

трий Смородин, генеральный директор компании [1]. И пусть бартер – не идеальная форма расчета, но как временный рабочий инструмент он вполне подойдет многим предприятиям.

Оптимизация затрат, повышение эффективности и качества, поддержка партнеров, расширение сферы деятельности, отраслевая интеграция, грамотная кадровая политика – все это поможет пережить трудные времена с наименьшими потерями. Возможно, многие важные моменты остались без внимания: вопрос слишком объемно, чтобы подводить черту.

Сложившаяся сегодня ситуация в строительстве удручает, но мы можем надеяться на стабилизацию при соблюдении двух основных условий: разумной экономической политики государства, направленной на поддержку сектора реальной экономики, и деловой активности бизнес-сообщества России.

Безусловно – эти предложения субъективное мнение, основанное на информационно-статистических данных, находящихся в свободном доступе, и простых житейских наблюдениях. Не претендуя на истину, а рассматривая данную работу как приглашение к дискуссии, всё – таки хочется надеяться, что предлагаемые пути и решения могут быть использованы для преодоления негативных последствий кризиса.

**Список литературы**

1. 10 факторов выживания: [электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vashdom.ru/articles/proplex\\_59.htm](http://www.vashdom.ru/articles/proplex_59.htm): Дата обращения 08.02.2011.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АНОМАЛИЙ КЛИМАТА ПО ДАННЫМ ХРОНОЛОГИЙ**

Моисеев Р.В., Середа С.Н.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

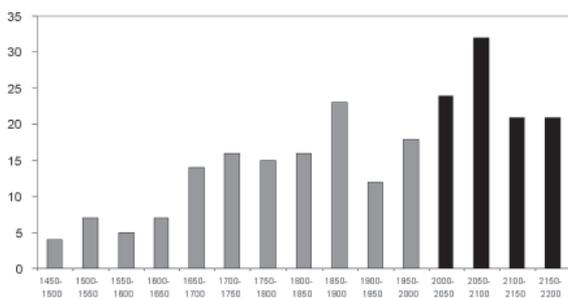
Высокая частота природных климатических аномалий в виде жары, засух и пожаров, а также огромный социально-экономический и экологический ущерб из-за природных катаклизмов определяют актуальность предсказания лесных пожаров, и оценку риска возгорания лесных массивов и других территорий. Существующие научные теории рассматривают климат планеты Земля – как сложную систему взаимосвязанного влияния различных природных процессов (океан, атмосфера, суша, криосфера, биота). Кроме того, на параметры климата Земли оказывают влияние и внешние факторы (лунные и солнечные влияния и др.) [1]. Традиционные методы прогнозирования климата основаны на использовании глобальных климатических моделей, как-то модели циркуляции атмосферы и океана, которые учитывают, в том числе, антропогенное воздействие.

Альтернативным методом прогнозирования климатических аномалий является предсказание, основанное на исторических хронологиях. Накопленные данные природных и социальных феноменов в истории цивилизации являются уникальной базой, на основе которой можно выявить закономерности возникновения и проявления погодных аномалий и катастроф [2]. Одной из таких ключевых закономерностей является идея цикличности всех природных процессов. Цикличность планетарных катастроф впервые с научной точки зрения была представлена А.Л. Чижевским в теории глобальных катаклизмов, основанной на моделировании причинно-следственных связей катастроф и проявлений солнечной, геомагнитной и геотермальной активности.

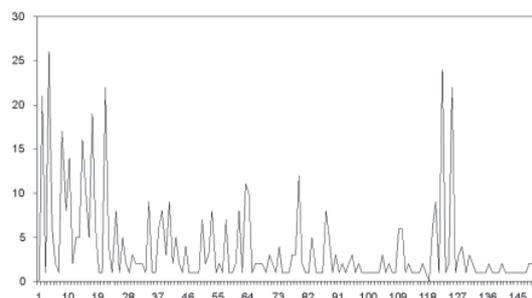
Исходными данными для построения хронологической модели предсказания климата являются временные ряды событий. В качестве событий будем фиксировать явления засухи, жары и пожаров из-за природных аномалий на территории центрального региона России. Для прогнозирования частоты событий в 21-22 вв. воспользуемся встроенной функцией предсказания *predict* в системе MathCad. Данная функция обеспечивает высокую точность предсказания монотонных или периодических исходных функций с ошибкой не выше 5%. Анализ данных хронограммы показал, что функция предсказания дает значительную ошибку в периоды наблюдений, характеризующиеся экстремальным всплеском частоты событий, а изменение значения ошибки имеет квазипериодический характер. Это позволяет считать ошибку предсказания при оценке прогноза частоты событий на предстоящие 200 лет (рисунок а). Для предсказания времени наступления событий сформируем массив первичных данных в виде интервалов времени между событиями  $dT(N)$  (рисунок б). По данным наблюдений климата за 500 лет на территории центральных регионов России зафиксировано  $N = 147$  засушливых лет. Анализ статистических характеристик наблюдаемого случайного процесса позволяет сделать вывод, что функция  $dT(N)$  подчиняется закону распределения Пуассона. При этом интенсивность появления событий за период с 1875 по 2010 гг. увеличилась вдвое по сравнению с периодом наблюдений, начиная с 1450 года. Для прогноза пожароопасных лет рассмотрим аккумулятивную интервальную функцию

$$ST(N) := \frac{1}{\max(dT)} \sum_{k=0}^N dT(N)_k, \quad (1)$$

которая аппроксимируется полиномом второго порядка по критерию минимума СКО.



а



б

Гистограмма частоты событий (а) и интервальная функция  $dT(N)$  (б)

Результаты моделирования показывают, что в 21 веке на территории центральных регионов России число аномально жарких лет существенно увеличится. В среднем каждые два года стоит ожидать засушливого лета и повышенной пожароопасности. При

этом ситуации подобной лету 2010 года согласно прогнозу стоит ожидать в 2015, 2028, 2039 гг.

**Список литературы**

1. Дымников В.П., Лысков В.Н., Володин Е.М. и др. Моделирование климата и его изменений // Современные проблемы вычислительной метеорологии. – М.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2010. – С. 10-15.

тельной математики и математического моделирования. – М.: Наука, 2005. – Т.2. – С. 38-175.

2. Задонина Н.В. Хронология природных и социальных феноменов в истории мировой цивилизации: монография / Н.В. Задонина, К.Г. Леви. – Иркутск: Изд-во Иркутск. гос. ун-та, 2009.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЁМА ФИГУРАТИВНОЙ ТОЧКИ В ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЕ РАСТВОРИМОСТИ

Моисеев М.С.

Пермский государственный университет, кафедра прикладной математики и информатики, Пермь, e-mail: moiseev.ms@gmail.com

Спектр применения фазовых диаграмм растворимости достаточно широк: химическое производство, обслуживание водных объектов, моделирование процессов добычи полезных ископаемых и т.д.

Математически фазовую диаграмму растворимости для пятирной водно-солевой системы можно определить следующим образом: диаграмма представляется в виде четырёхмерного симплекса; каждая вершина этого симплекса соответствует 100% доле компонента этой системы; координаты любой точки внутри симплекса (фигуративной точки) определяют состав исходной реакционной смеси (СИРС) в процентном соотношении.

В ходе химических экспериментов для определённых пятирных водно-солевых растворов были найдены экспериментальные точки, являющиеся границами твёрдой и жидкой фаз, входящих в него солей. В симплексе эти точки задают искривлённые поверхности.

Таким образом, сформулированы следующие задачи:

1) построение непрерывных приближений поверхностей, заданных набором экспериментальных точек;

2) определение положения произвольных фигуративных точек относительно областей, ограниченных поверхностями внутри симплекса.

Решение обеих задач требует их автоматизации. Поэтому появилась необходимость разработать программный продукт, позволяющий работать с фазовыми диаграммами растворимости для пятирных водно-солевых систем простого эвтонического типа.

Работа была разбита на две подзадачи:

1) разработать программную реализацию выбранной математической модели;

2) по полученной диаграмме построить прогноз фаз для произвольных точек.

Попытки реализации уже предпринимались на кафедре неорганической химии химического факультета ПГУ, однако существующий программный продукт обладает рядом недостатков: с одной стороны, это недостаточный объём реализованной функциональности, а с другой – отсутствие анализа реализованных алгоритмов.

По этой причине было проведено теоретическое исследование. Ранее было установлено, что для построения математических моделей изотерм растворимости водно-солевых систем целесообразно использовать «мозаичные» поверхности. Поэтому для решения первой задачи за основу взят метод, основанный на построении триангуляции Делоне. Вычислительная сложность этого этапа составит в худшем случае  $O(n^2)$  от числа экспериментальных точек.

За счёт разбиения объёма симплекса на канонические фигуры удаётся свести вторую задачу к определению положения точки по отношению к симплексу. Вычислительная сложность этого этапа составит  $O(d^3c)$ , где  $d = 4$  – размерность пространства,  $c$  – количество граней поверхности, полученных после триангуляции.

В результате проведенного исследования предложены алгоритмы для решения поставленных задач

и получены теоретические оценки вычислительной сложности этих алгоритмов и времени работы программы.

#### О НАХОЖДЕНИИ ФОРМЫ УДАРНОГО ИМПУЛЬСА В ВОЛНОВОДЕ ПРИ УДАРЕ ПО НЕМУ ЦИЛИНДРОКОНИЧЕСКИМ БОЙКОМ

Молчанов В.В., Жуков И.А., Дворников Л.Т.

Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, e-mail: tmmio@yandex.ru

Поиск рациональных форм бойков ударных механизмов позволяет добиться существенного уменьшения энергоёмкости и увеличения производительности машин технологического назначения. В исследовании Дворникова Л.Т. и Шапошникова И.Д. [1] показано, что использование бойка конической формы в ударных системах позволяет уменьшить энергию отраженных импульсов, а, следовательно, повысить коэффициент передачи энергии ударного импульса. Однако непосредственное использование конических бойков в ударных системах затруднено в связи с невозможностью обеспечения им устойчивого положения в корпусе машины.

С целью сохранения преимуществ конического бойка, как генератора ударного импульса оптимальной формы, и возможности их встраивания в реальные машины авторами сделано предположение о целесообразности создания бойков цилиндрикоконической формы, в которых ударная часть представляет собой усечённый конус, а поршневая часть – цилиндр. Задача о нахождении формы ударного импульса в волноводе генерируемого при ударе по нему цилиндрикоконическим бойком решается посредством волновой теории продольного удара, согласно которой составляется система уравнений, описывающих продольные колебания в системе боек-волновод:

$$\frac{\partial^2 u_1(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u_1(x,t)}{\partial t^2} = 0$$

– цилиндрический участок бойка;

$$\frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2} + \frac{2q}{qx-1} \cdot \frac{\partial u_2}{\partial x} - \frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2} = 0$$

– конический участок бойка;

$$\frac{\partial^2 u_3(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u_3(x,t)}{\partial t^2} = 0$$

– волновод; где  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  – смещения сечений бойка и волновода вдоль оси  $x$  в момент времени  $T$ ;  $t = a \cdot T$ ;  $a = \sqrt{E/g}$  – скорость распространения звука в материалах бойка и стержня с модулем упругости  $E$  и плотностью  $g$ ;  $q$  – характеристика конуса,  $q = \frac{D-d}{d \cdot l}$ .

Решение системы дифференциальных уравнений с учетом начальных и граничных условий может быть получено посредством использования интегрального преобразования Лапласа-Карсона по времени.

#### Список литературы

1. Алимов О.Д. Бурильные машины / О.Д. Алимов, Л.Т. Дворников. – М.: «Машиностроение», 1976. – 295 с.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ СТЕПЕНИ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ГАЗОТУРБИННОЙ И ПАРОВОЗОВОЙ УСТАНОВКАХ

Мордасова М.В., Седельников Г.Д.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: ido@knastu.ru

В России около 70% оборудования тепловых электрических станций (ТЭС) выработало срок эксплуатации и устарело. Необходима массовая его за-