

Министерство образования и науки РФ
Смоленский государственный университет

Системы компьютерной математики и их приложения

Материалы XV Международной научной конференции

Выпуск 15

Смоленск
Издательство СмолГУ
2014

УДК 621.396.218
ББК 32.97
С 409

Печатается по решению
редакционно-издательского
совета СмолГУ

Редакционная коллегия: *К.М. Расулов*, д-р физ.-мат. наук, проф. (ответственный редактор); *И.Б. Болотин*, канд. физ.-мат. наук, доц.; *Г.С. Евдокимова*, д-р пед. наук, проф.; *В.П. Дьяконов*, д-р техн. наук, проф.; *Е.П. Емельченков*, канд. физ.-мат. наук, доц.; *В.И. Мунерман*, канд. техн. наук, доц.; *Г.Е. Сенькина*, д-р пед. наук, проф.; *Н.М. Тимофеева*, канд. пед. наук, доц.

Системы компьютерной математики и их приложения:
С 409 материалы XV Международной научной конференции. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2014. – Вып. 15. – 318 с.
ISBN 978-5-88018-445-3, *продолжающееся издание*

В сборнике публикуются тексты научных докладов и сообщений, представленных на XV Международной научной конференции «Системы компьютерной математики и их приложения», проходившей 16–18 мая 2014 года в г. Смоленске на базе физико-математического факультета Смоленского государственного университета. В работе конференции приняли участие научные работники и преподаватели вузов ряда стран СНГ и Прибалтики.

В материалах сборника рассматриваются вопросы применения систем компьютерной математики и их приложений в различных областях науки и техники, в математическом, техническом и гуманитарном образовании.

Сборник рекомендуется научным работникам, преподавателям вузов, аспирантам и студентам старших курсов университетов.

УДК 621.396.218
ББК 32.97

ISBN 978-5-88018-445-3,
продолжающееся издание

© Авторы, 2014
© Издательство СмолГУ, 2014

СЕКЦИЯ 1

Системы компьютерной математики

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ДАТЧИКА ОТ ЕГО НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

А.Д. АБРАМЕНКОВ
Филиал НИУ «МЭИ», г. Смоленск,
e-mail: radiotema67@hotmail.com

УДК 621.317.335.2

Ключевые слова: *емкость, AD7745, микроконтроллер.*

В статье проведен сравнительный анализ существующих методов и схем измерения отклонения значения электрической емкости датчика от номинального значения, обеспечивающих эффективное использование диапазона преобразования измерительных устройств.

В абсолютном большинстве задач контроля и управления технологическими объектами с использованием емкостных датчиков различного назначения информация несет не абсолютное значение их электрической емкости, а его отклонение от некоторого номинального значения. В последнее время ряд фирм и отдельные разработчики предлагают оригинальные решения построения измерителей отклонения электрической емкости датчиков относительно некоторого эталонного значения. Прежде всего, следует выделить аналого-цифровые преобразователи приращения емкости с использованием сигма-дельта модуляции [1], которые реализованы в виде законченных интегральных микросхем, а среди них наибольшее распространение получили AD7745/AD7746 [2] и AD7747 [3].

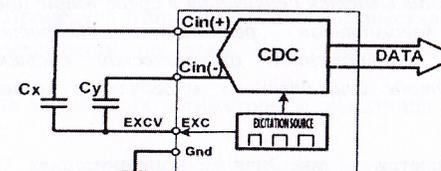


Рис. 1. Схема включения двух емкостных датчиков в измерительных устройствах на базе микросхем AD7745

динамической визуализации их решений // Труды Математического центра имени Н.И. Лобачевского: материалы двенадцатой молодежной научной школы конференции «Лобачевские чтения - 2013». - 2013, -Казань: Казан. ун-т, 2013. –Т. 47. – С. 157-160.

4. Оснащенная динамическая визуализация решений однородных линейных и нелинейных дифференциальных уравнений // 2-я Международная молодежная научно-практическая конференция «ПОКОЛЕНИЕ БУДУЩЕГО – 2013: взгляд молодых ученых» (МЛ-03). – Курск, 2013. – Т.5. - С. 326-328.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОБЪЕМНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ ЭТАНОЛ – ВОДА КАК ОСНОВЫ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СВОБОДНОЙ ВОДЫ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЯХ

В.А. СМОЛИН
Филиал НИУ «МЭИ», г. Смоленск,
e-mail: smolin.vofka@yandex.ru

УДК 004.942 + 611.018

Ключевые слова: свободная вода, структурированная вода, нарушение аддитивности объема.

В работе рассматривается математическая модель динамики объемных взаимодействий в бинарной системе этанол – вода, составляющая основу метода, позволяющего количественно определить содержание свободной воды в организме в норме и при различных патологиях.

Органы и ткани живого организма в зависимости от структуры и функционального состояния могут содержать от 50 до 95 процентов воды. Вода в живом организме содержится в двух видах: свободная (жидкоплавленная) вода и связанная (структурированная) вода. Связанная вода образует прочные связи с органическими молекулами. Свободная вода подвижна, ее количество может заметно изменяться в зависимости от функционального состояния организма и определяет степень гидратации тканей.

Из органической химии известен следующий факт: «При смешивании спирта с водой происходит уменьшение общего объема: так как при смешивании 52 объемов спирта и 48 объемов воды получается не 100, а 96,3 объема разбавленного спирта» [1]. По Б. Ромейсу [2],

«фиксирующее действие спирта основано, прежде всего, на отнятии воды. ...химическое строение белков нарушается спиртом минимально».

Таким образом, при погружении кусочка органа, изолированного из организма, в спирт последний будет отнимать воду из этого кусочка органа и проникать внутрь его. При этом должен происходить эффект, описанный выше, т.е. вследствие смешивания спирта с водой должно произойти уменьшение их общего объема и, следовательно, объема всей фиксирующей системы.

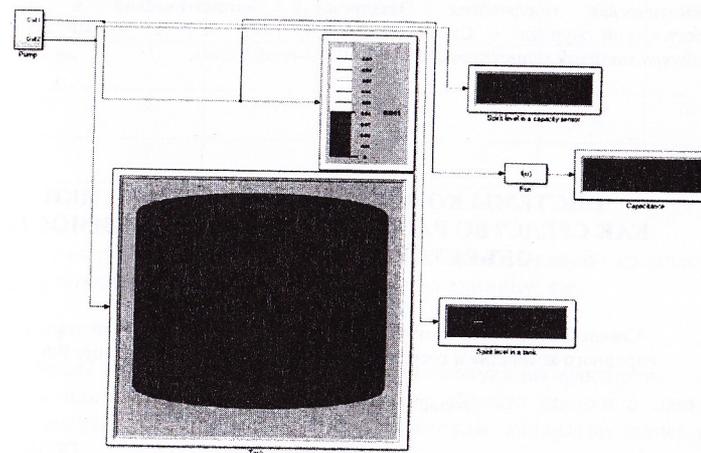


Рис. 1. Математическая модель реактора

В ходе экспериментальных исследований смешения различного количества спирта с одинаковым объемом воды было показано, что изменение объема происходит на одну и ту же величину, вне зависимости от взятого объема спирта. Этот факт позволяет взять необходимое количество этанола, при котором биологическая ткань будет полностью погружена в спирт, что увеличит скорость реакции.

При добавлении к одинаковым объемам спирта различных объемов воды было показано, что зависимость уменьшения суммарного объема близка к линейной, что позволит автоматизировать процесс обработки получаемых данных.

Было показано [3], что, создав специальный реактор (рис. 1), в котором регистрируется динамика взаимодействия биологического объекта, содержащего свободную воду с этанолом, путем регистрации изменения объема системы этанол - биологический объект, можно

достаточно просто и точно определить степень гидратации этого объекта.

Литература

1. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. – М.: Высшая школа, 1966. – 552 с.
2. Ромейс Б. Микроскопическая техника: пер. с нем. / под ред. И.И. Соколова. – М.: Иностранная литература, 1953. – 720 с.
3. Глотов В.А. Геометрия биологического тканевого пространства // Математическая морфология. Электронный математический и медико-биологический журнал. – Смоленск: СГМА, 1997. – Т. 2. – Вып. 2. URL: <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-3-html/10.htm>.

СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО РАСЧЕТА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

А.Г. СУХАНОВА

Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии
народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ,
г. Санкт-Петербург,
e-mail: Ann-Sukhanova@yandex.ru

УДК 330.4

Ключевые слова: *рыночная стоимость недвижимости, системы компьютерной математики, линейная алгебра.*

Рассмотрены возможности линейной алгебры при расчете рыночной стоимости объектов недвижимости на основе сравнительного подхода. Для реализации математических моделей была использована система Mathcad.

Системы компьютерной математики (СКМ) широко используются для моделирования различных социально-экономических процессов, так в [1] использованы возможности системы Matlab при построении систем нечеткого вывода для определения готовности преподавателя к проектированию образовательной среды. Возможности системы Mathcad для шифрования информации с открытым ключом рассмотрены в [2].

В данной работе применены возможности системы Mathcad для определения рыночной стоимости объектов недвижимости. На основе данных о ценах продажи и характеристиках объектов-аналогов (табл. 1)

требуется определить рыночную стоимость объекта оценки с заданными характеристиками (табл. 1).

Таблица 1

Цена продажи и характеристики аналогов и объекта оценки						
Характеристики	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3	Аналог 4	Аналог 5	Объект оценки
Цена продажи, руб.	17000000	3250000	23500000	26500000	22600000	?
Общая площадь, м ²	150	97,4	150	220	150	200
Этажность, этаж	3	2	3	2	2	2
Участок, сот.	6	7	17	7	17	10
Гараж	1	0	1	0	1	1

Рассмотрен вариант, когда число аналогов равно количеству ценообразующих факторов, увеличенному на единицу, т.е.

$$k = n + 1, \quad (1)$$

где k – число аналогов, n – количество ценообразующих факторов.

Для нахождения рыночной стоимости объекта оценки в данном случае можно воспользоваться математическим аппаратом линейной алгебры [3].

Для оценки рыночной стоимости составляется следующая система линейных алгебраических уравнений типа:

$$\begin{aligned} C_{01} &= C_1 + \Delta y_{11} + \Delta y_{12} + \dots + \Delta y_{1n}, \\ C_{02} &= C_1 + \Delta y_{12} + \Delta y_{22} + \dots + \Delta y_{2n}, \\ &\dots \\ C_{0k} &= C_k + \Delta y_{k1} + \Delta y_{k2} + \dots + \Delta y_{kn}, \end{aligned} \quad (2)$$

где C_i – цена аналога, C_0 – расчетная рыночная цена объекта оценки.

Корректировка Δc_{ij} определяется следующим образом:

$$\Delta c_{ij} = (x_{0j} - x_{ij}) \Delta c_j = \Delta x_{ij} \Delta c_j, \quad (3)$$

где x_{0j} – значение j -го ценообразующего фактора объекта оценки, x_{ij} – значение j -го ценообразующего фактора i -го аналога, Δx_{ij} – разность значений ценообразующих факторов, Δc_j – вклад в стоимость единицы j -го ценообразующего фактора.

С учетом (3) получаем следующую систему уравнений: