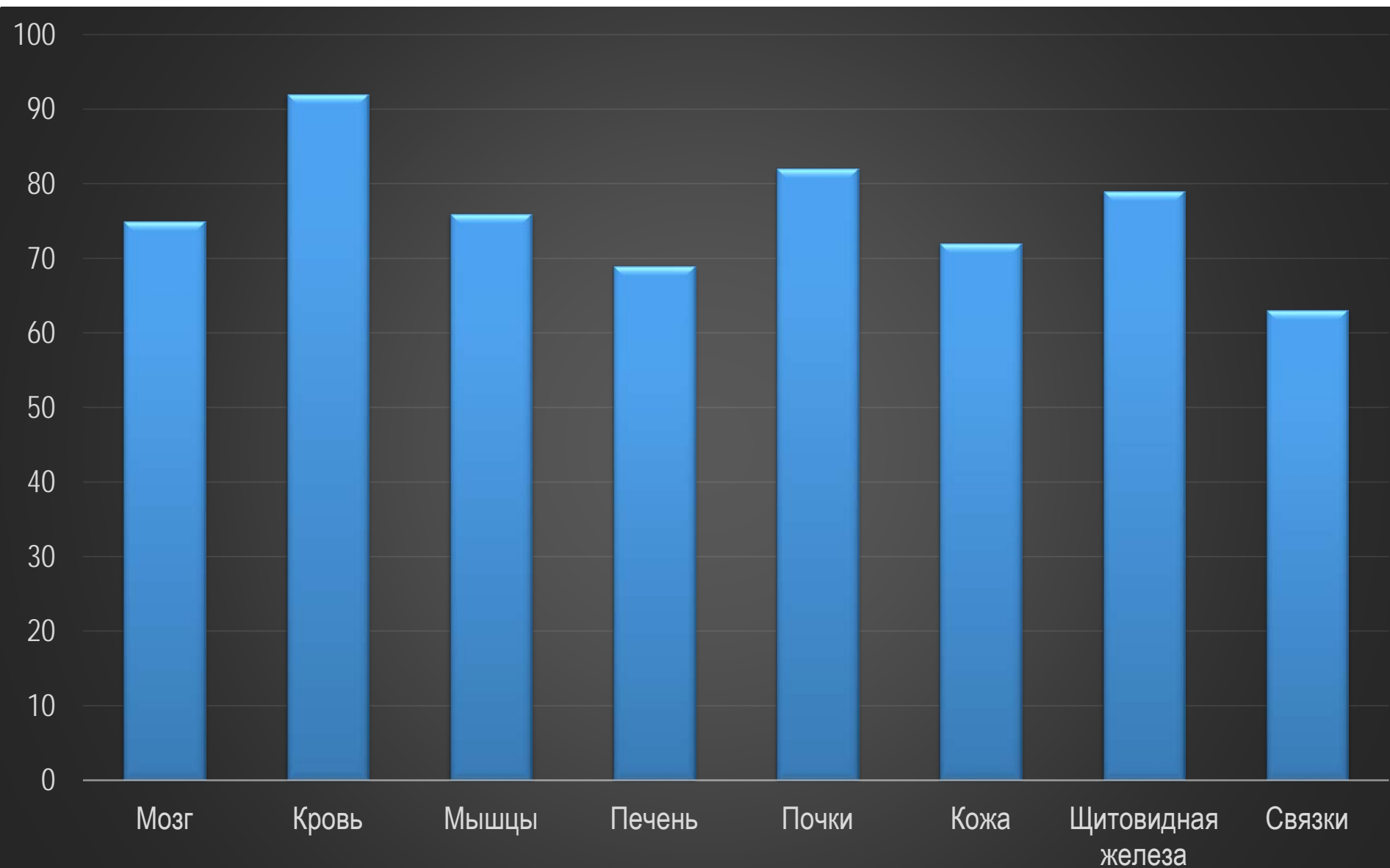
Биотехнический сканер



Математическая модель реактора



Спектральная характеристика содержания свободной воды в различных органах человека

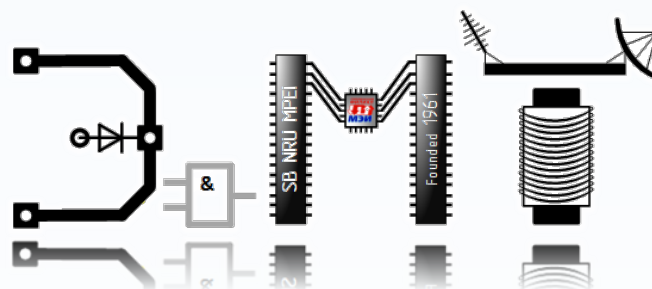


ВЫВОДЫ

- 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.



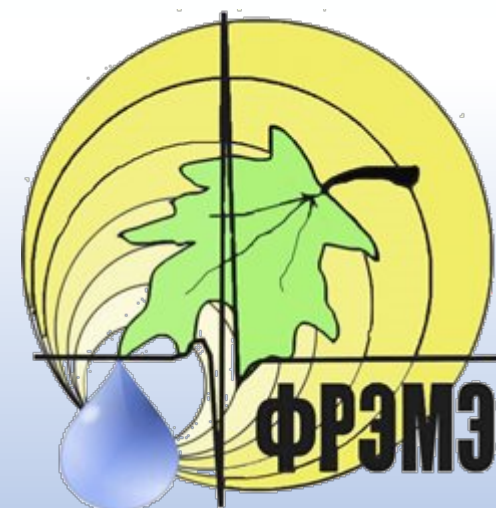
Филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
Смоленская Государственная Медицинская Академия



БИОТЕХНИЧЕСКИЙ СКАНЕР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОЙ ВОДЫ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ

Аспирант: Смолин В.А.

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



Суздаль, 2014