

Поскольку  $\sum_{i=1}^{t+1} (i \cdot p_i) = \sum_{i=1}^t (i \cdot p_i) + (t+1) p_{t+1}$ , то

$$M_{t+1} - M_t = \left[ \left( 2 \sum_{i=1}^{t+1} (i \cdot p_i) - 2(t+1) \sum_{i=1}^{t+1} p_i + (t+1) \right) - \left( 2 \sum_{i=1}^t (i \cdot p_i) - 2 \cdot t \cdot \sum_{i=1}^t p_i + t \right) \right] h =$$

$$= \left( 1 - 2 \sum_{i=1}^t p_i \right) h$$

$$M_t - M_{t-1} = \left( 1 - 2 \sum_{i=1}^{t-1} p_i \right) h = \left[ \left( 1 - 2 \sum_{i=1}^{t-1} p_i \right) + \left( 2 \sum_{i=t}^n p_i - 2 \sum_{i=t}^n p_i \right) \right] h = \left( 2 \sum_{i=t}^n p_i - 1 \right) h$$

Следовательно,

$$\begin{cases} M_t - M_{t-1} = \left( 2 \sum_{i=t}^n p_i - 1 \right) h \geq 0 \\ M_{t+1} - M_t = \left( 1 - 2 \sum_{i=1}^t p_i \right) h \leq 0 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} \sum_{i=t}^n p_i \geq \frac{1}{2} \\ \sum_{i=1}^t p_i \geq \frac{1}{2} \end{cases}$$

Откуда следует, что математическое ожидание  $M_j$  прибыли игрока максимально, когда приобретаемое число жетонов совпадает с медианой  $M_e$  первоначальной случайной величины  $X$  заданного испытания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.В. Теория вероятностей в вопросах и задачах: Учебное пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 2004. - 250с.
2. Смирнов С.А., Котова И.Б., Шиянов Е.Н. и др. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: Учебник для студ. высш. и сред. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 1999. 512с.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Технологии 2005», г. Анталия (Турция), 22-29 мая 2005 г. Поступила в редакцию 06.05.2005 г.

#### НАХОЖДЕНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЧИСЛОВOM N-МЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Вериго С.А.

"МАТИ" – Российский государственный технологический университет им. К.Э.Циолковского, Москва

В настоящее время для решения многих актуальных задач требуется использование методы поиска случайных возмущений на неком числовом поле. Если законы числового поля заданы, то задача имеет простое решение, и решается за линейное время. Для большинства таких задач быстрогодействия известных методов вполне достаточно. Если же законы поля неизвестны, или известны лишь частично, то задача многократно усложняется. Для некоторых случаев, ограниченных жёсткими условиями могут быть использованы модификации известных методов.

В качестве решения, например, может быть применён, например, метод нейросетевого анализа. При этом, важно правильно выбрать архитектуру и построить "обучение" сети. Данный метод является одним из приоритетных при условии, что  $n$  – достаточно велико. Тогда обучение сети можно осуществить автоматизированным методом и точность определения будет достаточно высока. Однако, при небольшом количестве рядов точность определения будет недостаточной, количество ложных срабатываний будет в разы больше чем верных.

Другим подходом к решению поставленной задачи может быть метод варьирования (полного перебора) и выявления влияния друг на друга при помощи методов приближённых вычислений. Однако все эти методы требуют достаточно большого количества операций, и при большом количестве вариантов время поиска будет велико. Причём будет расти не линейно, и не даже квадратично. Например, при количестве параметров  $m$ , количество проверяемых вариантов при глубине поиска в две переменных –  $m^2 + 2 \cdot m^4$ . При этом если параметр является переменной от 3 других параметров, то зависимость не будет найдена. Следовательно, метод варьирования будет эффективен только для рядов с небольшим количеством параметров.

Становится ясно, что способ нейросетевого анализа имеет жёсткие ограничения на количество рядов, а метод варьирования имеет жесткие ограничения на длину ряда. Необходим метод, который допустимо хорошо работал бы с любыми входными данными в рамках заданных ограничений. При этом время работы алгоритма должно быть линейным или сравнимо с линейным.

Рассмотрим задачу поиска искажений входные данные на примере матрицы чисел  $m \cdot n$ , где  $m$  – количество параметров, а  $n$  – количество однородных (однотипных) рядов. К данным таблицы предъявляется два условия – первое состоит в том, что некоторые величины построчно коррелируют друг с другом или являются функцией других параметров, второе – что большинство чисел (более 95 % например) – коррект-

ные. Требуется отыскать точки (элементы) матрицы, в которых имеют место нелогичные возмущения. При этом правила зависимости (функции) одних параметров от других существуют, но неизвестны. Возможно решение одной из двух задач.

Первая задача, более простая, – отыскание точек случайных возмущений в матрице без выявления зависимостей параметров друг от друга. Вторая задача, комплексная, – нахождение зависимостей параметров друг от друга и отыскание точек случайных возмущений в матрице.

Предлагается использовать модифицированный метод варьирования. Его суть состоит в следующем – рассматриваем каждый столбец как параметр некой функции. Рекурсивно разбиваем все параметры по интервалам, и для каждого интервала формируем результирующий параметр. Причём результирующий параметр не может быть аргументом функции. Идём при помощи объединений от простейшей функции – функции одного аргумента. Если выявлено влияние одного параметра на другой, то исключаем один из них из дальнейшего просмотра, уменьшая количество параметров для дальнейшего просмотра. Найденные зависимости помещаем в стек, чтобы впоследствии

начать рассмотрение с зависимостей с максимальным числом параметров.

Для определения зависимости параметров от результата используется следующий метод – представим данные каждого ряда как точку функции. Для матрицы рассматривается двухмерный вид – точка на плоскости. Тогда точки, которые выбиваются из графика функции и являются точками возмущения. Рассмотрим простейший пример:

Входные данные:

	a	b	c
1	1	5	5
2	2	10	8
3	7	35	5
4	3	15	8
5	6	30	5
6	9	45	11
7	5	25	8
8	4	15	9
9	11	55	3

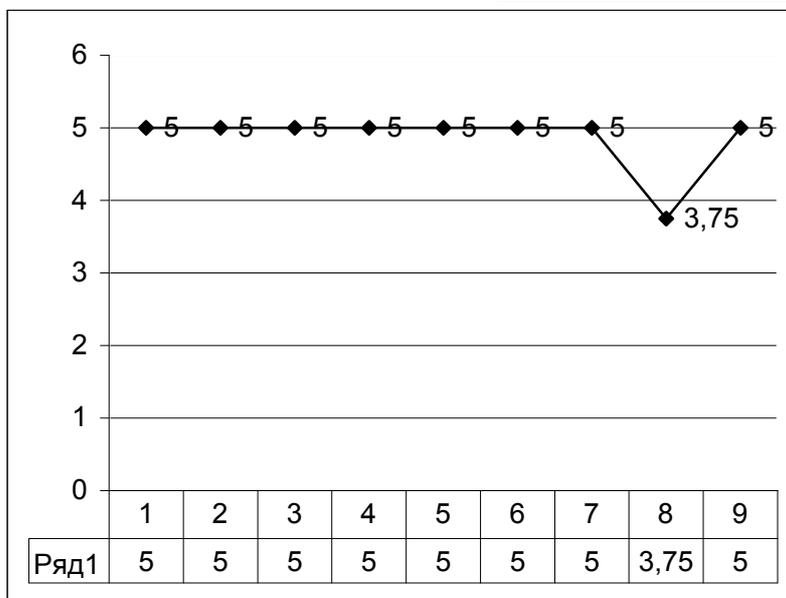


График 1. Линейная зависимость a от b

Необходимо выявить и исправить ошибку в переменной b в восьмом ряду. Построим линейную зависимость a от b.

Из графика 1 чётко видно возмущение в точке №8.

Для линейной зависимости поиск зависимостей не составляет сложности. Для нелинейных случаев необходимо уже применение методов отыскания новой точки функции по уже известным. Для этого добавляем информацию обо всех точках в информационную таблицу приближённой функции  $b = g^l(a)$ . Информация об ошибочных точках также попадает, но она не вносит сильного искажения, так как количество таких точек невелико, и вес каждой из них будет невелик. Далее производим поиск для каждой точки,

при помощи, например, сплайн функций, далее вычисляем:

$b^l = g^l(a)$ , и получаем приближённое значение для каждой точки b. Далее вычисляем коэффициент расхождения k:

$$k_{\Sigma} = \sum \frac{b_n^l}{b_n}$$

Далее, для каждой точки рассчитываем  $k_n = \frac{b_n^l \cdot k_{\Sigma}}{b_n}$

Если  $k_n \neq 1$ , то с достоверностью  $(k_n - 1) \cdot 100\%$  можно утверждать, что точка ошибочная.

Проведя анализ для всех точек всех рядов, получаем искомые точки за линейное время.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Секция молодых ученых,

студентов и специалистов», Тунис, 12-19 июня 2005 г. Поступила в редакцию 28.04.2005 г.

### *Химические науки*

#### **УГЛЕРОДНЫЕ АДСОРБЕНТЫ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

Еремина А.О., Головина В.В.,  
Угай М.Ю., Рудковский А.В.

*Институт химии и химической  
технологии СО РАН  
Красноярск*

Получение дешевых углеродных адсорбентов с достаточно высокими адсорбционными свойствами представляет очень важную задачу. Исходным сырьем для получения таких новых материалов могут быть многотоннажные отходы лесозаготовки и переработки разнообразного древесного сырья.

В настоящей работе получены углеродные адсорбенты из отходов лесозаготовки березовой и осиновой древесины. Отходы лесозаготовки (вершинник, сучья, ветки) карбонизовали на установке УВП-5Б с получением древесного угля-сырца. Древесный уголь-сырец подвергали парогазовой активации на лабораторной установке в реакторе кипящего слоя при температуре 850<sup>0</sup>С, концентрации пара 36% об., кислорода – 5,3% об., продолжительности активации 30 мин. Из суммарного твердого продукта активации выделяли углеродные адсорбенты: зерненный (класс крупности более 1 мм) и порошкообразный (класс крупности менее 1 мм).

Углеродные адсорбенты имели следующие характеристики: влажность 6-7 мас.%; зольность 0,4-0,7 мас.%; насыпная плотность 215-225 г/дм<sup>3</sup>; суммарный объем пор по воде 1,49-1,56 г/см<sup>3</sup>; адсорбционная емкость по йоду 68-70%.

Проведены испытания вышеуказанных углеродных адсорбентов в процессах адсорбции из водных растворов фенола (20-1000 мг/л); анионных (волгонат, углепен ПО-12, нейтрализованный черный контакт НЧК 100-500 мг/л) и катионного (катамин АБ 100-500 мг/л) поверхностно-активных веществ; летучих алифатических кислот (муравьиная и уксусная 6,5-100 ммоль/л). Для достижения степени очистки 85-95% при одноступенчатой схеме расход углеродных адсорбентов не превышает 10-20 кг/м<sup>3</sup>.

Приведены изотермы вышеуказанных органических соединений на углеродных адсорбентах. Показано, что изотермы могут быть отнесены ко II типу по классификации БЭТ. Это свидетельствует о том, что углеродные адсорбенты наряду с микропорами содержат значительное количество мезо- и макропор.

В лабораторных условиях на проточной установке проведена адсорбционная очистка на зерненных углеродных адсорбентах сточных вод некоторых предприятий: химического комбината, механизированной прачечной, предприятия по химической чистке и крашению одежды. Концентрации загрязняющих веществ в очищенных водах выше установленных

нормативов для сброса в открытые водоемы, но вполне соответствуют нормативам для сброса сточных вод указанных предприятий в систему городской канализации для последующей доочистки.

Углеродные адсорбенты отличаются низкой механической прочностью: прочность на истирание не превышает 55-58%. Из-за нецелесообразности регенерации отработанные адсорбенты рекомендовано сжигать на энергетических установках в качестве обогащенного твердого топлива

Показано, что полученные углеродные адсорбенты могут достаточно эффективно применяться для очистки сточных вод от широкого ряда органических примесей на предприятиях химической, нефтехимической, углеперерабатывающей и других отраслей промышленности.

---

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Технологии 2005», г. Анталия (Турция), 22-29 мая 2005 г. Поступила в редакцию 11.04.05 г.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК В КАЧЕСТВЕ ВОССТАНОВИТЕЛЯ В ОКИСЛИТЕЛЬНО - ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ**

Орлин Н.А.

*Владимирский Государственный Университет*

В монографии Роговина З.А. «Химия целлюлозы» целая глава посвящена процессу окисления целлюлозы. Автор высказывает предположение, что различные окислители по-своему действуют на целлюлозу. В связи с этим возможны разные схемы процесса окисления. Легче окислению подвергается углерод в боковой цепи молекулы, который содержит так называемую первичную гидроксо-группу. Для окисления углеродов, находящихся в цикле молекулы, содержащих вторичные ОН-группы, требуются более сильные окислители.

Перед нами стояла задача не продолжение исследований реакций окисления целлюлозы как таковых, а использование целлюлозы в качестве восстановителя в различных окислительно - восстановительных процессах: и не самой целлюлозы, а древесины, вернее древесных опилок, содержащих целлюлозу.

В различных процессах химической технологии, кроме выхода основного продукта, получают отходы (иногда даже в больших количествах), содержащие ионы в высокой степени окисления и обладающие исключительной агрессивностью. Такими являются, например, жидкие гальванические отходы с дихромат-ионами. Для перевода хрома в менее агрессивное трехвалентное состояние требуются соответствующие восстановители. Желательно применять