



ВОСЬМЫЕ КУРДЮМОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:

**СИНЕРГЕТИКА
В ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУКАХ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ
НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ**

*18 – 22 апреля 2012 г.
Тверь*

ТВЕРЬ 2012

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова»

Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет»

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»

Центр «Стратегии динамического развития» им. С. П. Курдюмова

Межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и
образовании»

Тверское региональное отделение межрегиональной общественной организации
«Женщины в науке и образовании»

ВОСЬМЫЕ КУРДЮМОВСКИЕ ЧТЕНИЯ
«СИНЕРГЕТИКА В ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУКАХ»

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ НАУЧНОЙ
ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

18 – 22 апреля 2012 г.

Тверь 2012

ТВЕРЬ 2012

УДК 5 (082)
ББК Бв 8629я431
С38

Редакционная коллегия:

проф. Лапина Г.П. (ответственный редактор),
проф. Малинецкий Г.Г.,
проф. Ризниченко Г.Ю.,
проф. Чернавский Д.С.,
доц. Борисова Е.В.
асс. Козловская Ю.В. (ответственный секретарь)

С38 Восьмые Курдюмовские чтения «Синергетика в естественных науках»: материалы Международной междисциплинарной научной конференции с элементами научной школы для молодежи / Ответственные за выпуск: Г. П. Лапина, Ю. В. Козловская. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. – 384с.

ISBN 978-5-7609-0738-7

В сборнике содержатся материалы докладов, представленных на конференцию по следующим направлениям:

- синергетика в математике и математическом моделировании;
- синергетика в физике;
- моделирование динамических систем в химии, биологии, экологии;
- моделирование социально-экономических процессов;
- синергетика в гуманитарном и естественно-научном образовании.

Сборник представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов вузов.

Материалы докладов издаются в авторской редакции.

УДК 5 (082)
ББК Бв 8629я431

ISBN 978-5-7609-0738-7

© Авторы статей, 2012
© Тверской государственный университет, 2012

Организаторы конференции:

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Тверской государственный университет
Тверской государственный технический университет
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (г. Москва)
Центр «Стратегии динамического развития» им. С.П. Курдюмова
Межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и образовании»
Тверское региональное отделение межрегиональной общественной организации «Женщины в науке и образовании»

Оргкомитет:

А.В. Белоцерковский – **Председатель**, д.ф.-м.н, профессор, ректор ТвГУ
Г.Ю. Ризниченко – **Сопредседатель**, д.ф.-м.н., профессор МГУ, председатель правления МОО «Женщины в науке и образовании»
Г.Г. Малинецкий – **Сопредседатель**, д.ф.-м.н., профессор, зам. директора Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН
Г.А. Толстихина – **Сопредседатель**, д.ф.-м.н., профессор, проректор по научной работе ТвГУ
Л.Н. Скаковская – **Сопредседатель**, д.ф.н. профессор, проректор по учебно-воспитательной работе ТвГУ
В.С. Курдюмов – **Сопредседатель**, зам. ген. директора Института экономических стратегий РАН
С.М. Дементьева – **Сопредседатель**, декан биологического факультета ТвГУ

Программный комитет:

И.Р. Бугаян, О.В. Губарь, И.С. Гудович, И.С. Емельянова, Е.А.Солодова, Г.В. Киотина, Е.Н. Князева, В.А. Кузнецова, В.С.Курдюмов, И.В. Мельникова, Н.И. Мерлина, О.А. Плечова, Д.С. Чернавский, Е.С. Никитина, Т.В.Потапова, А.С. Слепнев, Ф.А. Сурков, Н.Д. Гернет (Украина), Л.И.Дюженкова (Украина), И.И. Ковтун (Украина), И.Н. Катковская (Беларусь), Д.С. Чернавский, S. Rauche (Франция), L. Thurne (Швеция)

Локальный комитет: Л.В. Белкина, Е.В. Борисова (**Сопредседатель**), Е.Г. Виноградова, Ю.В. Козловская (**Секретарь**), Г.П. Лапина (**Председатель**), П.С. Лихуша, Д.А. Чумакова, П.И. Галат, А.В. Изотова.

Настоящая конференция проводится на средства РФФИ (проект № 12-06-06809_моб_г).

Дополнительную информацию о проведении конференции можно получить:
по тел. (4822) 58-52-53 Лапина Галина Петровна

Козловская Юлия Владимировна

E-mail: sinergetika-tver@yandex.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДОБЫЧИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНЕ НА ОСНОВЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ БАЗЫКИНА

Е.В. Курилова, М.П. Кулаков, М.Ю. Хавинсон, Е.Я. Фрисман
Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
Биробиджан, Россия

E-mail: katkurilova@mail.ru, k_matvey@mail.ru, havinson@list.ru, frisman@mail.ru

Российская экономическая система, представленная совокупностью взаимосвязанных производств, неразрывно связана с добычей и переработкой природных ресурсов. По мере усложнения производств увеличиваются потребности и качество используемых ресурсов [1]. При этом в ходе конкурентной борьбы за потребителя добывающие предприятия либо модернизируют свое производство, либо переключаются на другие виды ресурсов. На региональном уровне это может выразиться в полном прекращении функционирования какой-либо добывающей отрасли.

Детальное изучение процессов добычи минеральных ресурсов должно включать в себя как описание динамики объемов добычи, прогнозных и промышленных запасов, численности занятых в добывающей отрасли, так и количественные характеристики способов добычи и стратегии привлечения новых специалистов в отрасль. Последнее является индикатором уровня технологической вооруженности добывающих предприятий и общей производительности труда. Одним из универсальных средств анализа, описания и прогноза этих показателей является математическое моделирование.

В современной экономической науке получили широкое применение нелинейные модели физических, химических и биологических процессов. Гидравлическими, энергетическими, популяционными моделями удалось описать динамику цен на финансовых рынках, трансформацию компонентов рынка труда, особенности развития отраслей экономики и многое другое. Построение относительно простых нелинейных моделей является одним из подходов к изучению сложных социально-экономических систем, позволяющим описать и исследовать качественное поведение сложноорганизованных объектов с позиций эконофизики и синергетики [2-4].

В рамках данного подхода динамика добычи ресурсов в регионе может быть описана посредством системы дифференциальных уравнений с двумя фазовыми переменными: численностью занятых в добывающей отрасли P и объемом ресурсов R .

Динамика численности специалистов, занятых в добывающей промышленности, и изменение запасов природных ресурсов могут быть рассмотрены как два взаимосвязанных процесса, которые можно описать с

помощью уравнения типа Лотки-Вольтерры [5]. В нашем исследовании использована модификация модели Базыкина, предложенная им для уравнений типа «хищник-жертва» [6]. В этом случае минеральные ресурсы выступают в роли «ресурса», а занятые в роли «потребителя». При моделировании динамики добычи ресурсов популяционная модель модифицирована с учетом того, что ресурсы не самовоспроизводятся, а «потребитель» (занятые) имеет предел своего роста (добывается ограниченное количество ресурсов не зависимо от численности занятых и объемов запаса).

Полученная система уравнений имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \dot{P} = -a_0P + \frac{a_1PR}{1 + \alpha P} \\ \dot{R} = -\frac{bPR}{1 + \beta P} + d \end{cases},$$

где P – численность занятых в данной отрасли (тыс. чел.), R – промышленные запасы (тыс.т.), a_0 – постоянная, характеризующая скорость снижения численности занятых, a_1 – коэффициент, отражающий зависимость прироста занятых от количества и доступности ресурсов, b – коэффициент, отражающий зависимость скорости изъятия (добычи) ресурсов от численности занятых, d – постоянная скорость перехода прогнозных ресурсов в промышленные (вовлечения ранее разведанных ресурсов в добычу), $\frac{a_1}{\alpha}$, $\frac{b}{\beta}$ – максимальная скорость привлечения специалистов и изъятия (добычи) ресурсов, $\frac{1}{\alpha}$ – величина численности занятых в данной отрасли, при которой обеспечивается половина максимального прироста численности занятых, $\frac{1}{\beta}$ – величина численности занятых в отрасли, при которой обеспечивается половина максимально возможного изъятия (добычи) ресурсов.

Предложенная нами модель представляет собой систему дифференциальных уравнений с насыщением по численности занятых. В модели неявно отражается конкуренция занятых за рабочие места.

В ходе исследования выявлены условия стабильного развития добывающей промышленности и прекращения ее функционирования. Разработаны и описаны возможные сценарии привлечения специалистов в добывающую отрасль и способы добычи ресурсов.

Проведен модельный анализ динамики золотодобывающей и угледобывающей отрасли Еврейской автономной области. Получены выводы об их эффективности, степени модернизации и инерционном варианте развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шевчук А.В. Экономика природопользования (теория и практика). Изд-во: НИА-Природа, Москва, 1999. 310 с.
2. Бурков В.П., Новиков Д.А., Щепкин А.В. Механизмы управления эколого-экономическими системами / Под. ред. академика Василева С.Н. – М.: Изд-во физико-математической литературы, 2008. 244 с.
3. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Едиториал УРСС, 2003. 288 с.
4. Коротаев А.В., Халтурина Д.А., Малков А.С., Божевошльнов Ю.В., Кобзева С.В., Зинькина Ю.В. Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития. Изд. 3, перераб. и доп. М.: УРСС, 2010. С. 7-9.
5. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование / Перевод с французского О.П. Бондаренко, под редакцией Ю.М. Свирижева. М.: Наука, 1976. 288 с.
6. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М.: Наука, 1985. 181с.

КИНЕТИКА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ ФЕРМЕНТАТИВНО-АКТИВНЫХ БЕЛКОВ ЛИЗОЦИМА И α -ХИМОТРИПСИНА НА ЖИДКИХ ГРАНИЦАХ РАЗДЕЛА

Г.П. Лапина

Тверской государственный университет. Тверь. Россия

E-mail: Galina.Lapina@tversu.ru

Из всех применяющихся в настоящее время методов задачи исследования кинетики развития структурообразования в межфазных адсорбционных слоях наиболее соответствует метод определения предельного напряжения сдвига, позволяющий по одной из механических характеристик - P_{\dots} - исследовать развитие структуры на жидких границах раздела фаз во времени.

Зависимости нарастания предельного напряжения сдвига межфазных адсорбционных слоев лизоцима и α -химотрипсина, полученные при варьировании концентрации белков в объеме водной фазы, рН водного раствора, природы второй фазы, показаны на рис. 1 и 2. Видно, что процесс формирования адсорбционного слоя идет во времени и заканчивается к ≈ 3 часам, что подтверждает ранее сделанный вывод о

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады

1. Р.Г. Баранцев	6
2. В.Э. Войцехович	9
3. А.Н.Кудинов, В.П.Цветков	12
4. Г.Г. Малинецкий	20

Секция 1. Синергетика в математики и математическом моделирование

1. А.А. Алифов.	52, 54
2. А.Н. Балашов	54
3. В. В. Благовидов	55
4. Н.Н. Брушлинская	59
5. И.И. Ковтун, М.Н. Феллер	64
6. Лиманова Н.И., Журавлев Е.Ю., Жаренов Е.А., Мамзин Е.А.	68
7. Н.А. Митин, А.В. Подлазов, Д.П. Щетинина	72
8. Прогулова Т.Б., Власова Е.Д.	73
9. А.А. Сафонов	77
10. Ю.В. Чемарина	79

Секция 2. Синергетика в физике

1. А.Б. Адилова, А.И. Кузнецов, А.В. Савин	83
2. В.Л. Барабанов	86
3. В.Е. Баранов, В.Г. Макарян	90
4. И.Л. Батаронов, В.В. Дежин	93
5. Е.В. Голубева, Ю.В. Чемарина	96
6. О.Б. Дементьева	100
7. С.Д. Захаров, Nguyen Hung Son	104
8. А. В. Коганов	105
9. А.А. Козлов	109
10. М. Е. Мазуров	113
11. Т.А. Ракчеева	117
12. Н.Ю. Сдобняков, А.С. Антонов, Т.Ю. Зыков, Д.Н. Соколов, Е.А. Воронова, О.В. Михайлова	120

Секция 3. Моделирование динамических систем в химии, биологии, экологии, медицине

1. Ю.М. Апонин, Е.А. Апонина	124
2. Балькина Ю.Е., Колпак Е.П.	127
3. Л.А. Битюцкая, Т.В. Куцельк	130
4. В.А. Брынцев	134
5. Л.Ю. Васильева, И.А. Касперская, Е.Ю. Романова	139
6. Л.Ю. Васильева, Т.А. Федотова, М.М. Овчинников, В.С. Клочков	141
7. В.И. Ветохин, А.Г. Гетьман, Н.В. Белицкая	143

8.	Е.А. Горобец, С.И. Ушаков	147
9.	А.А. Гриневич, А.А. Рясик	148
10.	И.В. Измайлов, И.И. Колесникова, Б.Н.Пойзнер, Е.Е. Слядников	149
11.	Т.А. Кишко, С.И.Ушаков	153
12.	А.Н. Колобов, Е.Я. Фрисман	155
13.	Е.В. Курилова, М.П. Кулаков, М.Ю. Хавинсон, Е.Я. Фрисман	159
14.	Г.П. Лапина	161
15.	А.А. Маклакова, Н.Г. Воронько, С.Р. Деркач	164
16.	А.С. Маслаков, Т.К. Антал, Г.Ю.Ризниченко	167
17.	Л. О. Неёлова	171
18.	Т.Л. Нечаева, М.Ю. Зубова, Е.А. Живухина, Н.В. Загоскина	172
19.	Я.А. Пинте	176
20.	Н.В. Пролётова, Е.Г. Виноградова	179
21.	З.И. Сидоркина	183
22.	Сорокина В.А., Тарасова А.И.	187
23.	В.А. Сорокина, Е.В. Смирнова, М.В. Кряжева	188
24.	Г.Л. Утенков	189
25.	М.М. Шварцман	192
26.	Л.В. Якушевич, А.А. Рясик	196

Секция 4. Моделирование социально-экономических процессов

1.	Ю.И. Аганин	201
2.	Н.Б. Баева	204
3.	Виноградова М.Г.	207
4.	Е.А. Губарева	209
5.	И.В. Измайлов, Б.Н. Пойзнер	212
6.	А.Т. Карчева	216
7.	А.А. Колосова, Н.В. Поплавская	220
8.	А. В. Котов	223
9.	М.В. Мусина	226
10.	Г.Ю. Паршикова, А.А.Силаев	230
11.	Н.И. Светлова	233
12.	М.Ю. Хавинсон, М.П. Кулаков, С.Н. Мищук	237

Секция 5. Синергетика в гуманитарном и естественнонаучном образовании

1.	Е. В. Атясова	241
2.	Е.В. Борисова	245
3.	Л.Н. Васильева	249
4.	Н.А. Винокурова, И.Н. Бабич	252
5.	О.М. Воскерчян, Л.Д. Бабакова, С.Б. Калашникова, Л.Б. Олехнович	256
6.	А. В. Ганичева	260
7.	Е.Н. Гребенюк	263
8.	Н.А. Калёнова	266
9.	Л.И. Кленина	269