

SSN-1682-0533

Научно-Техническое Общество «КАХАК»

ИЗВЕСТИЯ

Научно-Технического Общества «КАХАК»

2012, Специальный выпуск (39)

Алматы, 2012

ИЗВЕСТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА «КАХАК»

Алматы, 2012 г., Специальный выпуск (39)

Журнал выходит с 1998 г.
Периодичность – 4 номера в год

Редакционная коллегия:

академик НАН РК Амербаев В.М. (Москва, РФ), д.т.н., профессор Бияшев Р.Г.;
д.с.-х.н. Кан В.М.; академик НАН РК Мукашев Б.Н.;
д.х.н., профессор Мун Г.А. (*заместитель главного редактора*),
заслуженный деятель науки и техники РК, д.т.н., профессор Пак И.Т. (*главный редактор*),
член-корреспондент РАН Сон Э.Е. (Москва, РФ), д.м.н., профессор Цой О.Г.;
д.т.н., профессор Цой С.В.; д.т.н. Хацкевич В.Х. (Нью-Йорк, США);
Ph.D. Kim Byung-Soo (Сеул, Республика Корея); к.т.н. Ким Н.Х.;
д.х.н., профессор Ю В.К. (ответственный секретарь),
к.х.н. Югай О.К. (зам. ответственного секретаря)

*Адрес редколлегии и редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 125, к. 211.
Телефон 8-(727)-2727902, 2916069*

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры, информатики и общественного согласия Республики Казахстан: Свидетельство № 1561-ж от 3 ноября 2000 г.

© Научно-Техническое Общество «КАХАК»

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ О КОНФЕРЕНЦИИ	6
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА	7
Шайхутдинов Е.М., Елигбаева Г.Ж., Кайркулов С.Б., Григорьев П.Е.	
A POSSIBLE RELATIONSHIP OF TERRORISTIC ACTIVITY WITH THE HELIOGEOGRAPHICAL FACTORS	12
Grigoryev P.E.	
АНАЛОГИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕОРИЯХ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КРИЗИСА МАКРОЭКОНОМИКИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
Сулейменова К.И., Мун Г.А., Пак И.Т., Шалтыкова Д.Б., Панченко С.В.	
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНСКОГО РЫНКА УСЛУГ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА	22
Ахажанов А.Ж., Боканова Г. Ш.	
ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ НА ЭВОЛЮЦИЮ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	34
Сулейменова К.И.	
ПОСТРОЕНИЕ КЛАВИАТУР С ОПТИЧЕСКОЙ КОДИРОВКОЙ КЛАВИШ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ	37
Сулейменов И.Э., Жунусов А.Р., Обухова П.В.	
РАЗРАБОТКА КАНАЛОВ КОГЕРЕНТНОЙ РАДИОСВЯЗИ	42
Турсагулова Р.Ж.	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ VOIP.	46
Байкенов А. С., Ургенишбаев К. М.	
ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОНКУРЕНТНОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	48
Пак И.Т., Шалтыкова Д.Б., Панченко С.В.	
THE INFLUENCE OF PROCESSES OF SECONDARY INFORMATION DISSEMINATION ON THE DYNAMICS OF INNOVATIONS PROMOTION	54
Shaltykova D.B., Sapanova E., Suleimenova K.I.	
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ КЛАВИАТУР ДЛЯ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ	58
Байкенов А.С.-Панченко С.В., Дюсенгалиева Д., Обухова П.В.	
ИНФОРМАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА	64

Шалтыкова Д.Б., Ангальдт Л.

THE PRINCIPLE OF RECORDING INFORMATION IN DISTRIBUTED ENVIRONMENTS VIA SULEIMENOV-MUN'S WAVES 68

Dolayev M., Panchenko S.V., Bakytbekov R.B., Ivlyev R.S.

INFLUENCE OF HYDROPHILIC INTERPOLYMER ASSOCIATES ON THE FORMATION OF INTERPOLYMER COMPLEXES 72

Suleimenov I., Mun G., Obukhova P., Panchenko S., Semenyakin N.

КОНСТРУКЦИЯ КЛАВИАТУРЫ ДЛЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ 76

Сулейменов И.Э., Житник Е.В., Панченко С.В., Игликов И.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ИНДИКАТОРНЫХ ПАНЕЛЕЙ С СПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИМУЛ-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ 85

Сулейменов И.Э., Джуматаев Е., Семенякин Н.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКЛАМЫ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ПРОМОУШЕНА 90

Шалтыкова Д.Б., Бекетауов Д.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТОРОВ И ДИЗАЙНЕРОВ 97

Журкабаева А.Б.

ПЛОСКИЕ ВОЛНОВОДЫ КАК ОСНОВА СЕНСОРНЫХ ПАНЕЛЕЙ НОВОГО ТИПА 101

Сулейменов И.Э., Мухамедиева А., Обухова П.В.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАЗАХСТАНА: ПЕРЕХОД К ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ 106

Сулейменова К.И., Мун Г.А., Сулейменова Р.Н., Пак И.Т.

АДСОРБЦИОННО - КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ТОКСИЧНЫХ ПРИМЕСЕЙ 111

Досумов К., Чурина Д.Х., Тельбаева М.М., Суюнбаев У.

ГИДРОГЕЛЕВЫЕ ПОВЯЗКИ БИМЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 118

Ермухамбетова Б.Б., Рахметуллаева Р.К., Ищанова А.К., Шайхутдинов Е.М., Темирханова Г., Мун Г.А., Журкабаева А.Б.

NOVEL HYDROPHILIC THERMO-SENSITIVE COPOLYMERS BASED ON 2-HYDROXYETHYLACRYLATE AND 2-HYDROXYETHYLMETHACRYLATE 124

Yermukhambetova B.B., Shaikhutdinov A., Yeligbaeva G.Zh., Urkimbayeva P.I., Ischanova A., Mangazbayeva R.A.

АНАЛИЗ СТАБИЛЬНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В РАСТВОРАХ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ	129
--	------------

Шалтыкова Д.Б., Желтаев Т., Семенякин Н., Седлакова З.

РЕФЕРАТЫ	136
-----------------	------------

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК КАХАК ВКЛЮЧАЕТ МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ICRES-2012

ИНФОРМАЦИЯ О КОНФЕРЕНЦИИ

Международная конференция

**«МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ КООПЕРАЦИЯ В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И НАУЧНЫХ ПРОЕКТАХ»**

(ICRES-2012)

г. Севастополь, 25 июня по 10 июля 2012 г.,
Севастопольский городской гуманитарный университет

организована

- Алматинским университетом энергетики и связи, Казахстан,
- Национальной инженерной Академией Республики, Казахстан,
- Научно-техническим обществом «Кахак», Казахстан,
- Крымским государственным медицинским университетом им. С.И. Георгиевского (КГМУ), Украина.
- Севастопольским городским гуманитарным университетом, Украина.
- Ассоциацией севастопольских гуманитариев «Слово», Украина.
- Кафедрой химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров КазНУ им. аль-Фараби, Казахстан.

Программный комитет

Председатель:

Григорьев П.Е. (КГМУ, Симферополь, АР Крым, Украина)

Заместитель председателя

Сулейменов И.Э. (АУЭС, Алматы, Казахстан)

Члены комитета:

Пак И.Т. (НТО «Кахак», Алматы, Казахстан)

Мун Г.А. (КазНУ им. аль-Фараби, НИА РК, Алматы, Казахстан)

Пинхассик Е.М. (Университет Мемфиса, США)

Беленко М.П. (Сибирская академия государственной службы, Новосибирск, Россия)

Коньшин С.В. (АУЭС, Алматы, Казахстан)

Науменко А.А. (ПАНИ, Алматы, Казахстан)

Хуторянский В.В. (Университет Рединга, Великобритания)

Сулейменова К.И. (Университет Бирмингема, Великобритания)

Negim EL-Sayed Moussa EL-Ashmawy (School of Chemical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Malaysia)

УДК 519.22

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Шайхутдинов³ Е.М., Елигбаева³ Г. Ж., Кайркулов¹ С.Б., Григорьев² П.Е.

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

²Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского, Симферополь, Украина

³КазНУ им аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Предложена математическая модель, позволяющая количественно описывать процессы обмена информацией между исследовательскими группами. Сформулировано понятие связности коммуникационного пространства. Показано, что информационная структура научно-образовательного пространства может отвечать нескольким качественно различающимся состояниям. В одном из них связность пренебрежимо мала, исследовательские группы переходят в режим самоизоляции, в других ресурс исследовательских групп резко увеличивается за счет взаимного обмена информацией. Переход из одного режима в другой обеспечивается за счет увеличения общего ресурса системы.

Текущий исторический период характеризуется упадком подавляющего большинства институций, сложившихся в индустриальную фазу развития цивилизации /1/. Институции, отвечающие постиндустриальной (когнитивной) фазе еще только находятся в стадии становления. (Индустриальная наука и индустриальное высшее образование не составляют исключений /1-3/.) В этой связи актуально построение математических моделей процессов, протекающих в сфере науки и образования.

Фактором, свидетельствующим в пользу этого вывода, является также и неизбежность перехода к макроскопическим методам управления любыми институциями постиндустриальной эпохи (в противоположность режиму жесткой и детальной регламентации, сложившейся в условиях упадка индустриального общества). Такие методы, как отмечалось в /2/, далеко не обязательно являются прямыми, в частности в современных условиях имеется возможность регулирования деятельности любых институций с помощью информационных методов (например, распространения должным образом структурированной информации в коммуникационном пространстве).

Предсказать результат макроскопического (а тем более, непрямого) воздействия на поведение сложной системы из эвристических соображений возможно далеко не всегда. Именно это и обуславливает дополнительную актуальность разработки математических моделей институциональных пространств

постиндустриального периода (в частности сфер науки и образования).

В данной работе предложена базовая модель перераспределения информационных потоков в научно-образовательном пространстве, которая позволяет доказать, что одна и та же система при одних и тех же условиях может находиться в нескольких качественно отличающихся состояниях. Это позволяет утверждать, что в текущих условиях на первый план выходят не столько вопросы материального и технического обеспечения научных исследований, сколько проблемы информационного структурирования научно-образовательного пространства. Предложенная модель также позволяет сформулировать понятие информационной связности как меры качества организации науки в отдельной стране, регионе и т.д.

Формулировка модели

Оттолкнемся от рассмотрения нескольких (в простейшем случае – двух) исследовательских групп, занимающихся близкими научными проблемами.

Будем характеризовать эти группы обобщенным ресурсом – совокупностью материальных, финансовых и интеллектуальных накоплений. Близость научных направлений не исключает существования собственных специфических задач и собственной области научных интересов у каждой из групп; на решение этих задач и расходуется указанный выше ресурс.

Известны примеры исследовательских групп, ведущих работу в условиях, близких к

изоляции (заимствования сведены к минимуму, решаются задачи, сформулированные несколько лет назад). Примеры такого рода групп хорошо известны, в частности, из новейшей истории казахстанской науки.

Противоположный пример дают группы, работа которых носит открытый характер; ими, в частности, активно заимствуются достижения партнеров. В то же время «открытые» группы могут частично или полностью менять тематику исследований, например, переориентируясь на решение научных задач, которые признаются наиболее перспективными. Примеры такой переориентации в изобилии предоставляет новейшая история развития нанотехнологии.

Другими словами, «открытость» исследовательской группы, если говорить о задачах макроскопического управления научными исследованиями, сама по себе не является ни положительным, ни отрицательным фактором. Точнее, открытость исследовательских групп, рассматриваемая в масштабах отдельного государства, имеет как позитивные, так и негативные проявления.

Негативное проявление открытости связано с тем, что конкретная исследовательская группа может перестать работать над достаточно актуальными (но не имеющими общественного резонанса задачами). В этом случае ее ресурсы в действительности потребляются другими исследовательскими группами, которые имеют больший опыт работы в данном направлении. В соответствии с описанным выше механизмом происходит, в частности, более активные (и обеспеченные ресурсами) группы фактически подчиняют менее активные своему влиянию.

Перетекание ресурса от одной группы к другой в приемлемом приближении выражается формулой, записываемой по аналогии с уравнениями химической кинетики.

$$J = \beta ux(y - x) \quad (1)$$

где y - ресурс, которым обладает первый элемент, x - второй

Поток (1) может быть как положительным, так и отрицательным, т.е. быть направленным как от второго элемента к первому, так и в противоположную сторону (в зависимости от того, какой из рассматриваемых элементов обладает большим ресурсом). Используемая запись предполагает также, что «отбираемый»

ресурс будет тем больше, чем большим ресурсом обладает более «слабый» элемент, в частности, этот поток обращается в ноль, если «использовать нечего». Поток пропорционален также и ресурсу, которым обладает более «сильная» группа. Это оправдано, так как эффективность отъема ресурса у донора ресурса пропорциональна тому ресурсу, которым уже обладает акцептор.

В используемом приближении динамика изменения состояния двух групп, обменивающихся ресурсами, описывается уравнениями.

$$\frac{dy}{dt} = \beta ux(y - x) - \nu y + k \quad (2)$$

$$\frac{dx}{dt} = \beta xy(x - y) - \nu x + k \quad (3)$$

где члены $\nu y, \nu x$ описывают убыль ресурса в процессе его внутреннего потребления элементом системы; член k описывает поток ресурса от внешнего источника.

Однако, уравнения (2) и (3) описывают только перераспределение ресурса и «негативный» (для группы-донора) эффект от информационного взаимодействия. В действительности обмен ресурсами, в особенности информационными, дает и существенные преимущества для обеих сторон. Информация, как известно, есть ресурс, нарабатываемый именно в процессе обмена. Поэтому уравнения (2)-(3) целесообразно дополнить еще одним членом

$$\frac{dy}{dt} = \beta ux(y - x) - \nu y + \alpha ux(y - x)^2 + k \quad (4)$$

$$\frac{dx}{dt} = \beta xy(x - y) - \nu x + \alpha ux(y - x)^2 + k \quad (5)$$

где α - коэффициент эффективности прироста информации в процессе обмена. Основания для использования именно такого вида слагаемого, описывающего прирост информации, состоят в следующем. Величину $(y - x)$ можно рассматривать как аналог разности потенциалов между двумя точками электротехнической схемы. Величина xy , соответственно, может рассматриваться как аналог проводимости между этими точками, так как именно этой величине пропорциональна частота контактов между

рассматриваемыми группами, которая, в том числе, определяет скорость перетекания ресурса от одной из групп к другой. Отношение квадрата потока к проводимости пропорциональна выделяемой мощности, что и дает основание для использования дополнительного слагаемого в записанной выше форме.

Перейдем к новым величинам $q = \frac{y-x}{2}$, $p = \frac{y+x}{2}$. Имеем:

$$\frac{dp}{dt} = -vp + 4\alpha(p^2 - q^2)q^2 + k \quad (6)$$

$$\frac{dq}{dt} = 2\beta(p^2 - q^2)q - vq \quad (7)$$

Для отыскания особых точек фазового портрета приравняем производные по времени нулю. Исключая их рассмотрения тривиальное решение $q = 0$, которому соответствует суммарный ресурс $p = k/v$, имеем:

$$2\beta(p^2 - q^2) - v = 0 \quad (8)$$

$$-vp + 4\alpha(p^2 - q^2)q^2 + k = 0 \quad (9)$$

Выразим из уравнения (8) величину q^2 :

$$q^2 = p^2 - \frac{v}{2\beta} \quad (10)$$

и подставим в (9); имеем:

$$\frac{2\alpha}{\beta} p^2 - p + \frac{k}{v} - \frac{\alpha v}{\beta^2} = 0 \quad (11)$$

Данное уравнение допускает простое решение

$$p_{1,2} = \frac{\beta}{4\alpha} \left(1 \pm \sqrt{1 - 8 \left(\frac{k}{v} - \frac{\alpha v}{\beta^2} \right) \frac{\alpha}{\beta}} \right) = 0, \quad (12)$$

причем физический смысл имеют только положительные значения p . Можно видеть, что существует диапазон условий, определяемых неравенствами

$$k - \frac{\alpha v^2}{\beta^2} > 0, \quad 1 - 8 \left(\frac{k}{v} - \frac{\alpha v}{\beta^2} \right) \frac{\alpha}{\beta} > 0, \quad (13)$$

в котором оба корня имеют положительное значение. Видно также, что эти условия заведомо оказываются выполненными при

достаточно малых значениях α , что и оправдывает рассмотрение именно этого случая.

Для наглядности рассмотрим случай малых α , разложив корень квадратный в (12) в ряд Тейлора, удерживая в рассмотрении только первые степени по этому параметру. Имеем

$$p_1 \approx \frac{\beta}{4\alpha} \left(1 - \sqrt{1 - 8 \frac{k}{v} \frac{\alpha}{\beta}} \right) \approx \frac{k}{v}, \quad (14)$$

$$p_2 = \frac{\beta}{4\alpha} \left(1 + \sqrt{1 - 8 \frac{k}{v} \frac{\alpha}{\beta}} \right) \approx \frac{\beta}{2\alpha}$$

Двум возможным предельным значениям суммарного ресурса (12) соответствуют четыре возможных значения разности ресурса

$$q_{1...4} = \pm \sqrt{p_{1,2}^2 - \frac{v}{2\beta}} \quad (15)$$

Представляет интерес выяснить характер рассматриваемых точек. На рис.1 представлен фазовый портрет решения системы уравнений (4) и (5) в окрестности точки $x = y = k/v$ (тривиальное решение), полученный численными методами.

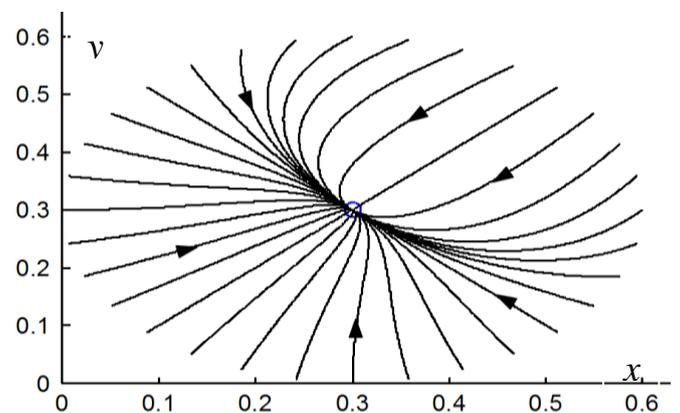


Рисунок 1 - Фазовый портрет для системы уравнений (4) – (5) в окрестности устойчивого узла, соответствующего тривиальному решению; $\alpha = 0.01$, $\beta = 3$, $k = 0.3$, $v = 1$

Частное решение для начальных условий (0.6, 0.243) приведено на рис. 2. Видно, что в рассматриваемой области параметров (начальных значений ресурсов) ресурс обеих группы стремится к одному и тому же значению.

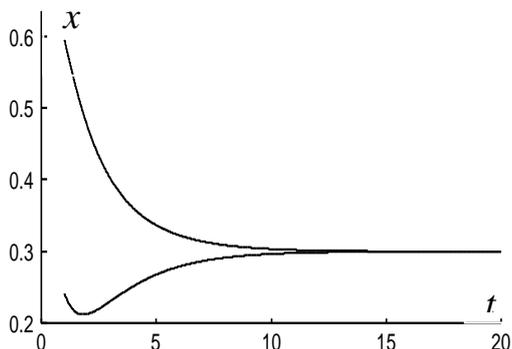


Рисунок 2 -Пример решений начальных условий из окрестности устойчивого узла, рис.1

На фазовом портрете рис.3 представлен пример противоположного рода. Для данного случая реализуется два устойчивых узла (1.1336, 0.088211) и (0.088211, 1.1336); фазовые портреты в их окрестностях приведены на рис.4а, б в увеличенном масштабе.

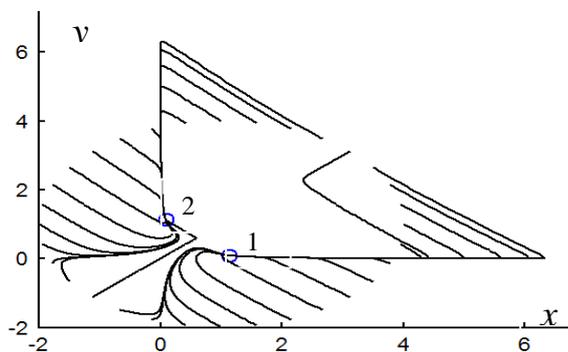


Рисунок 3- Фазовый портрет для системы уравнений (4) – (5) в окрестности устойчивых узлов, соответствующих нетривиальным решениям; $\alpha = 0.1$, $\beta = 5$, $k = 0.6$, $\nu = 1$

Видно, что для данного случая реализуется два устойчивых узла, соответствующих нетривиальному решению, которое отвечает достаточно активному обмену информацией между рассматриваемыми группами. (Пример частного решения для данного случая представлен на рис.5.)

Таким образом, даже сравнительно простая и грубая модель позволяет утверждать, что, в зависимости от начальных условий (т.е. исходных ресурсов групп), система может находиться в нескольких качественно различающихся состояниях. Экстраполируя

полученные результаты, можно утверждать, что при сравнительно небольших вложениях будет иметь место состояние, в котором исследовательские группы переходят в режим самоизоляции, когда взаимодействие между ними пренебрежимо мало, т.е. связность коммуникационного пространства в научной сфере является очень низкой. (Есть все основания полагать, что именно такая ситуация складывается в РК в настоящее время.)

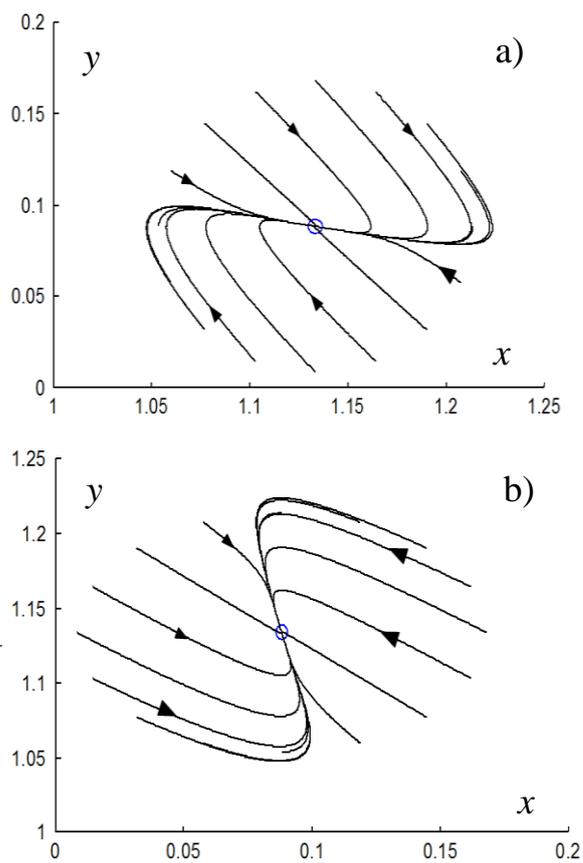


Рисунок 4- Фазовый портрет для системы уравнений (4) – (5) в окрестности устойчивых узлов 1 и 2, рис.3

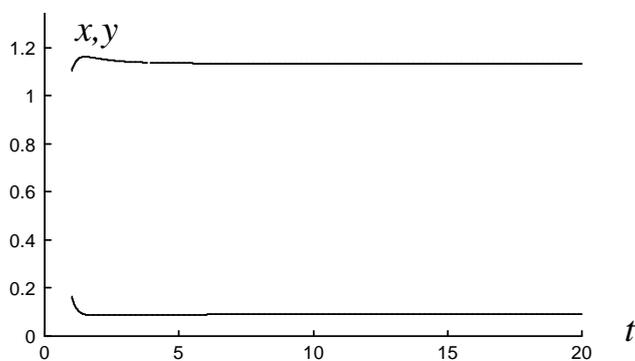


Рисунок 5- Частное решение уравнений (4)- (5) для начальных условий (0.16, 1.10) с параметрами, отвечающими случаю рис.3

Переход в иное состояние возможен только при качественном увеличении вложений (что соответствует начальным значениям ресурса в рассматриваемой модели), так как сравнительно небольшое его увеличение не приведет к переходу в качественно иное состояние.

Несмотря на кажущуюся очевидность, этот вывод представляется достаточно важным. «Плавно» повышая ресурс, и распределяя его равномерно по большой совокупности исследовательских групп, не удастся обеспечить повышения связности научно-образовательного пространства, т.е. придти к условиям, когда дополнительный ресурс нарабатывается за счет обмена информацией между группами.

Материалы данной работы позволяют сформулировать обоснованную гипотезу о том, что существует определенная критическая величина ресурса, который должен быть направлен в определенный сегмент научно-образовательного пространства, чтобы перевести его в состояние с повышенной коммуникационной связностью. Определение конкретной величины такого порога является предметом дальнейших исследований, однако, уже на данном этапе можно утверждать, что действительно существуют предпосылки для разработки математической теории управления научным и образовательным пространством. В

частности, обоснованной выглядит следующая постановка задачи: каков должен быть минимальный объем указанного выше сегмента и минимальный объем вложений с тем, чтобы перевести именно этот сегмент в состояние повышенной связности. Решение одной такой задачи наглядно покажет обоснованность перехода именно к макроскопическому регулированию сферой образования и науки, доказав, что наиболее перспективным является не столько успешное выполнение отдельных проектов, сколько формирование соответствующих инновационных кластеров.

Литература:

1. Переслегин С. Опасная бритва Оккама. М. 2010. 652 с.
2. Yergozhin Ye.Ye., Aryn Ye.M., Suleimenov I.E., Mun G.A., Belenko N.M., Gabrielyan O.A., Park N.T., Negim El-S. M. El-Ash., Suleymenova K.I. Nanotechnology versus the global crisis / Seoul, Hollym Corporation Publishers, 2010, 300 p.
3. Ергожин Е.Е., Сулейменова К.И., Мун Г.А., Григорьев П.Е., Сулейменов И.Э. Глобальный кризис с точки зрения теории информации и связи // Тематический выпуск по материалам микросимпозиума «КазНано – 2009», Вестник Алматинского Института Энергетики и Связи, №1 (8), Алматы, 2010, с.12-18.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 53.087.6

A POSSIBLE RELATIONSHIP OF TERRORISTIC ACTIVITY WITH THE HELIOGEOPHYSICAL FACTORS

Grigoryev P.E.

*S.I. Georgievsky Crimean State University,
Simferopol, Ukraine*

Abstract Possible relationship of global terroristic activity (33619 cases of attacks for 1968-2007) to the energy of infrasound caused by the heliogeophysical factors was examined. From experimental works of Vladimirskiy and Soroka is known, that the energy of infrasound grows both with a decrease in the Solar activity and an increase in the geomagnetic activity. That is why the ratio of geomagnetic activity to Solar activity as a possible measure of infrasound intensity was taken. It was found that during ± 1 day relative to the day of attack the ratio of geomagnetic activity to Solar activity is maximal; its growth is high on the second day before the attack. Known that infrasound has potent biological effects, we hypothesize that heliogeophysical factors influencing infrasound levels can cause disturbances in the human organism resulting in petulance, anxiety and other mental state peculiarities which in turn may become a trigger for generating terroristic behaviour.

Keywords terroristic behaviour, atmospheric infrasound, geomagnetic activity, Solar activity.

Introduction

A terroristic threat becomes a global challenge for the whole of mankind. Although terrorism is an extremely complicated and multidimensional phenomenon, the terror attack itself may be referred as manifestation of specific state of the human mind and behaviour. Since classical work of Tchizhevsky (1971), extensive evidence is accumulated, proving that the psychic state and behaviour of individuals and groups of people is influenced by the Solar and geomagnetic activity (Kay 1994; Mikulecký 2007; Persinger 1999) – variations of heliogeophysical factors caused by an interaction of Earth's magnetosphere and ionosphere with the particles and radiation of cosmic (mostly Solar) origin, playing a special role, because of their planetary synchronous constituent.

On the other hand, it is not clear which physical factors in biosphere, caused by Solar and geomagnetic activity, have action on the nervous system and mental state. From the hypothesis of Vladimirskiy (1982), atmosphere infrasound is a key factor of “cosmic weather” influencing biosphere. The psychotropic influence of infrasound is well-known and confirmed through experiments: it causes nervous petulance, increase of pulse rate and a general condition of psychic anxiety (Didyk et al. 2000) as well as its negative influence on the state of circulatory system (Didyk et al. 2008). It was shown that the energy of infrasound correlates positively with a geomagnetic activity (Vladimirskiy, 1982) and negatively – with a Solar activity (Negoda and Soroka, 2001). Authors of cited works expound the physical models explaining dependence of

atmospheric infrasound from heliogeophysical factors due to the interactions of Solar radiation with particles of the Earth's ionosphere.

Therefore, it can be suggested that terroristic activity may be triggered by increasing of the atmospheric infrasound, particularly because of the influence of heliogeophysical global factors.

Materials and methods

The main sources of information for the analysis were “Terrorism Knowledge Base” at the Memorial Institute for the Prevention of Terrorism (www.mipt.org) database. It contains information on the performed and attempted terrorist attacks from open sources from the world – 33619 cases for 1968-2007.

Daily Ap-index of geomagnetic activity and W-index of Solar activity (Wolf Numbers) were used as planetary heliogeophysical indices. Information was obtained from the register of National Oceanic and Atmospheric Administration (USA) (<ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/>). Despite differences in the manifestation of such factors in biosphere (for example, a geomagnetic activity varies with a latitude), there exist united planetary variations of heliogeophysical factors which are reflected by Ap and W indices. Based on the findings of Vladimirskiy (1982) and Negoda and Soroka (2001), it is possible to assume that the level of atmosphere infrasound may be proportional to the ratio between geomagnetic and Solar activity. After standard elementary transformations (Petrie and Sabin,

2005) its statistical distribution becomes close to the normal: $GMA / SA = \frac{\ln(Ap+1)}{\sqrt{W+1}}$,

where GMA – geomagnetic activity, SA – Solar activity.

Characteristic features of dynamics of GMA/SA that accompany terror attack were investigated by the method of superposed epochs

(Panofsky and Brier, 1958), which is used in the geophysical researches. For every case, zero point is the day of attack. Values of GMA/SA are in the range of ± 26 days corresponding to zero day.

Results

After summarizing all cases, mean values and standard errors of GMA/SA were analysed (see Figure 1).

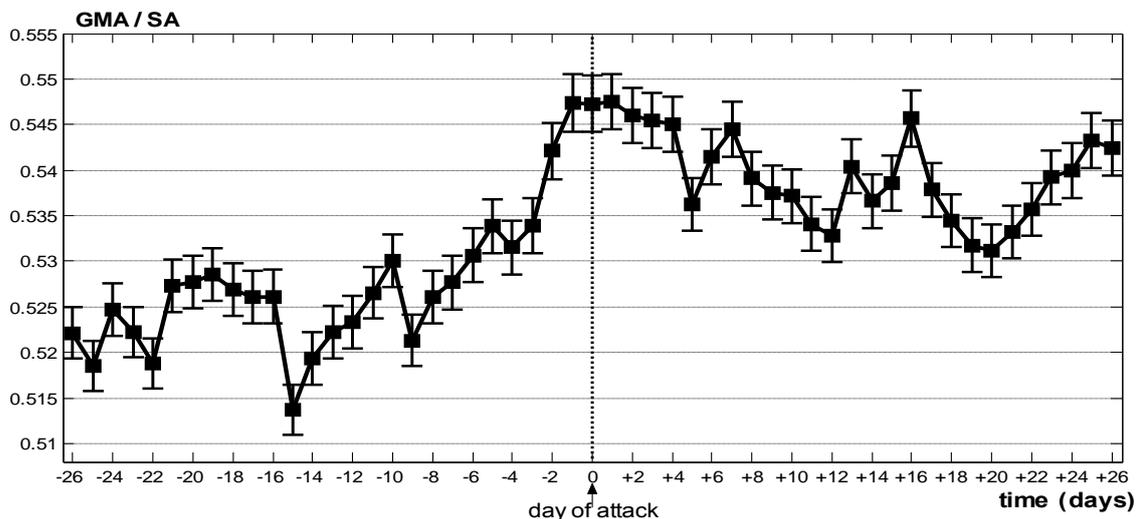


Figure 1 - Changes in a ratio between geomagnetic and Solar activity in the range of ± 26 days, corresponding to the date of attacks (33619 cases for 1968-2007 across the world)

In the range of ± 1 day corresponding to the day of attack, GMA/SA ratio is maximum compared with other days ($p=3.22 \cdot 10^{-4}$ by Wilcoxon criterion (Larsen and Morris, 2006) for unpaired groups); an abrupt increase of GMA/SA is probable at second day before attack corresponding to the values in previous day ($p=2.25 \cdot 10^{-19}$ by Wilcoxon criterion for paired groups). The effect of GMA/SA increase on the eve of attack is reproducible for particular world regions and time intervals (years).

Discussion

In spite of the fact that some terrorist attacks are scheduled beforehand on a definite date, a number of attacks allow various degrees of freedom in choosing an exact time by desire of terrorist, because psychologically an attack is an action of individual even if the terrorist belongs to group or sect (Yenikolopov et al. 2002). Terrorists often happen to be excitable psychopaths or have different other psychopathologies (Olshanskiy, 2004), and most of them are in condition of severe emotional stress (Olshanskiy, 2004) – the state affected by natural factors, which stimulate a corresponding activity, launching terrorist behaviour. It must be also noted that analyzed

cases include suicidal terrorist attacks, when terrorist dies together with his victims. This raises the question of possible suicidal tendencies of terrorists (Grimland et al. 2006). Such assumption is supported by the results about the influence of heliogeophysical factors on suicidal behaviour: self-distinction is hatching the idea of suicide over a long time, but its realization comes on periods after geomagnetic disturbances (Grigoryev et al. 2005), which may play a role in stimulating exacerbation of depression (Kay, 1994). Moreover, suicidal terrorists appear to be not trained professionals or religious fanatics but randomly involved people among which there are a lot of young intellectuals aware of political issues (Pape, 2005).

Further evidence of relation between infrasound intensity and GMA/SA ratio could be produced by constant monitoring. Also it would be useful to check the possible relationship of frequency of terror attacks with other natural factors like seismic activity, wind velocity, atmospheric fronts etc., which could be sources of infrasound generation.

Almost in all cases natural factors triggering terrorist activity (particularly geomagnetic and Solar activity) are well

forecasted. So, it is possible to predict the time, when terror activity is higher than average. Moreover, terroristic activity and heliogeophysical indices have the same rhythmic structure, which is also an evidence of the influence of natural factors on human mental state (Grigoryev et al. 2006).

In further research it would be extremely useful to get professional filtered data (from special services) on terror attacks to avoid artifacts, which may lie in this open source of information.

Acknowledgements Project is partly supported by the Ukrainian Fundamental Researches State Fund grant F28/02-030.

References:

Didyk LA, Deliukov AA, Gorgo IuP, Semenova IA (2000) Effect of extralow frequency variations of atmospheric pressure on voluntary attention parameters. *Fiziol Cheloveka* 26(4):55-60 (in Russian)

Didyk LA, Gorgo YP, Dirckx JJ, Bogdanov VB, Buytaert JA, Lysenko VA, Didyk NP, Vershygora AV, Erygina VT (2008) Atmospheric pressure fluctuations in the far infrasound range and emergency transport events coded as circulatory system diseases. *Int J Biometeorol* 52(7):553-561

Grigoryev PYe, Rozanov VA, Lubarskiy AV, Vaiserman AM (2005) Dependence of suicidal behaviour from the heliogeophysical factors. *Archive of Psychiatry* 4(43):20-25 (in Russian)

Grigoryev PE., Vladimirskiy BM (2006) Heliogeophysical effects on frequency of acts of terrorism. Proceedings of an International Scientific workshop "Space weather: effects on human health and biological systems". Moscow, February 17-18, 2005:97-100

Grimland M, Apter A, Kerkhof A (2006) The phenomenon of suicide bombing: a review of psychological and nonpsychological factors. *Crisis* 27(3):107-118

Kay RW (1994) Geomagnetic Storms: Association with Incidence of Depression as Measured by Hospital Admission. *Br J Psychiatry* 164:403-409

Larsen RJ-M, Morris L (2006) An introduction to mathematical statistics and its applications [4th ed]. Pearson Prentice Hall, Pearson Education International, Upper Saddle River, NJ

Mikulecký M (2007) Solar activity, revolutions and cultural prime in the history of mankind. *Neuro Endocrinol Lett* 28(6):749-756

Olshanskiy DV (2004) Terrorist's psychology. Harvest, Minsk (in Russian)

Panofsky HA., Brier GW. (1958) Some Applications of Statistics to Meteorology. The Pennsylvania State University, Philadelphia

Pape RA. (2005) Dying to win. The Strategic Logic of Suicide Terrorism. Random House, New York

Persinger MA (1999) Wars and increased Solar-geomagnetic activity: aggression or change in intraspecies dominance? *Percept Mot Skills* 88:1351-1355

Petrie A, Sabin C (2005) Medical Statistics at a Glance. Blackwell Publishing, UK

Soroka SA, Kalita BI, Mezentsev VP, Karataeva LM (2004) Infrasound in atmosphere and its connection with space and geospheric processes. Available via <http://isr.lviv.ua/Infrasoundengl.htm> Accessed 15 Jun 2009

Tchijevsky AL (1971) Physical factors of the historical process. *Cycles* 22:11-27

Vladimirskiy BM (1982) Atmospheric infrasonics as a possible factor transmitting the effect of Solar activity to the biosphere. *Probl Kosm Biol* 43:174-179 (in Russian)

Yenikolopov SN, Yerofeyeva LV, Sokovnya II (2002) Prophylaxis of aggressive and terroristic tendencies at youth. *Prosveshenie*, Moscow (in Russian)

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 330.42

АНАЛОГИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕОРИЯХ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КРИЗИСА МАКРОЭКОНОМИКИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сулейменова¹ К.И., Мун² Г.А., Пак³ И.Т., Шалтыкова⁴ Д.Б., Панченко² С.В.

¹Государственный университет Ниццы, София-Антиполис, Франция

²КазНУ им аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

³Институт Математики МОН РК, Алматы, Казахстан,

⁴Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахста,

Показано, что кризисные явления в макроэкономике как самостоятельной научной дисциплине можно анализировать с позиций противопоставления «иерархическое управление – распределенное управление». Устанавливается соответствие между указанными подходами к управлению и противопоставлением «машины фон Неймана – нейронные сети». Первые из них могут рассматриваться как представление государственного регулирования в экономике, а вторые – как представление либеральных и неолиберальных схем.

В настоящее время признается, что макроэкономике наметились тенденции, свидетельствующие о серьезном кризисе, с которым сталкивается данная научная дисциплина. В частности, ни одна из существующих макроэкономических доктрин не оказалась в состоянии прогнозировать появление мирового финансового кризиса, равно как и наметить эффективные пути преодоления его последствий. Обзор соответствующих работ дан, в частности, в [1].

В данной работе, на основе максимально упрощенной типологии существующих концепций макроэкономической политики, предлагается новый подход к анализу возможностей макроэкономического регулирования. Этот подход основывается на сопоставлении известных концепций макроэкономии и принципов управления сложными системами.

Для целей настоящей работы наиболее существенно, что *все возможные* способы управления системой *любой* природы могут быть классифицированы на основе рассмотрения двух предельных случаев.

В одном из них поведение соподчиненных элементов системы жестко детерминировано (контролируется) управляющими элементами. Во втором случае управление обеспечивается за счет создания определенных «рамочных ограничений», которые направляют процессы, протекающие в системе естественным путем, в заданное русло. (Такой способ можно трактовать как регулирование через управляемую самоорганизацию.)

Для физико-химических систем первый способ управления реализуется, например, в том случае, когда синтез нужного вещества

обеспечивается за счет проведения направленных химических реакций, а второй – за счет использования процессов самоорганизации. (Отметим для иллюстрации, что в последнее время такие процессы активно используются для получения упорядоченных наноструктур.)

В системах обработки информации первый из указанных способов реализован в современной вычислительной технике («машины фон Неймана», к которым относятся широко распространенные компьютеры), второй – реализуют нейронные сети, к которым, в частности, относится головной мозг человека [1].

Применительно к макроэкономике указанным предельным случаям отвечает, очевидно, плановая экономика в радикальной (советской) форме и максимально либерализованная рыночная экономика.

Первый из указанных выше способов управления далее будем называть иерархическим, а второй – распределенным. Эти термины отражают тот очевидный факт, что в одном случае отношение соподчиненности между элементами порождает вполне определенную иерархию (элементы более высокого иерархического уровня задают поведение элементов более низкого). Во втором случае все элементы системы формально являются равноправными, а структура системы в целом определяется не столько свойствами отдельных элементов, сколько характером связей между ними. (Наиболее наглядно это проявляется в случае нейронных сетей, архитектура которых определяется именно межэлементными связями.)

Разумеется, рассматриваемые предельные случаи никогда не реализуются в рафинированном виде. Реальные способы управления всегда представляют собой их комбинацию, что также полностью отвечает современным представлениям теории сложных систем. Так, в СССР существовали элементы рыночной экономики (главным образом, в виде неформальных институций), а любое государство с выраженной рыночной экономикой вынуждено формировать институции, построенные на прямом иерархическом управлении (армия, государственный аппарат и т.д.).

Приведенные простые соображения позволяют предложить наглядную типологию существующих макроэкономических доктрин. Действительно, легко показать, что из любой макроэкономической доктрины вытекает вполне определенный способ осуществления макроэкономической политики (государственного регулирования), которому, в свою очередь, можно поставить в соответствие определенный способ управления сложной системы «государство» или «группа государств».

Со времен Кейнса, как это отмечалось в [1], значительное число макроэкономистов признает неэффективность экономик, отвечающих любым из двух указанных выше способов управления сложной системой. (Неэффективность государственного регулирования экономики в одном случае и неизбежность возникновения экономических кризисов в другом). Собственно, исследования кейнсианской школы, в рамках используемой терминологии, можно трактовать как поиск оптимума, сочетающего в себе черты экономик, отвечающих обоим указанным выше предельным случаям. Кризис 0 регулирования, без кризиса – капитализм...

Противоречия, вскрывшиеся в ходе исследований в данном направлении, оказались, однако, столь серьезны, что сегодня можно утверждать, что классическая кейнсианская школа зашла в тупик, равно как и известные попытки модернизации ее доктрин, подробный анализ данного вопроса также содержится в монографии [1].

Следовательно, весьма актуальным становится вопрос о том, можно ли вообще реализовать работоспособное сочетание принципов рыночной и плановой экономик, в той или иной мере обеспечивающей устойчивое развитие, или же неудачи кейнсианской школы являются следствием

неустранимых противоречий фундаментального характера.

Вопросы такого рода, очевидно, не могут получить ответа в рамках словесных рассуждений. Поэтому актуальным является построение математических моделей, позволяющих доказать существование или отсутствие указанных выше противоречий. Очевидно, что построение математической модели «экономики в целом» является не решаемой современными средствами задачей.

Однако, исходя из указанного выше соответствия между макроэкономическими доктринами и принципами управления сложными системами, можно попытаться доказать противоречивость (или непротиворечивость) существования промежуточных (по отношению к предельным случаям) экономик, отталкиваясь от анализа противоречивости или непротиворечивости существования гибридной модели управления. (Под гибридной моделью управления далее будет пониматься модель управления, представляющая собой комбинацию иерархического и распределенного управления, иначе говоря, комбинацию методов прямого управления с процессами самоорганизации.)

Подчеркнем, что гибридная модель не сводится к простому сосуществованию элементов управления, отвечающих двум рассмотренным выше предельным случаям. Такое сосуществование, как отмечалось выше, имеет место всегда, однако в схемах управления, реализовавшихся на протяжении письменной истории, всегда доминировали черты либо иерархического, либо распределенного управления. Уместно подчеркнуть, что в отличие от доктрин радикального марксизма или либеральных экономических теорий, макроэкономическая политика, вытекающая из взглядов, развиваемых Кейнсом, так и не нашла последовательного практического воплощения ни в одном государстве мира.

Базовая модель «иерархия-самоорганизация»

На рис.1 представлена простейшая схема, позволяющая проанализировать баланс между двумя тенденциями, отвечающими различным принципам управления. На данной схеме выделены два уровня иерархии, в реальности их, разумеется, гораздо больше, что показано пунктирными линиями.

В данной работе мы ограничимся рассмотрением модели, содержащей только

два уровня иерархии, и только один управляющий элемент. Несмотря на простоту этой модели она позволяет выявить общие закономерности, отражающие конкуренцию между двумя типами управления в любой системе.

В рассматриваемой модели один из элементов является управляющим, а остальные – соподчиненными. Предполагается,

что в рассматриваемой системе имеются как вертикальные, так и горизонтальные связи. Вертикальные связи отвечают реализации иерархического управления, горизонтальные – сетевого или распределенного. При условии, что в системе доминируют вертикальные связи ее можно рассматривать как иерархическую структуру, если горизонтальные – она переходит в аналог нейронной сети.

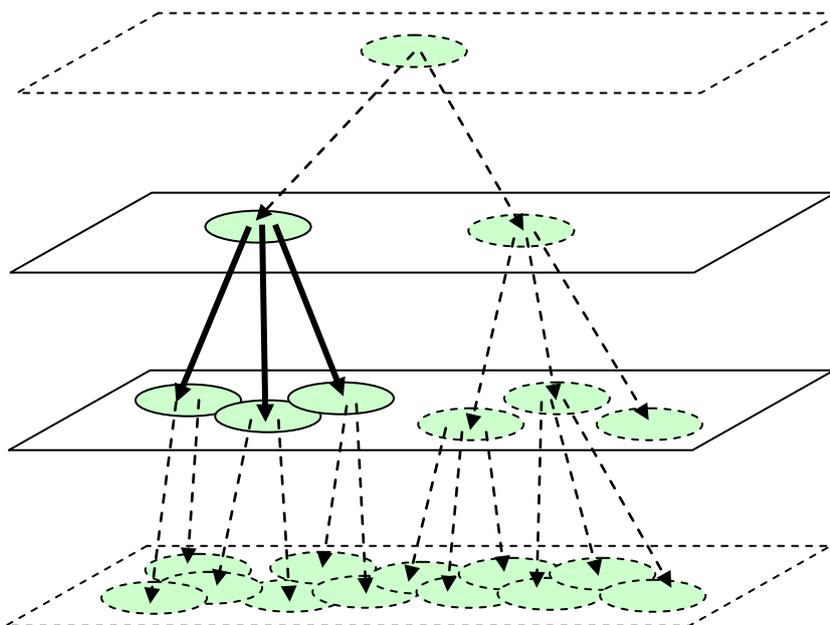


Рисунок 1- Выделение фрагмента иерархической структуры для построения базовой модели

Несмотря на простоту используемой схемы, она отвечает поставленной задаче, т.е. выяснению вопроса о возможности *устойчивого* сосуществования иерархического и распределенного управления в изолированной системе.

Данной схеме можно придать также и непосредственный экономический смысл. Элементами 2 в этом случае являются экономические агенты, связи между которыми реализуются в виде ресурсных (финансовых, товарных, информационных и т.д.) потоков, а элементом 1 – государственные органы, контролирующие функционирование соответствующего сектора экономики.

Как будет ясно из дальнейшего, предложенная модель позволяет выяснить, при каких условиях имеет место самопроизвольный переход системы к одному из предельных случаев.

Попытаемся конкретизировать рассматриваемую модель. Построим вначале аналог нейронной сети, отражающий

поведение экономических агентов в условиях отсутствия иерархического регулирования.

Соответствующая модель, в первую очередь, должна отражать возникновение определенных структур вследствие процессов конкуренции между элементами системы. Для описания такой конкуренции удобно использовать понятие обобщенного ресурса, которым обмениваются элементы системы. Предполагается также, что ресурс к элементу может поступать от общего источника (рис.3).

Если считать, что все элементы системы равноправны, а их свойства остаются неизменными во времени, то обмен обобщенным ресурсом между элементами i и j в общем случае может зависеть только от величины ресурса, которым обладают указанные элементы x_i и x_j в соответствующий момент времени. Имеет место:

$$J_{ij}(t) = f(x_i(t), x_j(t)) \quad (1)$$

где J_{ij} поток обобщенного ресурса, направленный либо от элемента i к элементу j , либо в противоположную сторону (в зависимости от знака).

Аналогично, для потока ресурса от общего источника можно записать

$$J_i(t) = g(x_i(t)) \quad (2)$$

Для пояснения физического смысла записанных уравнений удобно рассмотреть один из примеров (феодалная лестница), допускающих описание в рамках предлагаемой математической модели. В этом случае отдельным элементом системы является феодал, а управляющим элементом – структуры управления, отвечающие более высокому уровню иерархии (например, герцогства и органы королевской власти).

Применительно к рассматриваемому примеру предлагаемый подход позволяет выяснить может ли существовать структура, в которой одновременно осуществляется и распределенное и иерархическое регулирование, или же система с неизбежностью переходит к одному из двух известных из истории предельных случаев. Одним из них является феодалная раздробленность при существенном ослаблении центральной власти, другим – абсолютная монархия. (Этот сравнительно простой пример допускает обобщение на случай систем произвольной природы.)

Отталкиваясь от соотношений (1) и (2) легко показать, что рассматриваемый аналог нейронной сети описывается следующей системой дифференциальных уравнений в обыкновенных производных

$$\frac{dx_i}{dt} = g(x_i) + \sum_j f(x_i, x_j) - \frac{1}{\tau_i} x_i \quad (3)$$

где параметр τ_i описывает затраты ресурса на поддержание функционирования системы.

Покажем, что при достаточно общих предположениях функции f, g могут быть записаны в виде:

$$g(x_i) = \alpha_i x_i \quad (4)$$

$$f(x_i, x_j) = \beta_{ij} x_i x_j (x_i - x_j) + f_1(x_i, x_j) \quad (5)$$

где $f_1(x_i, x_j)$ – функция, малая по сравнению с первым членом в разложении (5), α_i, β_{ij} – постоянные коэффициенты.

Действительно, выражения (4) и (5) могут рассматриваться как первые члены разложения функций $f(x_i, x_j, t)$ в ряд Тейлора по степеням переменных x_i, x_j . Аргументация в пользу именно такого представления рассматриваемых функций состоит в следующем. Ресурс, который может дополнительно наработать любой элемент (являющийся модельным представлением экономического или иного агента) зависит от того ресурса, которым он уже обладает, причем эта зависимость является монотонно возрастающей. Если наличный ресурс элемента равен нулю, то его возможности для приобретения дополнительного ресурса также равны нулю, что и оправдывает использование разложения (4), которое отвечает равенству нулю первого члена в разложении в ряд Тейлора.

Из тех же соображений можно заключить, что поток, отвечающий ресурсу, отбираемому одним элементом у другого в результате конкуренции между ними, будет пропорционален наличному ресурсу обоих взаимодействующих элементов.

Продолжая пример с феодалной организацией общества, это утверждение можно проиллюстрировать следующим образом. Более сильный феодал может обеспечить, скажем, сбор дани с более слабого. Очевидно, что объем собираемой дани будет зависеть от ресурсов эксплуатируемого объекта и упадет до нуля, если вследствие неразумных действий указанные ресурсы полностью исчезнут. В то же время, возможности для осуществления эксплуатации повышаются по мере того как растут ресурсы феодала, собирающего дань. Кроме того, уровень потока ресурсов определяется также разностью между наличными ресурсами рассматриваемых феодалов. (Так, более слабый феодал может согласиться на выплату необременительной дани, но будет противостоять попыткам ее увеличить.)

Кроме того, очевидно, что функция $f(x_i, x_j)$ должна быть антисимметричной по отношению к операции перестановки аргументов. Соответственно, младшие члены разложения функции $f(x_i, x_j)$ в ряд Тейлора могут составлять только комбинацию вида (5). Подчеркнем еще раз, что используемый вид выражения (5) отражает следующее обстоятельство общего характера: доминирующий элемент (если он появляется в

системе) «не заинтересован» в окончательном подавлении остальных, так как в этом случае он теряет возможность использовать наработываемые ими ресурсы.

Можно легко показать, что приведенные выше соотношения (4) и (5) описывают конкуренцию между информационными структурами, появляющимися в современном обществе (например, социальными сетями), если

Численные эксперименты, проведенные в данной работе, показали, что при использовании постоянных значений коэффициентов $\alpha_i = \alpha_0, \beta_{ij} = \beta_0, \forall i, j$ в системе очень быстро образуется доминирующий элемент, который отбирает практически все наличные ресурсы системы в целом. Это можно интерпретировать как «эффект возникновения монополии» при отсутствии дополнительных ограничительных механизмов.

Соответствующие иллюстративные графики показаны на рис.3 для случая системы, содержащей 5 элементов.

Рисунок показывает, что в системе достаточно быстро образуется элемент, который становится доминирующим. При этом результаты численных экспериментов, аналогичных представленным на рис.2, показывают, что скорость образования доминирующего нейрона тем выше, чем больше значения коэффициентов, характеризующих интенсивность связей между элементами. Для наглядности отметим, что этот результат также хорошо согласуется с известными историческими фактами: период феодальной раздробленности завершается формированием национального государства, среди информационных структур (например, поисковых систем) с течением времени начинает доминировать только одна, экономические агенты объединяются в монополии и т.д.

Рассматриваемая система заведомо обладает устойчивым состоянием при выполнении следующего условия:

$$\sum_i \alpha_i = \sum_i \frac{1}{\tau_i} \quad (6)$$

которое означает, что суммарный ресурс, наработываемый всеми элементами системы, равен ресурсу, расходуемому на поддержание их функционирования.

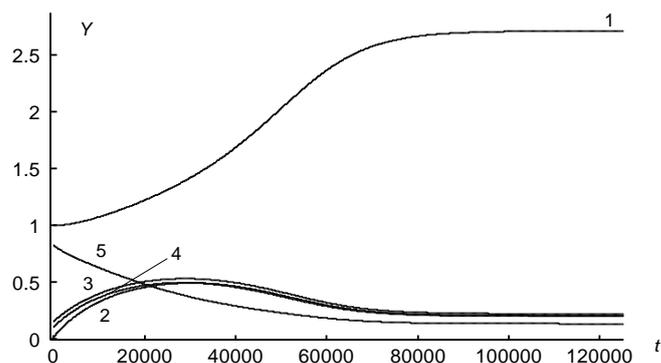


Рисунок 2 - Пример динамики переопределения ресурса в системе, содержащей пять конкурирующих элементов;

$$\tau^{-1} k = 0.593(1), 0.508(2), 0.518(3), 0.506(4), 0.304(5); \quad y^{(0)} = 1(1), 0.016(2), 0.155(3), 0.105(4), 0.821(5), \text{ шаг } \Delta t = 0,0001.$$

При выполнении условия (6) использование только первых членов в разложении в ряд Тейлора становится оправданным вплоть до стадии насыщения, так как значения переменных остаются малыми.

На следующем шаге рассматриваемую модель следует модифицировать с тем, чтобы учесть роль управляющего элемента.

В терминах потоков ресурса роль такого элемента может проявляться двояким образом:

1. Управляющий элемент отбирает часть ресурса на свое собственное функционирование и развитие, накопление резервов и непроизводительные затраты.

2. Управляющий элемент «дает команду» одному из элементов системы перенаправить часть ресурса другому безотносительно к состоянию этих элементов.

Первый из указанных факторов может быть формализован простыми средствами.

Из самых общих соображений можно заключить, что управляющий элемент будет отбирать у соподчиненных элементов ресурсы в максимально допустимом объеме, т.е. будет стремиться оставить в распоряжении соподчиненных элементов только предельно возможный минимум ресурса, обеспечивающий их функционирование и/или оптимум, обеспечивающий поступление максимального ресурса для себя самого.

В этом смысле поведение такого элемента аналогично поведению доминирующего элемента, который возникает в сети с отсутствием управления вследствие конкуренции за ресурсы.

Отличие может состоять только в том, что управляющий элемент в состоянии обеспечить

более эффективное функционирование остальных элементов системы. (В противном случае его существование становится неоправданным.)

Как показывают многочисленные исторические примеры, именно в этом состоит роль управляющего элемента в любой системе социальной природы. В частности, концентрация усилий на определенном направлении позволяет *создать и внедрить инновации*, делающие более эффективным использование природных ресурсов или расширить перечень используемых ресурсов. Одной из наиболее древних инноваций были, как известно, ирригационные системы Древнего Мира, обеспечивающие более эффективное природопользование за счет концентрации ресурсов на определенных направлениях общественной деятельности.

В рассматриваемой модели особая роль управляющего элемента как такового может быть учтена только через положительную обратную связь: концентрация ресурсов в распоряжении управляющего элемента обеспечивает увеличение коэффициента α_i для соподчиненных структур:

$$\alpha_i = \alpha_i(x_0) \quad (7)$$

где x_0 - ресурс управляющего элемента.

Данное выражение также может быть разложено в ряд Тейлора, имеем:

$$\alpha_i = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}x_0 \quad (8)$$

Как показывают численные эксперименты, при малых значениях α_{i1} наблюдается примечательная картина. На первых этапах управляющий элемент ведет себя, ничем не отличаясь от доминирующего, однако, при накоплении им достаточного ресурса происходит переход всех элементов системы в новое состояние, которое можно интерпретировать как возникновение нового качества.

Для целей данной работы существенно, что формальное описание управляющего и соподчиненных элементов может быть симметризовано. А именно, запись (8) может быть модифицирована следующим образом:

$$\alpha_i = \alpha_{i0} + \sum_j \alpha_{ij}x_j \quad (9)$$

Данное соотношение может быть интерпретировано следующим образом. Ресурс, который нарабатывают отдельные элементы, определяется, в том числе,

заимствованиями, прежде всего инноваций, что и определяет основную функцию управляющего элемента. Соответственно, существует возможность осуществлять заимствования не только через управляющий элемент.

Симметрия соотношения (9) позволяет рассматривать управляющий элемент «государство» с тех же позиций, что и соподчиненные. Иначе говоря, именно такая модель позволяет (пусть и в первом приближении) описывать процессы самоорганизации в системах максимально общей природы. Численные эксперименты, проведенные в данной работе с использованием соотношения (9) показали, что в ней также быстро формируется доминирующий элемент.

Из представленных материалов вытекает парадоксальный, на первый взгляд, вывод. Режим распределенного (сетевое) управления, отвечающий представлениям либеральной экономики, в принципе *не является устойчивым*. Он может возникнуть на определенном этапе развития системы, главным образом за счет появления связей нового типа (как это имело место, например, на начальном этапе развития таких информационных технологий как поисковые системы). Однако с течением времени обмен ресурсами через связи нового типа снова приводит к появлению доминирующих элементов.

Отталкиваясь от результатов данной работы и используя язык теории потоков обобщенного ресурса, можно сформулировать следующую концепцию циклического развития сложных систем, включающую в себя два принципиально важных дополнительных фактора:

- «старение» или деградацию управляющего элемента (формально деградация может быть описана через избыточное потребление элементов ресурсов, что делает его неустойчивым по отношению к вариациям структуры связей в системе);

- возникновение инноваций второго уровня, т.е. тех, которые в состоянии обеспечить изменение коэффициентов β , т.е. поменять характер связности в рассматриваемой системе (обществе). (Подчеркнем, что инновации первого уровня в рассматриваемой модели описываются через рост коэффициентов α).

Глобальные циклы развития сложных систем включают в себя следующие стадии:

- формирование новых связей, что, применительно к обществу, подразумевает

появление инноваций второго порядка, меняющих структуру связей в системе

- появление нового доминирующего элемента, отвечающего новой системе связей. Далее сценарий несколько варьируется. При условии, что старение управляющего элемента в соответствующий момент не зашло достаточно далеко, он сохраняет позиции, адаптируясь к изменившимся условиям. Если же это не так, то имеет место возникновение нового управляющего элемента.

Таким образом, пока структура связей (определяющих характер обмена обобщенным ресурсом) остается стабильной, остается стабильным и положение доминирующего элемента. В данном случае процессы его деградации приводят к появлению кризиса, способного, в том числе, обеспечить возникновение новой структуры связей.

Наиболее же важный вывод работы состоит в том, что наиболее эффективное управление (т.е. участок, отвечающий стадии роста совокупного потребления) не является устойчивым. Возвращаясь к задачам экономики можно сказать, что представления либеральных теорий отвечают именно стадии роста (наиболее бурного развития системы) за которой с неизбежностью следует стадия стагнации, переход к доминированию одного или нескольких элементов в системе.

Несколько утрируя, можно сказать, что задача, поставленная основателями кейсианской школы, имеет решение «с точностью до наоборот». Обеспечение того, что принято называть «устойчивым развитием» состоит в том, чтобы не допустить возникновения доминирующих элементов. Государственное регулирование должно быть нацелено не на достижение конкретных показателей, а на защиту конкуренции как таковой. Государственное регулирование экономики, как это ни парадоксально, должно состоять в «защите от какого-либо регулирования», в том числе со стороны нарождающихся доминирующих элементов, а также методов внеэкономической конкуренции, характерных для постсоветских стран.

Отчасти такая политика давно проводится в странах ядра мировой экономической системы, однако действенность таких мер как антимонопольное законодательство следует признать явно недостаточной.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 338.47: 004.738.5

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНСКОГО РЫНКА УСЛУГ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

Ахажанов А.Ж., Боканова Г.Ш.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан.

В статье приводится тренд развития казахстанского рынка предоставления услуг ШПД к сети Интернет и экономический прогноз изменений на ближайшие 3 года, сформированный при помощи разработанной виртуальной модели прогнозирования; показан статистический анализ развития рынка за несколько лет, доказывающий достоверность прогнозов.

Ключевые слова: экономика связи, Интернет, экономический анализ, прогнозирование, модель, рынок Казахстана, России, мира.

This article provides the trend of further development of the Kazakhstani market of broadband access to the Internet and the economic forecast of changes for the next 3 years, generated by developed predicting model; presents the statistical analysis of the development of the market for several years which demonstrates credibility of the prediction.

Keywords: communications market economy, Internet, economic analysis, economic forecasting, model, market of Kazakhstan, Russia and the world.

Рынок предоставления услуг доступа к сети Интернет является местом сильной технологической и ценовой конкуренции. Это способствует быстрому и эффективному развитию услуги и сети Интернет по всему миру. Как показывает практика внедрения ШПД к сети Интернет, объемы трафика ежегодно растут, образуя экспоненциальную кривую (см. рис. 1). Это говорит о перспективности дальнейшего совершенствования технологии.

В Казахстане данный рынок, с начала 2011 года вырос на 59% по отношению к аналогичному периоду 2010 года и принес доход в размере около 46960,8 млн. тенге (320,55 млн. USD), абонентская база состоит

из 986,2 тыс. абонентов. При этом 6,1 млн. граждан имеют доступ к услуге. Основными поставщиками услуги на рынке Казахстана являются АО «Казахтелеком», ТОО «КаР-Тел», ТОО «DigitalTV», ТОО «ICON».

Проанализировав предложенные компаниями тарифы на услуги, можно утверждать, что главными критериями выбора остаются цена и скорость подключения к сети. При этом на рынке в последние годы появилась тенденция к снижению цены и повышению пропускной способности канала. Так, минимальная цена за услугу составила 2000 тг./мес. (13,65 USD) для физических лиц («КаР-Тел», «DigitalTV») а максимальная – 6000 тг./мес. (40,96 USD) («КаР-Тел»); минимальная скорость подключения – 128 Кбит/с («DigitalTV»), максимальная – 20

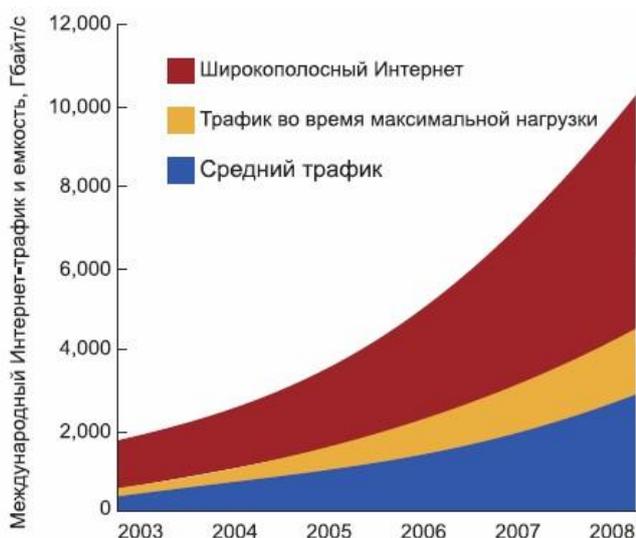


Рисунок 1 - Развитие услуг доступа к сети

Мбит/с («КаР-Тел»). Максимальный (безлимитный) и минимальный (2 ГБ) объем трафика были предложены компаниями «ICON» и «КаР-Тел» соответственно. Наиболее привлекательным тарифом с точки зрения оценки цены и качества услуги является тарифный план «Кабельный интернет» (ТОО «DigitalTV»). Он представлен в 11 городах Казахстана с возможностью подключения юридических лиц, относительно низкой абонентской платой, неограниченным трафиком и высокой скоростью. Однако, не смотря на весь плюрализм предложений и явные плюсы конкурентов, монополистом в сегменте остается национальный оператор связи АО «Казахтелеком» с торговой маркой

«iDNetMotor». Это, в первую очередь, связано с большой популярностью среди населения сети «Megaline» и «iDNetMotor», трафик

между которыми не учитывается. Подробнее тарифы и условия предложений данных компаний представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Сравнительная таблица тарифов

№	Условия	«iD Net Motor» АО «Казахтелеком»	«iCON-iD Net Motor» ТОО «iCON»	«Кабельный интернет» ТОО «DigitalTV»	«Интернет дома» ТОО «КаР-ТеЛ»
1	Размер абонентской платы	4600 тг./мес. (31,4 USD)	4900 тг./мес. (33,45 USD)	от 2000 до 5000 тг. (13,65 – 34,13 USD) от 35000 до 202000 тг.*(238,91 – 1378,84 USD)	от 2000 до 6000 тг. (13,65 – 40,96 USD)
2	Подключение	7 072,80 тг. (48,28 USD)	0 тг.	0 тг.	0 тг.
3	Ограничение трафика	40 ГБ**	40 ГБ**	безлимитный	от 2 до 20 ГБ
4	Стоимость за каждый последующий МБ	0 тг.	0 тг.	-	от 0 до 2,5 тг. (0,02 USD)
5	Скорость подключения	2 Мбит/с / 100 Мбит/с ***	2 Мбит/с / 100 Мбит/с ***	от 128 Кбит/с до 2 Мбит/с / 100 Мбит/с ***	От 1 до 20 Мбит/с
6	Охват территории	7 городов Казахстана	7 городов Казахстана	11 городов Казахстана	6 городов Казахстана
7	Бесплатный файлобменник	+	+	+	-
8	Подключение без модема	-	-	+	+
9	Круглосуточная техническая поддержка	-	+	+	+
10	Бесплатный файрвол	+	+	-	-

*

- цены для юридических лиц;

** - при превышении трафика, скорость понижается на безлимитных тарифах;

*** - скорость максимальна на внутренние ресурсы сети.

Для создания достоверных прогнозов изменений на рынке телекоммуникаций была сформирована модель, которая соответствует следующим критериям:

- модель рассматривает случай равновесного состояния рынка, когда объем спроса равен объему предложения;

- модель предназначена для выявления общей тенденции (тренда) на

рынке, определения примерной скорости изменений;

- модель имитирует изменения на рынке, вызванные колебаниям основных факторов, играющих роль в механизме ценообразования на рынке услуг по предоставлению доступа к сети Интернет с применением оптоволоконных технологий.

Главными факторами, влияющими на прогноз, являются изменение качества услуг (повышение или понижение), изменение доступности связи (увеличение или уменьшение), изменение среднего душевого дохода потребителей (рост или снижение), изменение тарифов на услуги

(повышение или понижение). Соответствующие этим показателям коэффициенты представлены в виртуальной модели:

- коэффициент изменения качества услуг ($K_{\text{кач}}$);
- коэффициент изменения доступности связи в стране ($K_{\text{дост}}$);
- коэффициент изменения уровня доходов населения в стране ($K_{\text{дох}}$);
- коэффициент изменения тарифов на услуги ($K_{\text{тар}}$).

При этом каждый из коэффициентов определяется методом экстраполяции показателей тренда путем вычисления средней геометрической:

$$K_i = \sqrt[p]{k_1^i \cdot k_2^i \cdot k_3^i \cdot \dots \cdot k_p^i}, \quad (1)$$

где i – i -ый фактор.

Тогда объем услуг и размер тарифов в $j+1$ году будет равен:

$$Q_{j+1} = Q_j \cdot \prod_1^n K_i \quad (2)$$

$$T_{j+1} = T_j \cdot \prod_1^n K_i \quad (3)$$

Объем доходов высчитывается как произведение объема услуг (Q_{j+1}) в году на размер тарифа (T_{j+1}):

$$D_{j+1} = Q_{j+1} \cdot T_{j+1} \quad (4)$$

Таким образом, в модели учитываются все основные факторы, влияющие на изменение объема услуг на рынке широкополосного Интернета

	1 год		2 год		3 год	
Прибыль	11	млн тенге	12	млн тенге	13	млн тенге
Изменение качества	1	относит. ед.	1.05	относит. ед.	1.1	относит. ед.
Изменение доступности	1	относит. ед.	1.5	относит. ед.	1.6	относит. ед.
Доходы населения	40	тыс. тенге	50	тыс. тенге	60	тыс. тенге
Тарифы	6	тыс. тг./мес.	5	тыс. тг./мес.	4	тыс. тг./мес.

Рассчитать

0 пр.грамм

Рисунок 2–Входные параметры экспериментального моделирования

Для составления прогноза на дальнейшее развитие рынка услуг предоставления доступа в сети Интернет с применением оптоволоконных технологий

был рассмотрен случай с входными параметрами, показанными на рисунке 2. Результаты моделирования показаны на рисунке 3.

	4 год	5 год	6 год
Прибыль	24.9187810 млн. тенге	119.703540 млн. тенге	338.572740 млн. тенге
Объем услуг	6.89429111 тыс. единиц	56.2477332 тыс. единиц	224.990932 тыс. единиц
Тарифы	3.61440901 тыс. тг./мес.	2.12814869 тыс. тг./мес.	1.50482837 тыс. тг./мес.
Кач.	1 относиг. ед.	1.58740105 относиг. ед.	1.41421356 относиг. ед.
Кдост	1.41421356 относиг. ед.	1.78179743 относиг. ед.	1.41421356 относиг. ед.
Кдох	1.22474487 относиг. ед.	1.69838132 относиг. ед.	1.41421356 относиг. ед.
Ктар	1.22474487 относиг. ед.	1.69838132 относиг. ед.	1.41421356 относиг. ед.

Рисунок 3– Результаты моделирования

На рисунке 4 показаны графики динамики изменения трех основных показателей: доходов от реализации услуг, объема предоставляемых услуг и тарифов на услуги. Из графиков видно, что доходы на рынке растут по экспоненциальному закону с резким ростом. Главными факторами в столь значительном увеличении доходов основных игроков на рынке является постоянное увеличение доступности услуг связи среди населения, устойчивый рост объема доходов населения, уменьшение тарифов на услуги, повышение качества услуги. Вероятно, это напрямую связано с резким ростом рынка телекоммуникационного оборудования в Казахстане в последние годы. Снижение цен на оборудование и увеличение пропускной способности каналов связи, расширение сети по регионам, увеличение эффективности работы системы позволили снизить тарифы, что привлекло дополнительное количество абонентов. Так же как и объем доходов, объем услуг растет по экспоненциальному закону. Это объясняется масштабной популяризацией услуги среди населения и сильными процессами внедрения интернет-

технологий в социально-культурную жизнь населения (продвижение социальных сетей в мобильных устройствах, развитие интернет-банкинга, различных сервисов онлайн-оплаты за коммунальные услуги, внедрение интернет-обучения среди школьников и студентов, развитие мультимедиа порталов и т. д.). Также существенную роль в увеличении объема предоставляемых услуг сыграло снижение тарифов на услугу и увеличение доступности связи среди населения. Кроме того, доходы населения страны постоянно росли, что позволило широким массам получить доступ к услугам доступа к сети Интернет. На последнем графике можно наблюдать линейное снижение тарифов на услуги предоставления доступа к сети Интернет с применением оптоволоконных технологий. В данном процессе решающими факторами стали снижение цен на телекоммуникационное оборудование, увеличение пропускной способности, введение новых магистралей связи на основе ВОСП. Также вторичной причиной снижения тарифов стал резкий рост объема услуг и доходов на рынке.

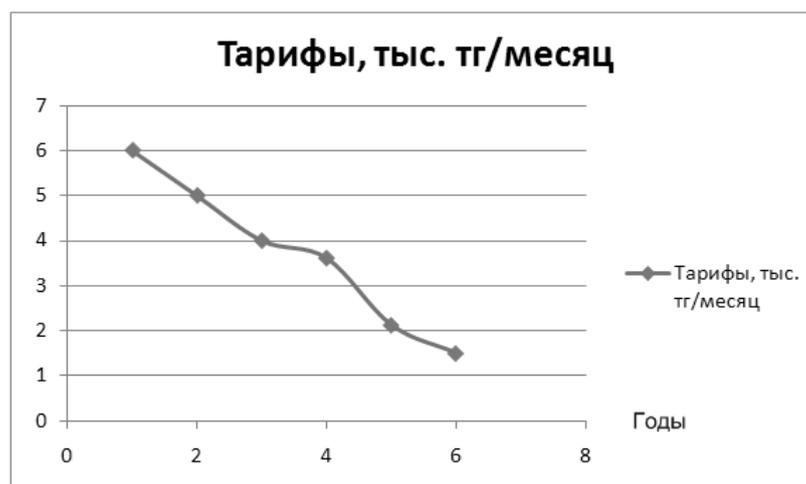
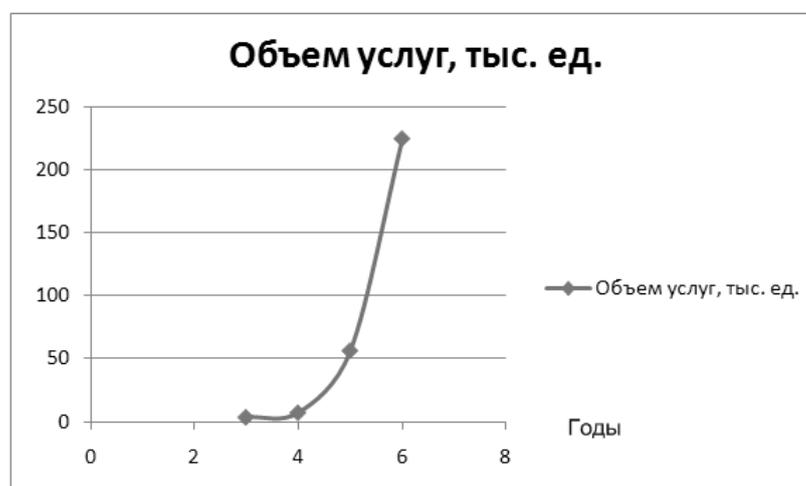
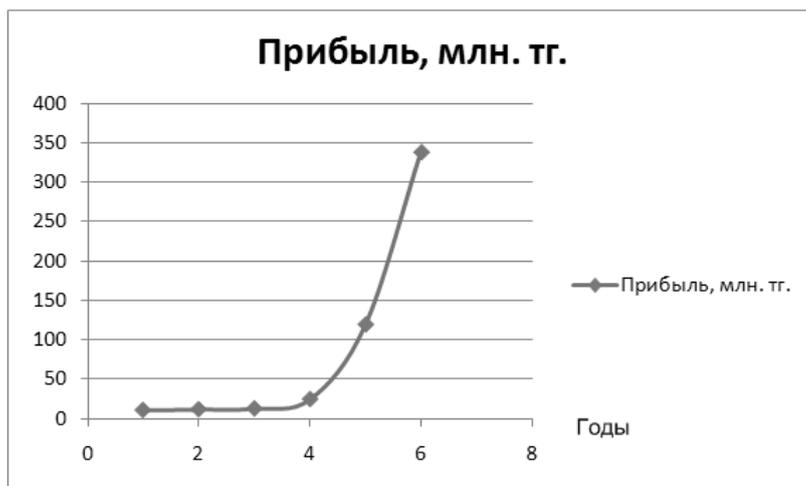


Рисунок 4–Графики изменений на рынке

(1 USD = 146,5 тенге)

Анализируя вышеизложенные рассуждения, можно утверждать, что дальнейшее развитие рынка будет строиться на постоянном техническом совершенствовании, расширении клиентской базы и снижении цен на услуги при дальнейшем увеличении доходов. Исходя из сильной монополизации рынка и высокой конкуренции, появлении новых поставщиков услуг маловероятно.

В ближайшие 3 года ожидается увеличение доходов компании и числа абонентов по экспоненциальному закону и линейным снижением тарифов. Такая тенденция способствует повышению рентабельности предприятий связи. Главными факторами таких тенденция стали постепенное снижение тарифов операторами связи, увеличение доступности услуги в стране, повышение качества связи и пропускной способности

каналов путем введения нового оборудования и магистралей связи, уверенный рост доходов населения, снижение цен на телекоммуникационное оборудование, увеличение эффективности использования каналов.

Исследование позволяет увидеть основные тенденции развития рынка широкополосного доступа к сети Интернет в Республике Казахстан. Разработанная имитационная модель дает возможность продолжить исследования в сфере экономического прогнозирования на рынке телекоммуникаций.

1 СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНСКОГО РЫНКА

По данным Агентства Республики Казахстан по статистике, число абонентов с 2004 года по 2010 год выросло почти в 5 раз.

Таблица 2 – Число пользователей сети Интернет в РК по регионам (тыс. ед.)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Республика Казахстан	203,0	301,6	310,8	381,2	600,9	756,5	986,2
Карагандинская	17,2	19,8	27,6	45,8	56,6	79,1	88,4
Костанайская	10,7	15,5	17,3	27,2	42,9	49,6	65,9
Павлодарская	10,3	14,3	18,0	26,5	35,0	44,0	62,3
Восточно-Казахстанская	16,8	18,2	24,2	30,9	44,1	56,7	74,4
Северо-Казахстанская	7,0	7,8	10,5	17,6	23,8	32,0	41,0
Кызылординская	1,3	2,0	3,4	6,9	8,5	12,0	17,4
Мангистауская	5,8	21,0	13,5	6,6	19,4	20,6	35,8
Южно-Казахстанская	8,9	10,4	13,4	15,2	27,6	33,8	42,3
Акмолинская	5,1	8,3	13,3	15,0	27,7	35,3	45,0
Актюбинская	9,7	17,7	19,3	25,5	27,5	32,2	39,4
Алматинская	4,9	36,3	11,1	3,2	25,9	34,8	48,7
Атырауская	7,1	6,0	7,3	8,7	19,8	29,1	40,6
Западно-Казахстанская	5,1	6,5	8,7	16,3	19,2	24,7	30,7
Жамбылская	2,6	3,9	6,5	11,8	15,5	20,0	25,7
г. Астана	15,6	20,3	23,4	24,0	49,5	60,5	81,9
г. Алматы	74,9	93,6	93,3	100,0	157,9	192,0	246,7

Таблица 3 – Общее число пользователей сети Интернет в Казахстане (тыс. ед.)

Год	19 98	1 999	2 000	2 001	2 002	2 003	20 04
Число пользователей сети Интернет в Казахстане, тыс. ед.	0, 9	1 1,8	3 0,2	9 1,7	1 33,7	1 85,0	20 3,0
Год	20 05	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	
Число пользователей сети Интернет в Казахстане, тыс. ед.	30 1,6	3 10,8	3 81,2	6 00,9	7 56,5	9 86,2	

Таблица 4 – Доходы от услуг доступа к сети Интернет по месяцам (млн. тг.)

Месяц	Январь 2008	Февраль 2008	Март 2008	Апрель 2008	Май 2008	Июнь 2008	Июль 2008
Доходы (млн. тг.)	2 366,5	2 460,1	2 590,8	2 787,1	2 780,0	2 851,1	2 903,6
Месяц	Август 2008	Сентябрь 2008	Октябрь 2008	Ноябрь 2008	Декабрь 2008	Январь 2009	Февраль 2009
Доходы (млн. тг.)	3 000,6	3 033,7	3 237,7	3 417,0	3 508,5	3 317,8	3 298,8
Месяц	Март 2009	Апрель 2009	Май 2009	Июнь 2009	Июль 2009	Август 2009	Сентябрь 2009
Доходы (млн. тг.)	3 344,9	3 384,6	3 426,4	3 424,3	3 454,7	3 532,5	3 639,6
Месяц	Октябрь 2009	Ноябрь 2009	Декабрь 2009	Январь 2010	Февраль 2010	Март 2010	Апрель 2010
Доходы (млн. тг.)	3 787,8	3 910,6	4 046,6	3 993,9	4 058,6	4 164,7	4 270,0
Месяц	Май 2010	Июнь 2010	Июль 2010	Август 2010	Сентябрь 2010	Октябрь 2010	Ноябрь 2010
Доходы (млн. тг.)	4 367,6	4 476,3	4 550,4	4 593,3	4 657,5	4 765,3	4 824,8
Месяц	Декабрь 2010	Январь 2011	Февраль 2011	Март 2011	Апрель 2011	Май 2011	Июнь 2011
Доходы (млн. тг.)	4 957,2	6 285,7	6 337,3	6 667,5	6 620,7	6 918,0	7 069,4
Месяц	Июль 2011	Август 2011	Сентябрь 2011	Октябрь 2011	Ноябрь 2011	Декабрь 2011	Январь 2012
Доходы (млн. тг.)	7 060,3	7 003,9	7 133,4	7 421,0	7 555,8	7 801,0	7 753,6
Месяц	Февраль 2012						
Доходы (млн. тг.)	7 757,4						

Таблица 5 – Доходы от доступа в сети Интернет в Казахстане по годам (млн. тг.)

Год	199 9	2000	2001	2002	200 3	200 4
Доходы от услуг доступа к сети Интернет (млн. тг.)	1 004,1	1 892,2	3 268,5	3 735,0	3 121,1	6 283,2
Год	200 5	2006	2007	2008	200 9	
Доходы от услуг доступа к сети Интернет (млн. тг.)	9 661,1	14 579,3	22 188,7	36 227,1	43 592,4	

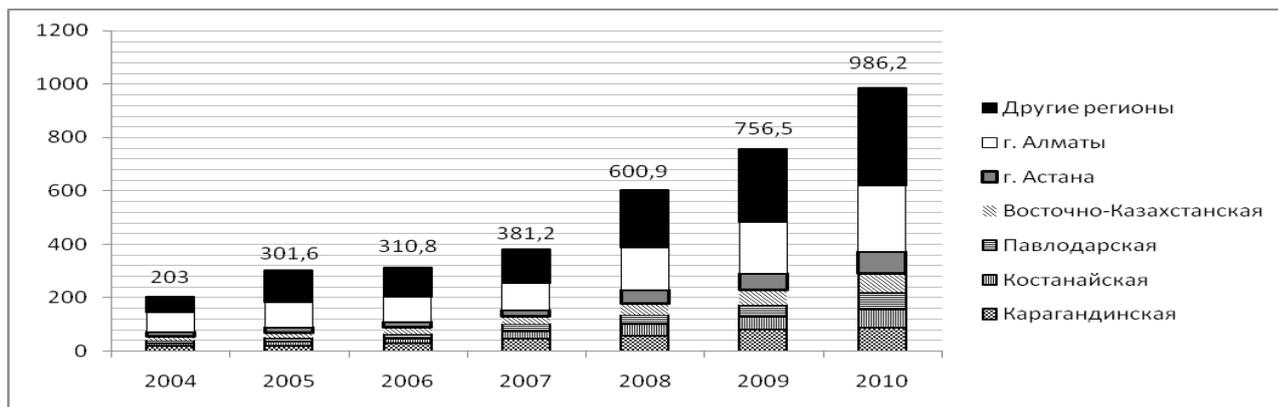


Рисунок 5 – Количество абонентов сети Интернет в Казахстане по регионам (тыс. ед.)

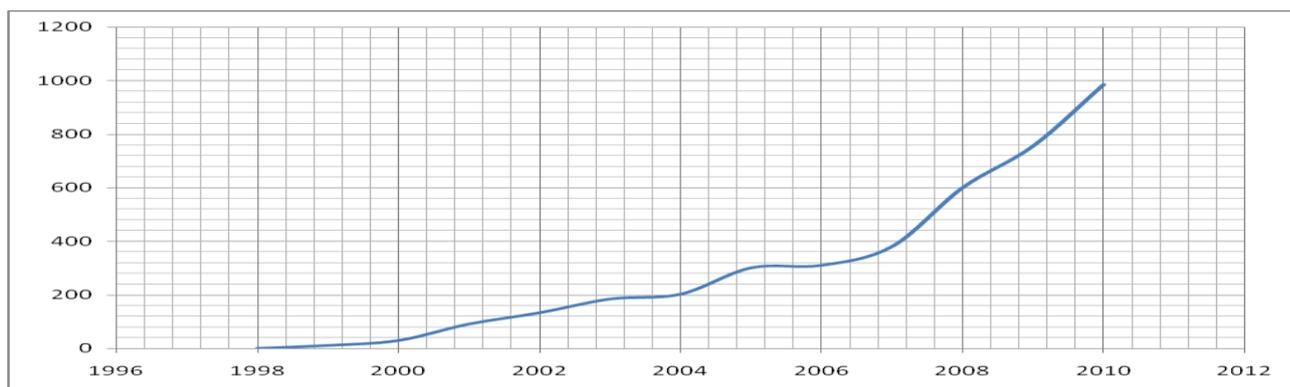


Рисунок 6 – Общее число абонентов сети Интернет в Казахстане (тыс. ед.)

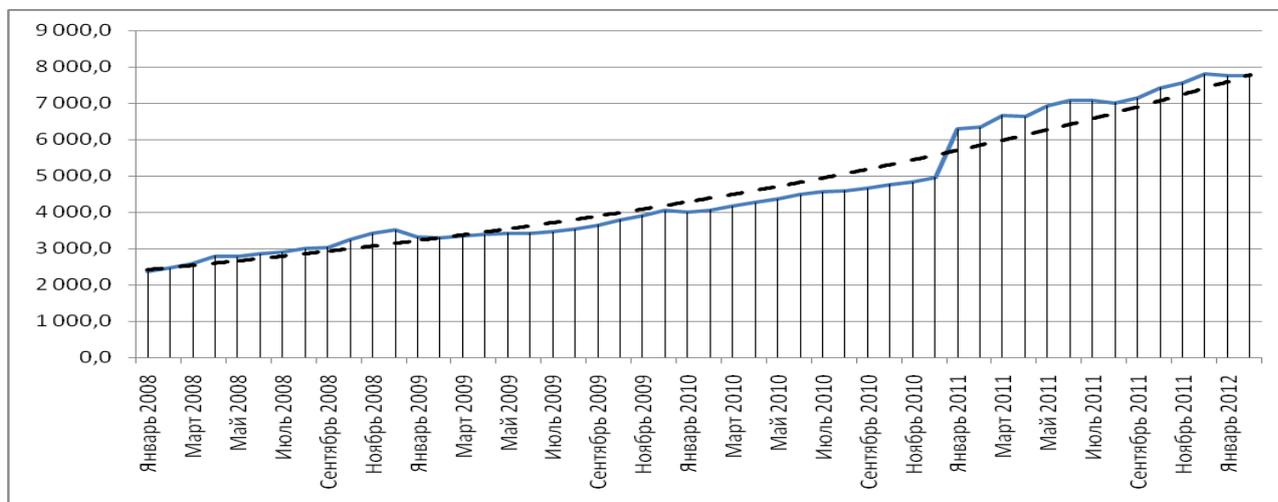


Рисунок 7 – График изменения доходов от услуг ШПД в Казахстане по месяцам (млн. тенге): сплошная линия – объем доходов; пунктирная – линия тренда, показывающая экспоненциальный характер развития рынка ШПД в Казахстане

Резкий рост доходов в начале 2011 года был вызван крупными изменения на рынке – ведущий оператор связи АО «Казахтелеком» повысил пропускную способность по основным тарифным планам вдвое и снизил тарифы. Также в 2011 году тарифные высокоскоростные тарифные планы услуги Megalin стали доступны во всех регионах страны. В целом намечена тенденция экспоненциального роста прибыли по месяцам. Подобный тренд развития рынка

вызывает резкий прирост прибыли по годам, объясняемый постоянным приростом по месяцам.

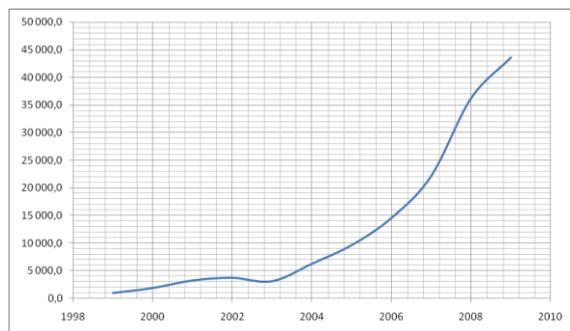


Рисунок 8 – Объемы доходов от услуг ШПД в Казахстане по годам (млн. тг.)

Полученный график подтверждает работоспособность разработанной виртуальной модели, повторяя динамику развития рынка ШПД в Казахстане, описанную в статье.

Главным отличием российского рынка от казахстанского является его размер и особенности, связанные с большим территориальным охватом, уровнем доходов населения, уровнем урбанизации населения, климатическими особенностями и др.

За последние несколько лет на российском рынке ШПД изменилась сама парадигма развития рынка, которая раньше предполагала цепочку «развитие технологий» - «формирование услуг» - «предложение пользователям». На сегодня рынок развивается, отталкиваясь от интересов пользователей. Цепочка развития рынка преобразовалась: «интересы пользователей» - «формирование услуг» - «развитие технологий/перестройка бизнес-процессов».

2 СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА

Таблица 6 – Развитие рынка ШПД в России

Год	2006	2007	2008	2009	2010
Частный сегмент, млрд. руб.	9,3	24,4	39,5	58,2	69,3
Корпоративный сегмент, млрд. руб.	15,3	23,6	30,4	37,4	40,6
Год	2011	2012*	2013*	2014*	
Частный сегмент, млрд. руб.	76,9	83,9	90,1	94,9	
Корпоративный сегмент, млрд. руб.	43,6	44,5	45,5	46,5	
* Прогнозируемый уровень доходов					

Таблица 7 - Структура рынка ШПД РФ

Год	2006	2007	2008	2009	2010
DSL, тыс. аб.	852	2142	4024	6416	7538
FTTx, тыс. аб.	1290	2535	4003	6698	7619
DOCSIS, тыс. аб.	200	433	521	1008	1223
Прочие, тыс. аб.	-	-	56	104	165
Год	2011	2012*	2013*	2014*	
DSL, тыс. аб.	8709	9816	10710	11280	
FTTx, тыс. аб.	8588	9457	10136	10525	
DOCSIS, тыс. аб.	1324	1412	1480	1519	
Прочие, тыс. аб.	220	300	405	498	
* Прогнозируемое число абонентов					

Таблица 8 -- Количество пользователей в России беспроводного ШПД (млн. ед.)

Год	2008	2009	2010	2011
USB-modems, млн. аб.	0,9	3,5	7,9	13,0
3G/4G-phones	0,2	2,3	5,7	12,9
Всего, млн. аб.	1,1	5,8	13,6	25,9
Год	2012*	2013*	2014*	

USB-modems, млн. аб.	17,6	21,6	25,1	
3G/4G-phones	26,9	49,7	79,5	
Всего, млн. аб.	44,5	71,3	104,6	
* Прогнозируемое число абонентов				

Таблица 9 - Прогнозы на развитие сетей LTE в России (млн. абонентов)

Год	2011	2012*	2013*	2014*	2015*
Оптимистичный	0,3	1,0	2,25	5,1	13,5
Умеренный	0,15	0,5	1,2	2,7	6,9
Пессимистичный	-	-	0,1	0,2	0,35
* Прогнозируемое число абонентов					

Ниже приведена гистограмма, иллюстрирующая развитие рынка ШПД в России до 2014 года.

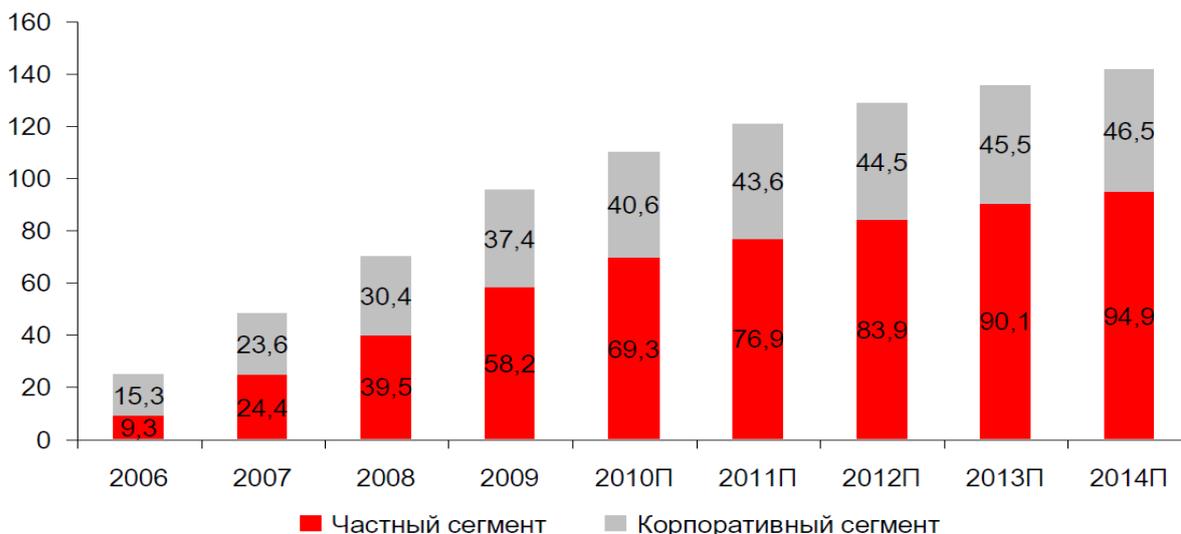


Рисунок 9 – Развитие российского рынка ШПД (млрд. руб.)

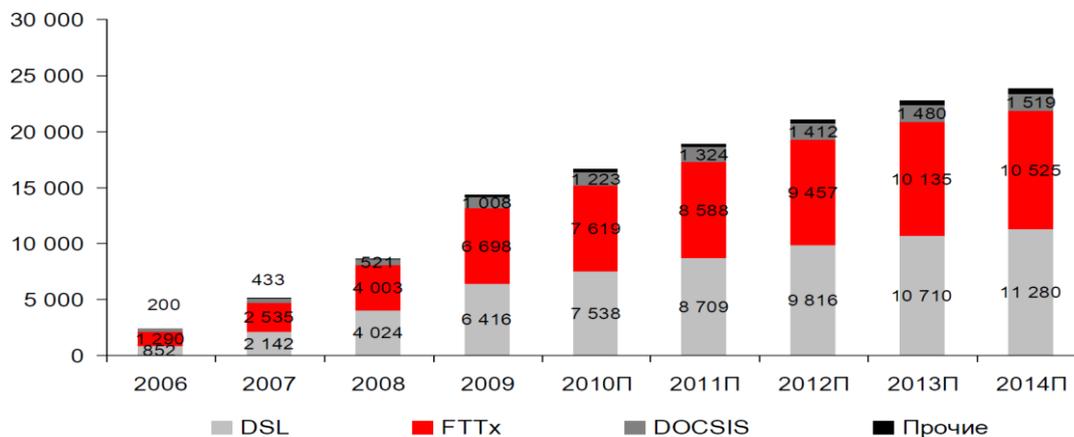


Рисунок 10 – Структура рынка ШПД РФ с прогнозом до 2014 года (тыс. абон.)

Не смотря на широкое распространение оптоволоконных технологий, технология ШПД DSL, все еще является одной из основных на рынке ШПД России. По прогнозам, к 2014 году число абонентов DSL и FTTx будут почти равными, с небольшим перевесом в пользу оптоволоконных сетей.

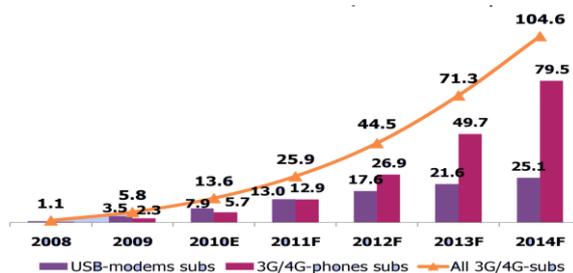


Рисунок 11 – Количество пользователей в России беспроводного ШПД с прогнозом до 2014 года (млн. ед.)

Еще одной тенденцией на рынке ШПД России является быстрое развитие беспроводного ШПД. На рисунке 11 показана динамика развития БШПД в РФ. Подобные тенденции характерны для всего мирового рынка ШПД.

В 2012 – 2015 годы доходы операторов LTE в России вырастут почти в 15 раз – с 51 млн. долл. США в 2012 году почти до 750 млн. долл. США (согласно «среднему» прогнозу).

На рисунке 12 показаны прогнозы развития сетей LTE в России.

3 СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНОК

Таблица 10 – Развитие мирового рынка ШПД (млн. дол. США)

Год	2008	2009	2010	2011	2012*	2013*
Объем рынка, млн. дол. США	215	226	238	262	296	334

* Прогнозируемый уровень доходов

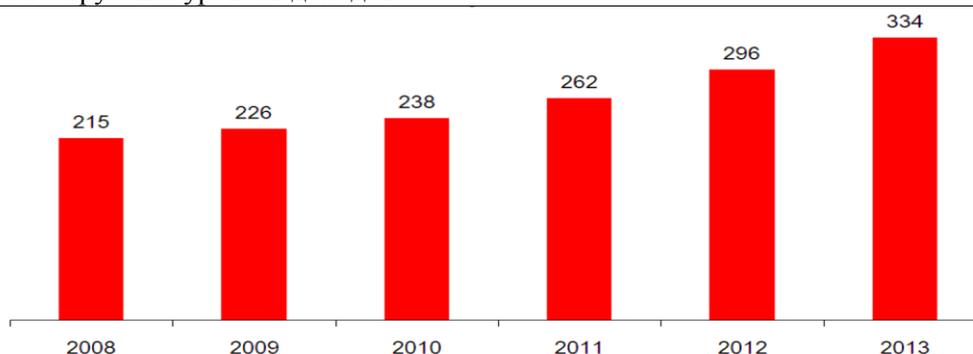


Рисунок 13 – Мировой рынок ШПД (млн. дол. США)

Мировые тенденции рынка ШПД:

- Количество пользователей в начале 2011 г - 520 млн.
- Среднеквартальный прирост в 2010 г. - 2,7%.
- Проникновение по домохозяйствам 23%.
- Наиболее популярной в глобальном масштабе остается технология DSL, но ее доля снижается (с 65% пользователей в 2009 г. до 63% в 2010 г.).
- Увеличение доли «тяжелого» контента в общем объеме трафика в странах с высоким уровнем проникновения услуги.
- Уменьшение периода адаптации скоростей доступа конечных пользователей к высокоскоростным онлайн-сервисам (поток видео в HD-качестве, онлайн-трансляции).

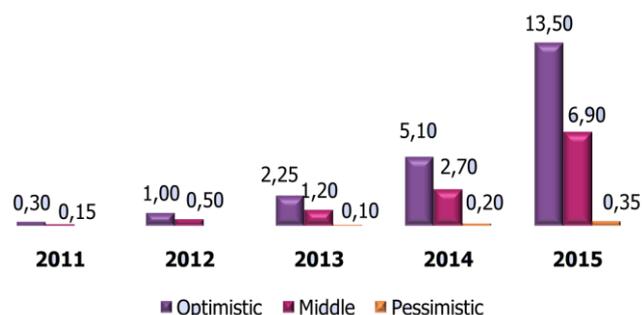


Рисунок 12 – Прогнозы на развитие сетей LTE в России (млн. абонентов)

- Снижение ARPU операторов ШПД, а в ряде стран - снижение темпов прироста абонентской базы.
 - Замедление темпов миграции с dial-up на ШПД (абонентов dial-up, бывших одним из основных источников прироста рынка широкополосного доступа, становится все меньше).
 - Увеличение конкуренции между операторами.
 - Поиск решений, позволяющих удержать и увеличить абонентскую базу (IPTV, модернизация сетей).
- Таким образом, наиболее успешные провайдеры обеспечат абонента доступом к услугам и контенту где бы он ни находился:
- в общественных местах (сотовые операторы, операторы мобильных сетей, фиксированный ШПД);

- на работе (фиксированный ШПД, IP-телефония, сотовые операторы, операторы мобильных сетей, традиционная телефония);
- дома (фиксированный ШПД, операторы традиционной телефонии, IP-телефонии, сотовые операторы и др.);
- в дороге (сотовые операторы, операторы мобильных сетей).

Литература:

1. Е. А. Голубицкая. Экономика связи. – М.: ИРИАС, 2006 г. - 488 с.
 2. Статистические данные Национального агентства Республики Казахстан по статистике. 2011.
 3. Инвестиционный фокус на инфокоммуникационном рынке Казахстана. – Алматы: ITCSMarketing, 2008.
- Состояние и перспективы развития ШПД в России и мире. – М.: iKS-Consulting, 2010

Поступила 23 июля 2012 г.

ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ НА ЭВОЛЮЦИЮ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Сулейменова К.И.

Dr. Sc. Eco, Université Nice Sophia Antipolis

Показано, что массовая литература оказывает заметное влияние на эволюцию макроэкономических систем за счет внедрения в него определенных паттернов поведения, стереотипов поведения и потребления и т.д. Существенным также является косвенное воздействие массовой литературы на поведение элит и контрэлит.

Вопрос о влиянии такого жанра как фэнтези на макроэкономические процессы, на первый взгляд, может показаться надуманным и не слишком серьезным, хотя он уже рассматривается в философской и публицистической литературе, в частности, в [1]. Кроме того, сам жанр «фантастики» (а также «фэнтези») используется специалистами в области социальных наук как своего рода лабораторный эксперимент, научно-фантастический мир выступает как макет с заданными параметрами, а распространение книги рассматривается как своего рода тест на привлекательность искусственного (часто альтернативного мира) для читателя [2]. Существует даже специальный термин «социальная научная фантастика» [3].

В данной работе показано, что он действительно заслуживает самого серьезного анализа, причем актуальность воздействия «несерьезной» литературы на процессы, протекающие в социумах, только возрастает в силу особенностей постиндустриального общества. Обсуждаются также вопросы использования данного фактора в прикладных целях.

Отправной точкой доказательства является существенное увеличение инновационного сопротивления в складывающемся постиндустриальном обществе. Идеологи информационного общества первоначально рассматривали его с несколько идеализированных позиций, полагая, что по мере информатизации общества роль и ценность «знаниевых» ресурсов будут экспоненциально возрастать, вызвав в обозримой перспективе соответствующий переход из количества в качество.

На практике, несколько парадоксальным образом, развитие технологий, обеспечивающих рост коммуникационной связности общества (в первую очередь к ним, разумеется, относится Интернет), привели к резкому возрастанию инновационного

сопротивления и, как следствие к появлению инновационного голода.

Впрочем, указанный парадокс в действительности является кажущимся. Развитие телекоммуникационных технологий (а равно как и многие другие факторы, определяющие специфику информационного общества) привело не только к общедоступности информационных ресурсов, но и к экспоненциальному росту «узлов генерации информации». В свою очередь, это привело не только к перегрузке каналов передачи информации, но и к отсутствию реальной возможности (для индивидуального пользователя) верифицировать поступающие сведения.

При этом необходимо подчеркнуть, что перегрузка информационных каналов определяется не столько техническими возможностями (в частности, их пропускной способностью), сколько ограниченными возможностями реципиента ассимилировать поступающую информацию. Если еще в условиях 19-го века плотность информационного потока была сравнительно низка и «потребитель искал источник информации», то в современных условиях, имеет место противоположная ситуация – источники информации ожесточенно конкурируют за внимание потребителя.

Средствами теории информации легко показать, что перегрузка информационных каналов автоматически приводит к появлению того или иного фильтра, который отсеивает часть информации. Идеализированное рассмотрение экономического агента предполагает, что реципиент будет выделять «ценную» («полезную») информацию. В действительности этого не происходит, так как повышенная плотность информационных потоков приводит к тому, что реципиент теряет возможность выработать адекватный критерий ценности или полезности информации.

Как следствие, возникает вопрос – какая именно экономически значимая информация, т.е. информация, которая, в конечном счете, формирует социальный заказ, действительно ассимилируется обществом? Важность этого вопроса можно пояснить следующим рассуждением, относящимся к примеру социально-экономических дисциплин. Спектр мнений по любым вопросам из этой области в настоящее время, говоря языком математики, является всюду плотным. Упрощенно говоря, для любой наперед заданной точки зрения (полученной даже комбинаторными методами) можно отыскать эксперта, который ее разделяет. В значительной степени именно эта причина определяет кризис макроэкономики как «советницы Князя» [4].

«Князь» теряет возможность отыскать адекватный ответ на любой из интересующих его вопросов, так как поиск нужного эксперта приводит к необходимости привлечения новых экспертов, что и замыкает порочный круг. Эффект многократно усиливается повышенной плотностью информационных потоков.

В результате, лица, ответственные за формирование реальных управленческих решений, в действительности ориентируются не на передовые достижения мировой экономической мысли, а, в лучшем случае, на их упрощенное переложение. Еще более часто они ориентируются на интуитивные соображения, диктуемые «жизненным опытом».

Однако, в даже тех ситуациях, когда «жизненный опыт» как таковой не может подсказать адекватного решения, при его формировании срабатывают те же самые психологические механизмы. Человек интуитивно ориентируется на картину, ставшую в той или иной степени привычной, даже если она относится к иллюзорной реальности. Говоря более корректно, при отсутствии возможности опираться на данные научных исследований, любой человек, будет ориентироваться на паттерны, усвоенные и отрефлексированные или массовым сознанием, или коллективным сознанием его социальной группы.

При оперировании понятиями, которые отражают текущую ситуацию, остающуюся стабильной, паттерны, отрефлексированные и усвоенными общественным сознанием, как правило, приводят к адекватным управленческим решениям. Однако, при столкновении с принципиально новыми явлениями обыденное сознание, как правило, не позволяет правильно реагировать на

изменение обстановки. Не имея реальной возможности задействовать научные наработки (в силу упомянутой выше перегруженности информационных каналов), приходится прибегать к представлениям, заимствованным из иных источников. Упрощенно говоря, образующийся вакуум заполняют паттерны, генерируемые массовой литературой, включая публицистическую. Подчеркнем, что речь не идет о прямых заимствованиях, скажем, гипотетических макроэкономических схем, описанных в литературе художественными средствами.

Внедрение образов, генерируемых массовой литературой в сознание эшелонов, отвечающих за формирование экономической политики, идет по несколько более сложным схемам. Конкретный паттерн вначале приобретает широкое распространение, а затем начинает использоваться, в том числе и эшелонами, отвечающими за управление. Примером функционирования такой схемы является распространение «Твиттера», уже завоевавшего популярность на самых различных ступенях общества.

Проф. Paul Krugman в интервью журналу Wired [5] также отметил возможности литературы, конкретно научной фантастики, создающей «альтернативные миры», для анализа актуальных проблем современности.

Процессы такого рода, протекающие в современном коммуникационном пространстве, являются взаимообусловленными [6]. Действительно, массовая литература, в особенности фантазийная, заведомо отражает вполне определенный социальный заказ. Коммерчески успешные произведения, так или иначе, отражают ожидания не только конкретных читателей, но и массового сознания. Несколько утрируя, фантазийные миры, создаваемые в таких произведениях, пусть и в иллюзорной форме удовлетворяют нереализованные запросы и потребности – читатель сознательно и неосознанно выбирает мир, в котором ему хотелось бы жить. Говоря об «эффекте Жюль Верна», необходимо подчеркнуть, что социальный заказ следует рассматривать более широко, рассматривая не только общественные, но и технические и даже экономические потребности [7].

В результате возникает определенная петля обратной связи. Паттерны, генерируемые массовой литературой, воздействуют на механизмы выработки решений, но сами они являются откликом на социальный заказ. Разумеется, функционирование такой петли

обратной связи не является идеальным. При формировании отклика на социальный заказ неизбежны различного рода искажения.

Это, в частности, делает актуальной постановку вопроса о сотрудничестве науки и литературы. Оно может протекать в самых различных формах, таких как совместные научно-литературные конференции (подобные мероприятия уже достаточно продолжительное время проводятся в АР Крым), издание научно-литературных альманахов и т.д.

В целом, представленные материалы позволяют утверждать, что популяризация достижений экономических наук является намного более важным делом, нежели просто поддержка учебного процесса и привлечение молодых кадров к научной деятельности.

References:

[1] Berne, R. W. 2008. "Science Fiction, Nanoethics, and the Moral Imagination" // E. Fisher, C. Selin, J. M. Wetmore (Eds.) The Yearbook of Nanotechnology in Society pp. 291-302

[2] Beavers, Herman. 2000. "Romancing the Body Politic: Du Bois's Propaganda of the Dark World" //

Annals Of The American Academy Of Political And Social Science 568, pp 250-264

[3] Vickers, Douglas. 1997. "Social Science Fiction and the Suspension of Disbelief" // Journal of Post Keynesian Economics, Vol. 20, Edition 1

[4] Claude Berthomieu, La théorie macroéconomique moderne à nouveau en débat : l'impossible synthèse. Conséquence sur le rôle de l'Etat , dans La théorie économique moderne et la réformation de l'économie Russe, Moscou : Economica, 2010, P.12-20

[5] Geek's Guide to the Galaxy. May 30, 2012. "Economist Paul Krugman Is a Hard-Core Science Fiction Fan" // Wired.com, available on <http://www.wired.com/underwire/2012/05/paul-krugman-geeks-guide-galaxy/>

[6] Yergozhin Ye.Ye., Aryn Ye.M., Suleimenov I.E., Mun G.A., Belenko N.M., Gabrielyan O.A., Park N.T., Negim El-S. M. El-Ash., Suleymenova K.I. Nanotechnology versus the global crisis / Seoul, Hollym Corporation Publishers, 2010, 300 p.

[7] Переслегин С. Опасная бритва Оккама. М. 2010. 652 с.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

ПОСТРОЕНИЕ КЛАВИАТУР С ОПТИЧЕСКОЙ КОДИРОВКОЙ КЛАВИШ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ

Сулейменов¹ И.Э., Жунусов¹ А.Р., Обухова^{1,2} П.

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан,

³КазНТУ им. Сатпаева, Алматы, Казахстан

В работе предложен новый тип «оптической» клавиатуры, предназначенной для комплектации мобильных телефонов и персональных компьютеров. Ее принцип действия основывается на оптической кодировке клавиши с помощью системы волноводов, приходящих в оптический контакт друг с другом при зажатой клавише.

Потребность современного рынка в компактных клавиатурах, которые могли бы комплектовать сотовые телефоны, достаточно велика. Это связано, в частности, с тем, что все большее число пользователей используют мобильные телефоны для выхода в Интернет. Соответственно, актуальным является разработка клавиатур нового типа, которые бы позволяли реализовывать максимально компактные клавиатуры.

В данной работе рассматривается принцип действия клавиатуры нового типа, основанной на кодировке клавиш оптическими средствами.

Принцип основан на эффекте, который иллюстрирует рис.1.

На данном рисунке показаны два световода (1) и (2), разделенные упругой средой (3), обладающей показателем преломления, меньшим, чем материал, из которого изготавливается оптическое волокно

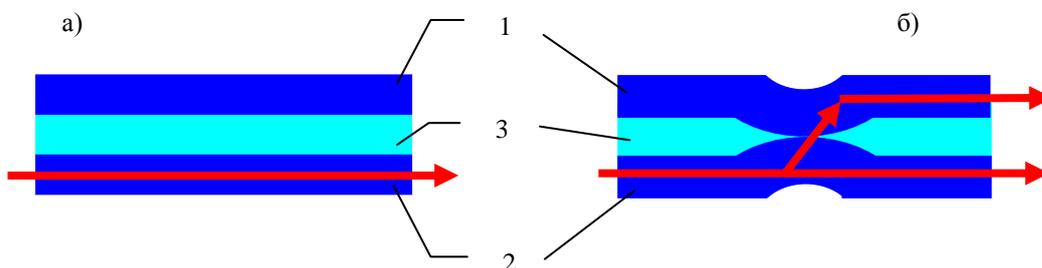


Рисунок 1- Принцип действия «оптических кнопок»

В исходном состоянии (рис.1а) механический контакт между световодами отсутствует. Такой контакт возникает при нажатии на определенный участок (рис.1б). В первом случае свет распространяется только по волноводу (3) и не переходит в волокно (1). Во втором случае, напротив, часть излучения переходит в световод (3), так как нарушаются условия, отвечающие возникновению эффекта полного внутреннего отражения.

Детектируя это излучение, можно определить момент времени, в который было оказано воздействие на рассматриваемую трехслойную систему и/или сам факт нажатия клавиши, передающей механическое усилие. Подчеркнем, что целесообразно использовать многослойную среду (3), сердцевина которой является непрозрачной для более надежной

блокировки оптического контакта при не нажатой клавише.

Данный принцип может быть положен в основу действия клавиатуры предлагаемого типа, например, с помощью схемы, показанной на рис.2.

Данная схема содержит шлейф, составленный из нескольких световодов (1), располагаемых на еще одном плоском световоде (2), играющем роль коллектора излучения. Между ними располагается упругая среда, не показанная на рисунке.

На каждый из световодов шлейфа (1) подается излучение от отдельного источника света (3). Источники управляются блоком (4), который обеспечивает их тактирование, т.е. источники включаются поочередно на определенное время Δt_0 . Оптический контакт

между световодами шлейфа (1) и световодом (2), играющим роль коллектора, обеспечивает за счет механического усилия, передаваемого от кнопок (5).

Для работы схемы существенно, что нажатие каждой из кнопок переводит

световоды в положение, отвечающее оптическому контакту между всеми элементами шлейфа (1) и световодом-коллектором (2).

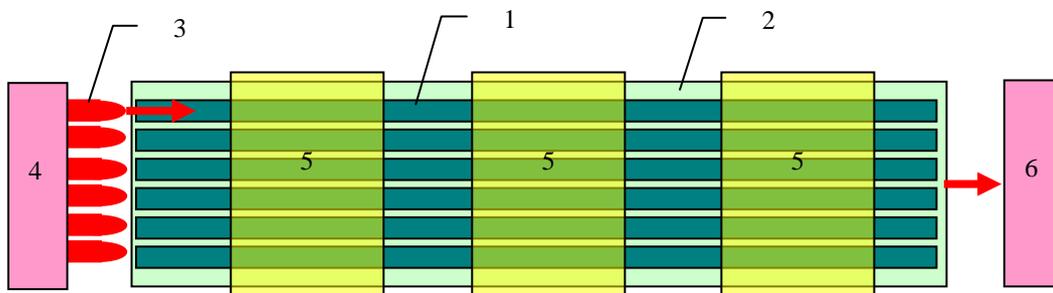


Рисунок 2 - Схема оптической кодировки клавиши (вид сверху)

Излучение, передаваемое в световод (2) при механическом контакте, регистрируется блоком (6), представляющим собой

комбинацию фотоприемника с согласующими выходными каскадами.

Схема оптической кодировки клавиш в сечении показана на рис.3

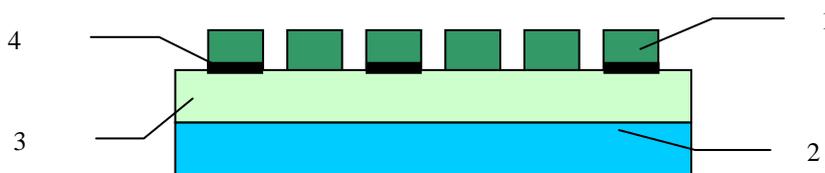


Рисунок 3 - Схема оптической кодировки клавиши (вид в сечении)

По этой схеме элементы (1) и (2) представляют собой упоминавшиеся выше световоды, (3) – упругая буферная среда. Существенным элементом схемы являются непрозрачные вкладки (4), которые, собственно и осуществляют кодировку.

При отсутствии этих элементов и обеспечении механического контакта за счет нажатия на кнопку вид сигнала, поступающего в световод (2), являющийся коллектором излучения, будет повторять вид сигнала, формируемого совокупностью тактируемых источников света (3, рис.2). Это связано с тем, что в коллектор в данном случае будет поступать свет от всех тактируемых источников (Рис.4а).

Напротив, если в состав кнопки входят вкладки, которые блокируют проникновение света из одного световода в другой, то импульсы, поступающие в соответствующие световоды, не попадут в коллектор и, следовательно, на фотоприемник. На рис.4б

показан вид сигнала, который будет формироваться при сочетании вкладок, отвечающей схеме рис.3.

Видно, что использование такой схемы позволяет получить сигнал, профиль которого позволяет осуществить достаточно простое сопряжение с USB-портом персонального компьютера посредством схем на основе типовых контроллеров.

Преимуществом предлагаемой схемы является простота технологической реализации в условиях опытного производства.

А именно, сборка и изготовление деталей такой клавиатуры включают в себя сравнительно небольшое число технологических операций. Это иллюстрирует рис.5, на котором показана схема расположения шлейфа в пространстве и Рис.6, на котором показана возможная механическая схема расположения деталей клавиатуры в пространстве.

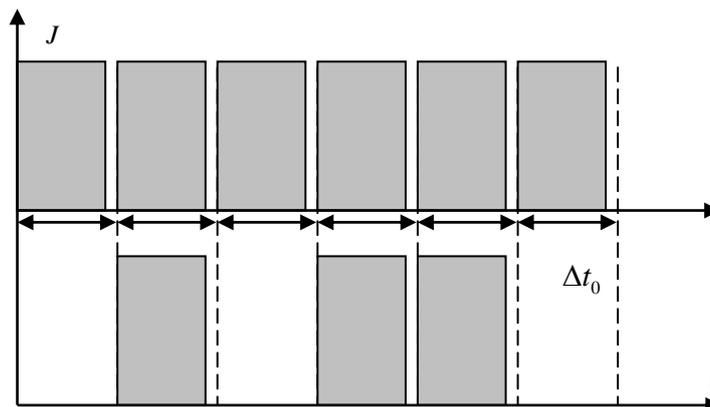


Рисунок 4 - Идеализированные профили сигналов на выходе блока (6, рис.2); а) – кнопка не имеет кодирующих блокировок оптического сигнала, б), код блокировок соответствует рис.3

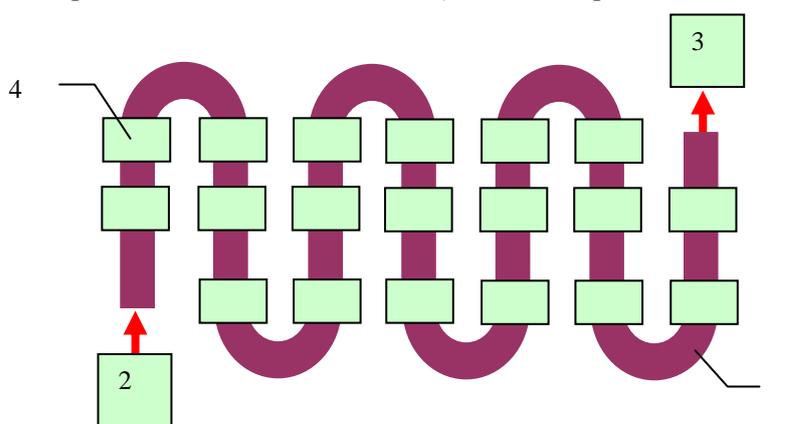


Рисунок 5- Схема расположения кнопок клавиатуры предлагаемого типа на световодном шлейфе (1); (2) – блок формирования входных оптических импульсов, (3) – фотоприемник, (4) – кнопки клавиатуры

Механическая реализация кнопок предлагаемого типа может быть предельно простой. На рис.6 показан наружный корпус (1), внутрь которого вставляется собственно кнопка (2), фиксируемая упругой резиновой прокладкой (3). Непосредственно к кнопке (2) крепится пленка (4), выполняющая функции световода-коллектора. На нижней части корпуса крепится световодный шлейф (5), отделенный от коллектора воздушным промежутком (6).

При нажатии кнопки резиновая прокладка сдавливается, и происходит оптический

контакт. При прекращении действия усилия кнопка возвращается в исходное состояние. Фиксация кнопки в нижнем положении обеспечивается наружной крышкой кнопки (7), причем детали (2) и (7) могут штамповаться как единое целое.

Представленный чертеж показывает, что все детали системы могут штамповаться с помощью стандартных пресс-форм, что обеспечивает возможность внедрения данной системы в условиях РК в настоящее время.

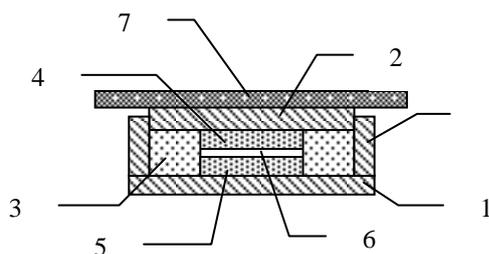


Рисунок 6 - Возможная механическая схема реализации «оптической» клавиши

Экспериментальное доказательство работоспособности предложенного принципа действия основывается на следующем простом опыте.

Схему опыта поясняет фотография, рис.7. Опыт отвечает схеме контакта волноводов, показанной на рис.1. Используются две

прозрачные пластины, выполненные из полиэтилена обладающего большим показателем преломления $n = 1,51$. Пластины распложены друг над другом и разделены вставкой из картона. Свет поступает только на нижнюю пластину.

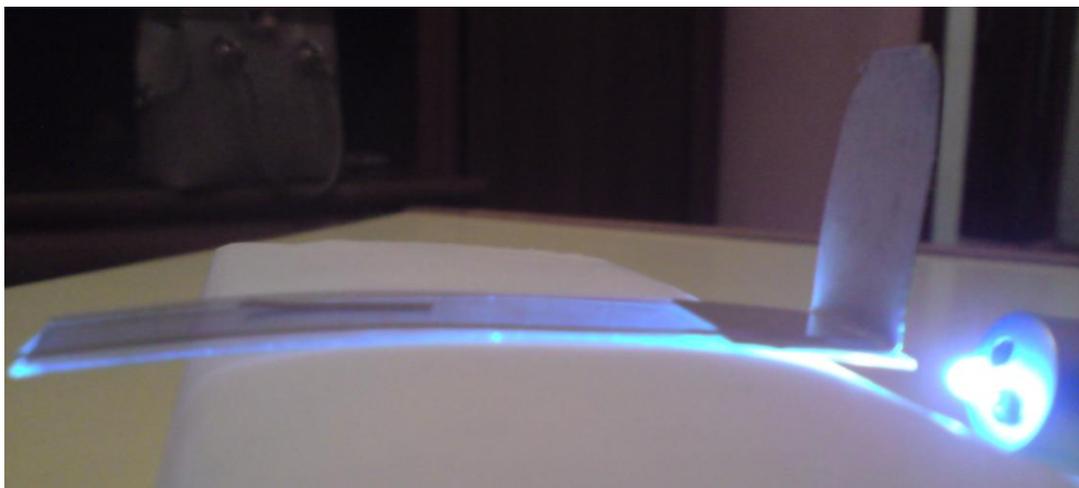


Рисунок 7 Фотография модельной системы, доказывающей работоспособность предложенного принципа действия оптической клавиатуры

Как показывают рис.8 и рис.9, на которых представлены фотографии системы, сделанные с торца, в невозмущенном состоянии свет распространяется только по нижней пластине, срез верхней пластины остается неосвещенным. При нажатии на систему с небольшим усилием, между пластинами происходит контакт, и свет поступает в верхний световод. В результате освещенными становятся среды обеих пластин, что отчетливо видно на фотографиях, сделанных при освещении когерентным (рис.8) и

некогерентным (светодиод, рис.9) источником света.

Таким образом, существует возможность для реализации оптической клавиатуры достаточно простого типа, причем технологические операции по ее изготовлению также достаточно просты. Дополнительно, можно показать, что изготовление деталей для такой клавиатуры может производиться с невысокой точностью без снижения надежности работы изделия, что также существенно упрощает технологию его производства

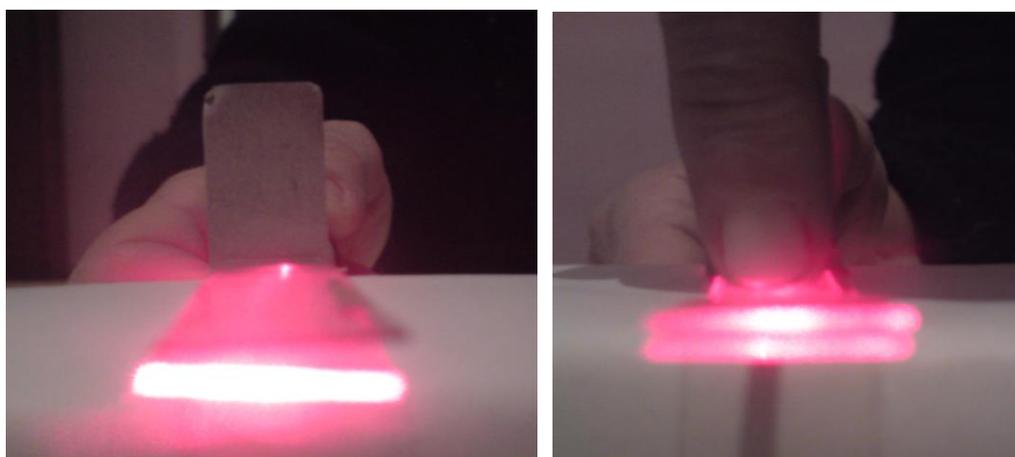


Рисунок 8 - Демонстрационный опыт при когерентном освещении

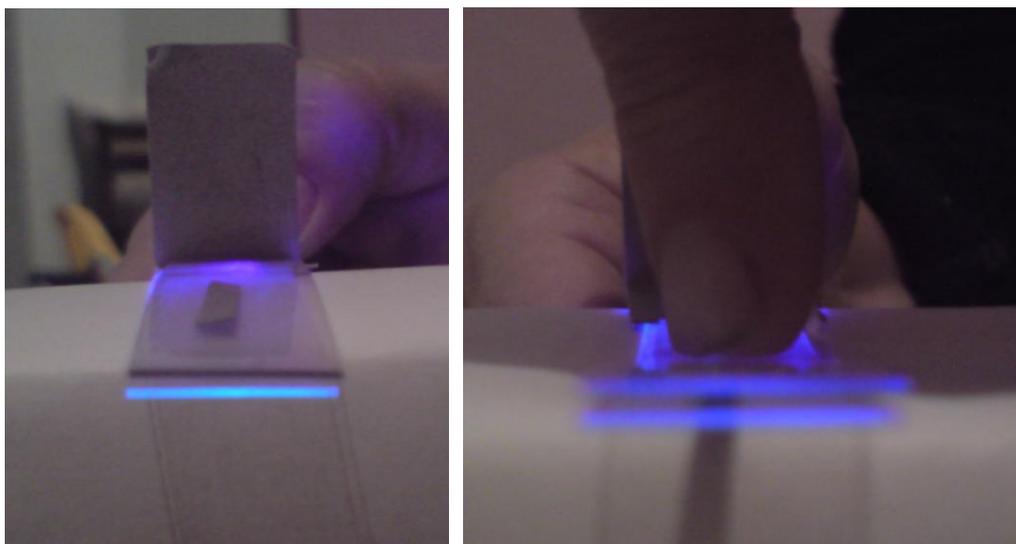


Рис.8. Демонстрационный опыт при некогерентном освещении

Наиболее сложным вопросом, который необходимо решить при переходе к производству клавиатур предложенного типа является долгосрочное обеспечение надежного оптического контакта. Как вариант, существует возможность использовать для этой цели оптически непрозрачные гели, заполняющие промежуток между пластинами и выдавливаемые при нажатии клавиши. Такие гели, в частности, могут быть получены при насыщении органогелей наночастицами серебра [1]. Обеспечение качества оптического контакта в данном случае достигается за счет использования пониженной адгезии геля к пленкам, выполняющим функции световодов.

Литература:

1. Ергожин Е.Е., Зезин А.Б., Сулейменов И.Э., Мун Г.А. Гидрофильные полимеры в нанотехнологии и наноэлектронике (монография) / Библиотека нанотехнологии, Алматы-Москва: LEM, 2008, 214 с

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 001.61

РАЗРАБОТКА КАНАЛОВ КОГЕРЕНТНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Турсагулова Р.Ж.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

Работа посвящена исследованию когерентного накопления с учетом отраженного сигнала. Учет отраженного сигнала должен привести к увеличению расчетного числа сложений. В статье исследуется данная зависимость от условий уверенного приема и свойств отражающей поверхности среды.

Введение

Когерентное сложение радиосигналов широко используется в радиолокации, как способ, позволяющий уменьшить излучаемую энергию. Способ является настолько эффективным, что стал использоваться в радионавигационных системах и в цифровой радиосвязи.

Особенностью когерентного накопления для радиоволн, распространяющихся вдоль земной поверхности, является необходимость увеличения числа накоплений из-за возможного уменьшения мощности принимаемого сигнала PR за счет интерференции или векторного сложения (вычитания) с отраженным сигналом.

Схема лабораторной установки

Для исследования влияния геометрических параметров радиолинии и электромагнитных характеристик земной поверхности будет использоваться виртуальная лабораторная установка, созданная на базе программы LabVIEW для радиоинженера (версия LabVIEW 8.2).

Для создания лабораторной установки необходимо построить блок-схему, которая представляет собой графическое изображение блоков, входящих в состав прибора, а также терминалы элементов управления, размещенных на лицевой панели. Как и в традиционной блок-схеме, сигнал в процессе обработки проходит через блоки от входа к выходу.

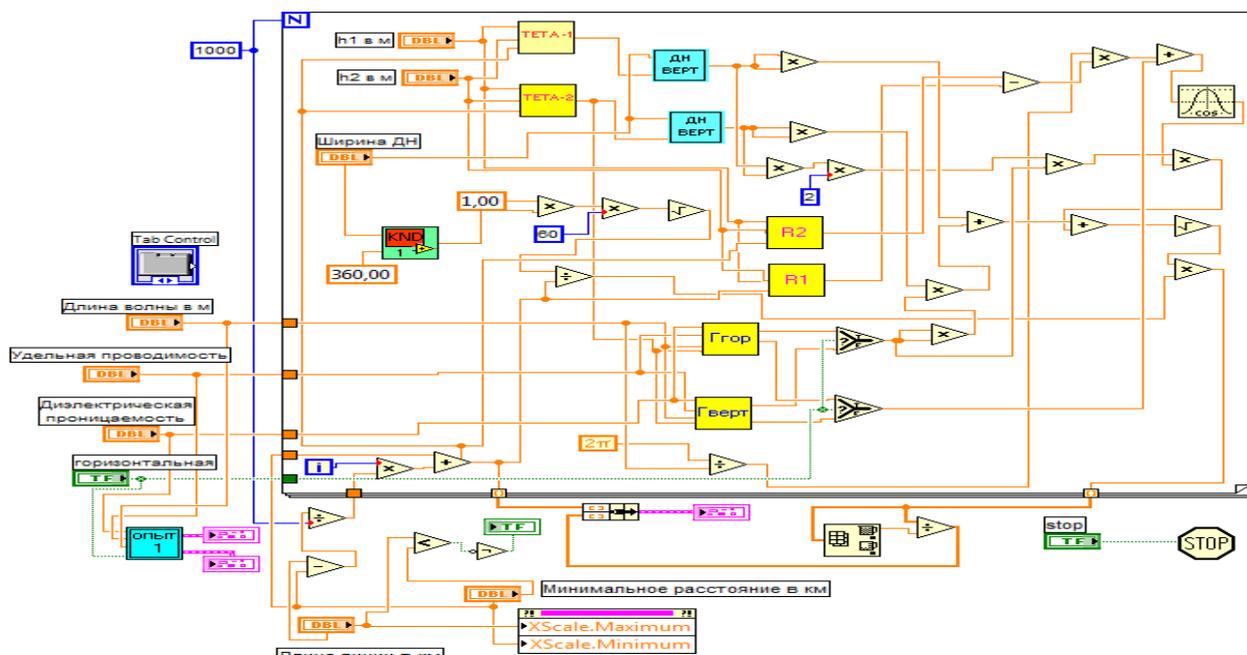


Рисунок 1- Блок-схема для построения зависимости модуля коэффициента отражения от угла скольжения

$$m^* \frac{P_R}{P_n} \geq A, \quad (5)$$

Когерентное сложение с учётом отражённого сигнала

Условием надежной связи в любом радиоканале является выполнение двух соотношений.

Во-первых, принимаемая мощность радиоволны должна быть равной или больше чувствительности приёмного устройства

$$P_R \geq P_{Rmin} \quad (1)$$

Во-вторых, мощность принимаемого сигнала P_R должна быть равной или превышать мощность радишумов P_n на величину A , называемую защитным отношением.

$$P_R \geq A * P_n \quad (2)$$

Этих соотношений достаточно для проведения устойчивой связи без интерференционных эффектов.

При распространении радиоволн вдоль земной поверхности в пункт приёма может прийти, кроме прямой волны, несколько волн, отраженных от земной поверхности. Можно считать, что отраженная волна одна, так как мощность других волн меньше. Тогда интерференционное сложение прямой и отраженной волны P_r может привести к уменьшению результирующего полезного сигнала на амплитуду отраженной волны.

Учет отраженного сигнала при когерентном сложении повторяющихся сигналов должен привести к увеличению расчетного числа сложений.

Можно исследовать зависимость этого значения от частоты, высоты подвеса антенн, свойств отражающей поверхности, диаграмм направленности антенн и т.д.

Для условий уверенного приема выражения (1) и (2) следует переписать:

$$P_R - P_r \geq P_{Rmin} \quad (3)$$

$$P_R - P_r \geq A * P_n \quad (4)$$

Особенностью когерентного накопления для радиоволн, распространяющихся вдоль земной поверхности, является необходимость увеличения числа накоплений из-за возможного уменьшения мощности принимаемого сигнала P_R за счет интерференции или векторного сложения (вычитания) с отраженным сигналом.

где m – количество накоплений без учета отраженного сигнала,

P_R - мощность принимаемого сигнала,

P_n - мощность шумов.

Перепишем выражение (5) с учетом отраженного сигнала:

$$M^* \frac{P_R - P_r}{P_n} \geq A, \quad (6)$$

где M - количество накоплений с учетом отраженного сигнала,

P_r - мощность отраженного сигнала.

Приравняем левые и правые части выражения (5) и (6):

$$m^* \frac{P_R}{P_n} = M^* \frac{P_R - P_r}{P_n} \quad (7)$$

$$m^* P_R = M^* (P_R - P_r) \quad (8)$$

$$M = \frac{m^* P_R}{P_R - P_r} \quad (9)$$

Формула (9) показывает, на сколько нужно увеличить расчетное число сложений с учётом отраженного сигнала.

Можно исследовать данную зависимость от свойств отражающей поверхности.

$$M = \frac{m}{\Gamma_{гор}(\varphi)} \quad (10)$$

для горизонтальной поляризации

$$M = \frac{m}{\Gamma_{верт}(\varphi)} \quad (11),$$

для вертикальной поляризации

где $\Gamma_{гор}(\varphi)$ - коэффициент отражения для горизонтальной поляризации,

$\Gamma_{верт}(\varphi)$ - коэффициент отражения для вертикальной поляризации.

Величина коэффициента отражения зависит от вида поляризации падающей волны.

Для горизонтальной поляризации

$$\Gamma_{гор}(\varphi) = \frac{\sin \varphi - \sqrt{(\varepsilon - i \cdot 60 \lambda \sigma) - \cos^2 \varphi}}{\sin \varphi + \sqrt{(\varepsilon - i \cdot 60 \lambda \sigma) - \cos^2 \varphi}}. \quad (12)$$

Для вертикальной поляризации:

$$\dot{G}_{\text{верт}}(\varphi) = \frac{(\varepsilon - j60\lambda\sigma) \sin \varphi - \sqrt{(\varepsilon - i \cdot 60\lambda\sigma) - \cos^2 \varphi}}{(\varepsilon - j60\lambda\sigma) \sin \varphi + \sqrt{(\varepsilon - i \cdot 60\lambda\sigma) - \cos^2 \varphi}} \quad (13)$$

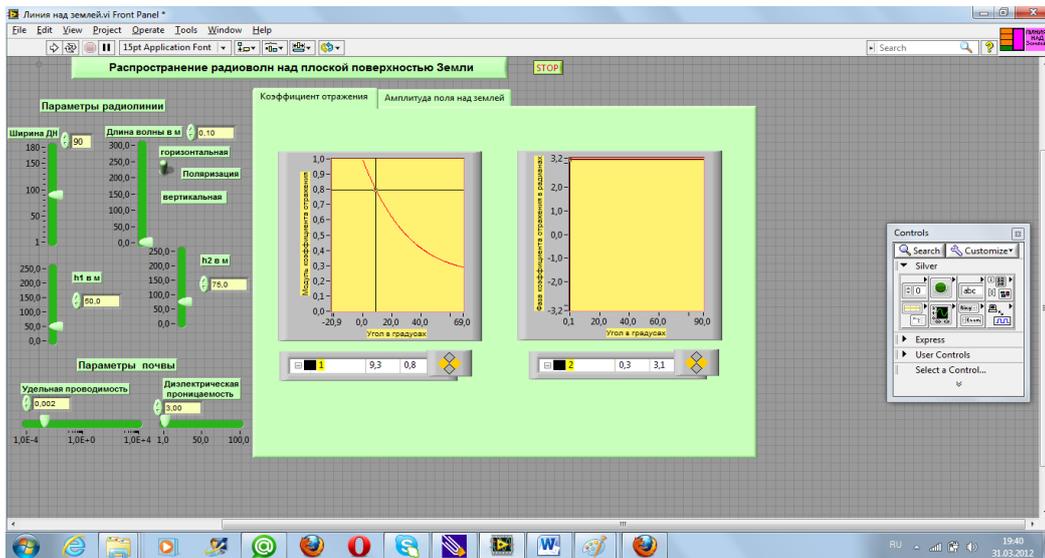


Рисунок 2 - Отражение волны от поверхности Земли при горизонтальной поляризации

Таблица 1- Зависимость коэффициента отражения от угла скольжения при горизонтальной поляризации

φ, град	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Г _{гор} (φ)	1	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
	9	1			1	6	1	9	7	6

где φ - угол скольжения

Г_{гор}(φ)-модуль коэффициента отражения

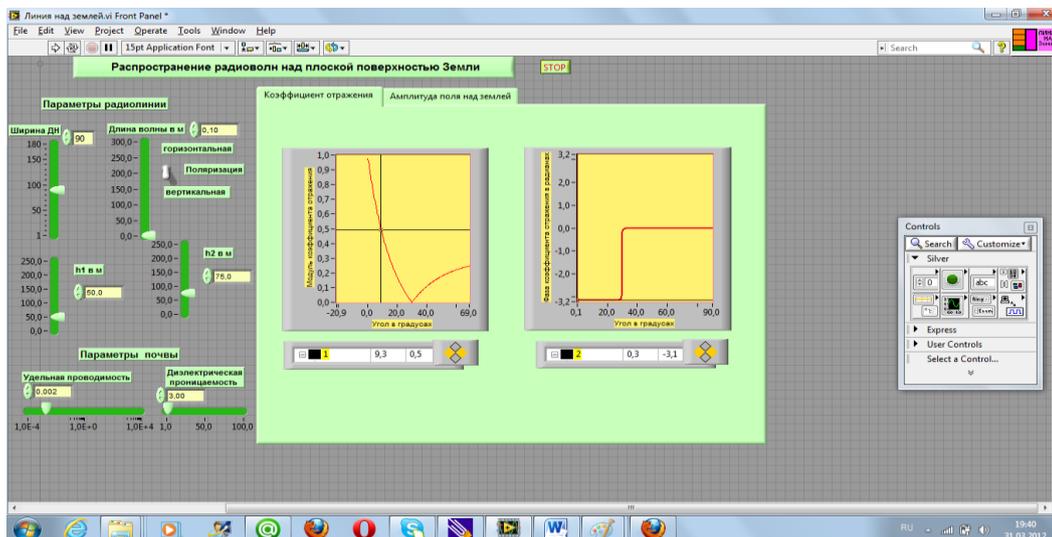


Рисунок 3 - Отражение волны от поверхности Земли при вертикальной поляризации

Таблица 2- Зависимость коэффициента отражения от угла скольжения при вертикальной поляризации

φ, град	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Г _{верт} (φ)	0,9	0,4	0,1	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
	8	6	8			8	2	5	7	8

где φ угол скольжения

$\Gamma_{\text{верт}}(\varphi)$ -модуль коэффициента отражения.

Анализ показывает, что зависимость модуля $\Gamma_{\text{гор}}(\varphi)$ при горизонтальной поляризации является монотонной, а зависимость $\Gamma_{\text{верт}}(\varphi)$ при вертикальной поляризации - немонотонная.

С помощью формул (10) и (11) и таблиц (1) и (2) можно вычислить кратность когерентного накопления с учетом отраженного сигнала.

Заключение

Таким образом, учет отраженного сигнала при когерентном сложении повторяющихся сигналов должен привести к увеличению расчетного числа сложений. В статье была исследована данная зависимость от условий уверенного приема и свойств отражающей поверхности. Были получены следующие

формулы: $M = \frac{m * PR}{PR - P_r}$, $M = \frac{m}{\Gamma_{\text{гор}}}$, $M = \frac{m}{\Gamma_{\text{верт}}}$.

Литература:

- 1) Телекоммуникации. Телевидение и Интернет, Многочастотная когерентная радиосвязь, И. Васильев, И. Козин, И. Федупина, октябрь 2005 г, стр.26-29.
- 2) Охрименко А.Е. Основы извлечения, обработки и передачи информации. (В 6 частях). Минск, МРТИ, 2004.
- 3) Радиотехника и электроника. Межвед. темат. научн. сборник. Вып. 22, Минск, БГУИР, 2004
- 4) Чердынцев В.В. Радиотехнические системы. – Мн.: Высшая школа, 2005
Евдокимов Ю.К, Линдваль В.Р., LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора.- Москва 2007, стр. 305-329

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 004.056.5

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ VOIP.

Байкенов А.С., Ургенишбаев К.М.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

В статье рассмотрены актуальные вопросы защиты протокола SIP. В работе проведен анализ воздействия флудинг-атак на системы VOIP, основанные на SIP-сервере.

In article topical issues of protection of the SIP protocol are considered. In work the analysis impact of flooding-attacks to the VOIP systems based on the SIP server is carried out.

Voice Over Internet Protocol (VoIP) в настоящее время стала популярной альтернативой традиционным государственным и коммутируемым телефонным сетям общего пользования (PSTN), она имеет такие преимущества как низкая стоимость и гибкие расширенные возможности. Гибкость VoIP системы и конвергенции голоса и данных в сетях приносит с собой дополнительные риски безопасности. Это в дополнение к общим проблемам безопасности, с которыми сталкиваются исходные данные IP-сети. Результат в том, что VoIP-сети еще больше усложняет обеспечение безопасности, с которыми сталкиваются предприятия, используя эту технологию. Предоставление доступа к сети связи и передача голоса по Интернету предоставляет ряд новых возможностей для злоумышленников[1].

Протокол SIP-доминирующий протокол VOIP, однако, он уязвим для многих видов атак. Среди большого разнообразия атак наибольшую угрозу для SIP протокола составляют отказы в обслуживании, вызванные большим количеством запросов, флудинг-атаки. Не смотря на большой объем проведенных исследований по снижению указанных атак, они по-прежнему остаются характерными для SIP протокола[2].

В работе проведен анализ воздействия флудинг-атак на системы VOIP, основанные на SIP-сервере. Прокси сервер SIP отвечает за пересылку запросов и ответов соответствующих абонентов, и является наиболее уязвимым к такого рода атакам, поскольку сервер обрабатывает каждый входящий запрос, для чего может требоваться генерирование, хранение и отправка запросов-аутентификации, причем некоторые из запросов могут применяться для флудинга.

Исследования метода защиты от флудинг атак проводилось в два этапа. На первом этапе

проведен эксперимент на незащищенной брандмауэром сети, в ходе которого рассмотрено влияние на нее флудинг-атаки.

Во время проведения второго этапа протестированы существующие способы подавления атаки, а так же возможные способы повышения их эффективности системы.

Этап 1. На рисунке 1 представлена структура экспериментальной сети.

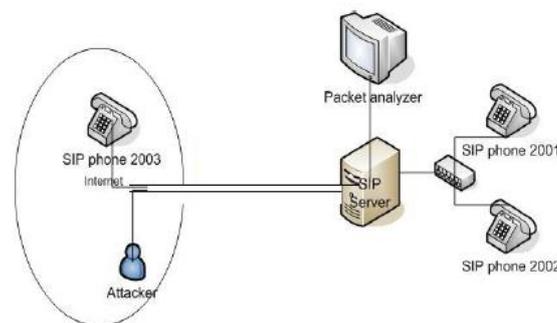


Рисунок 1 - Тестовая сеть

Экспериментальная сеть включает 4 стационарных компьютера с установленной операционной системой. В качестве прокси сервера используется Asterisk. Для проведения атак задействован инструмент iFlood, разработанный специально для отправки большого количества запросов. В качестве анализатора пакетов выбрана программа Wireshark.

Во время атаки злоумышленник отправляет большое количество INVITE или REGISTER запросов с подмененных IP адресов. Во время проведения эксперимента SIP сервером было получено 60000 пакетов с запросом INVITE. Со стороны злоумышленника отправлялось около 30 тысяч пакетов в секунду.

На рисунке 2 представлено влияние FDoS атаки на SIP сервер.

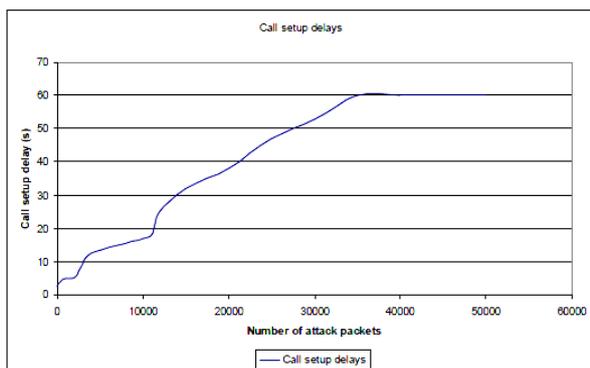


Рисунок 2 - Влияние FDoS атаки на работу сети;
по оси абсцисс – число пакетов с запросом INVITE;
по оси ординат – время установления соединения

Из рисунка 2 видно что при превышении 10 тыс. пакетов резко возрастает время установления соединения. Время установления свыше 25 мс ощутимо влияет на качество связи.

Этап 2. Эксперимент 1. Для подавления атак в построенную ранее сеть включим брандмауэр компании DLink DFL-1800. Внешний интерфейс брандмауэра принимает запросы только от пользователей своей подсети. Анализатором определяется количество задержек в установлении соединения. На рисунке 3 представлен график зависимости установления соединения от числа пакетов.

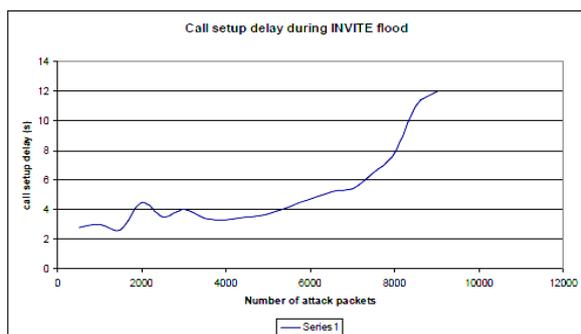


Рисунок 3 Задержка установления соединения во время флудинга;
по оси абсцисс – число пакетов с запросом INVITE;
по оси ординат – время установления соединения

Из рисунка 3 видно, что большинство нелегальных запросов может пройти через файервол, даже при включенной функции

блокировки спуфинга. Увеличение нелегальных пакетов увеличивает время задержки установления соединения. Когда количество нелегальных пакетов достигает и превышает 8 тысяч службы VOIP практически не в состоянии обеспечивать сервис.

Анализ результатов эксперимента показал, что существующий способ не достаточен для обеспечения надежной работы SIP сервера.

Этап 2. Эксперимент 2. Используется более «умный» файервол PIX 520 компании Cisco. На рисунке 4 показана задержка установления соединения к отношению нелегальных запросов для PIX 520. Длительные задержки вызваны частичной перегрузкой сети.

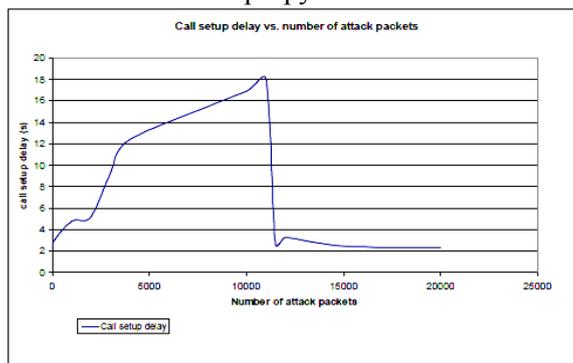


Рисунок 4 - Зависимость времени задержки установления соединения и числа нелегальных пакетов;
по оси абсцисс – число пакетов с запросом INVITE;
по оси ординат – время установления соединения

Из рисунка 4 видно, что время установления соединения по сравнению с графиком на рисунке 3 при превышении 10 тыс. нелегальных пакетов уменьшается в 75%.

Вывод: для защиты SIP сервера от FDoS атак следует применять надежные и эффективные брандмауэры.

Литература:

1. Организация защиты сетей Cisco. Майкл Уэнстром. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.
2. IP Phone Security: Packet Filtering Protection Against Attacks. Texas Instruments. 10/2006
3. IP Phone Security: Packet Filtering Protection Against Attacks. Texas Instruments. 10/2006
4. <http://www.ixbt.com/comm/ipsecure.shtml>
Cisco Security VPN IPSEC

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 681.322:517.444

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОНКУРЕНТНОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Пак¹ И.Т., Шалтыкова² Д.Б., Панченко^{2,3} С.В.

¹Институт Математики МОН РК, Алматы, Казахстан

²Алматинский Университет Энергетики и Связи, Алматы, Казахстан,

³КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В работе показано, что существует широкий класс систем, характеризующихся конкуренцией между составляющими элементами, которые могут рассматриваться как прямые аналоги нейронных сетей.

Казахстанская инициатива в области нанoeлектроники /1-3/ предусматривает разработку нейронаноконьютера, использующего собственные нейросетевые свойства макромолекул /4/. Основным преимуществом такого устройства является возможность использования тех же самых эволюционных процессов, которые, предположительно, привели к зарождению жизни в ходе эволюции, предшествующей биологической /3/.

На данном этапе исследований актуальным является разработка алгоритмов, которые позволяли бы строить, по крайней мере, компьютерную симуляцию эволюционирующих нейронных сетей (необходимо подчеркнуть, что этот вопрос в литературе проработан недостаточно, хотя, делаются попытки моделировать, например, социальные явления с использованием нейросетевых алгоритмов).

Попытки разработать соответствующий алгоритм их эвристических соображений сталкиваются с рядом затруднений. В частности, простейшие модели, в которых заложена конкуренция между элементами системы (аналогами нейронов) за ресурс, приводят к неконструктивному результату: в системе остается только один доминирующий элемент, переключающий потребление ресурса на себя.

Соответственно, представляет интерес разработка простейших моделей, описывающих перераспределение ресурса в системе, составленной из конкурирующих элементов, но не приводящей к возникновению условий, в которых большинство из элементов «погибает» в силу доминирования только одного из них.

В данной работе предложена простая модель, отвечающая сформулированным выше условиям.

Модель содержит два элемента (рис.1).

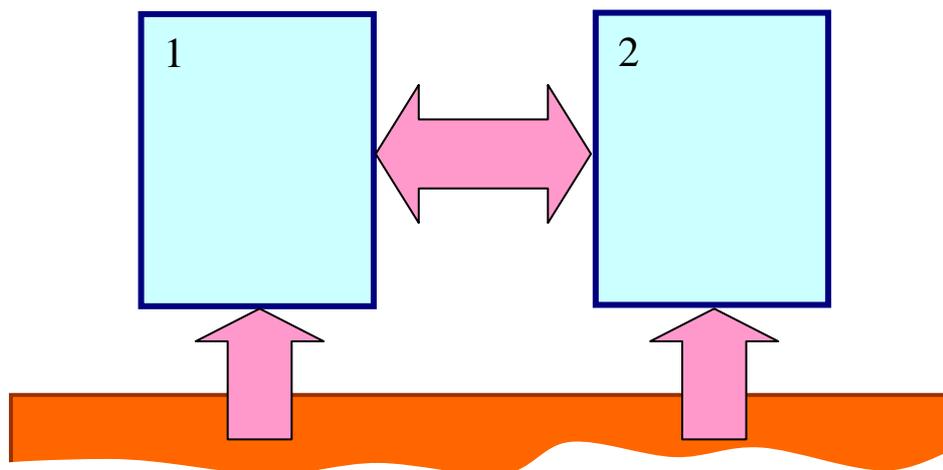


Рисунок 1 - Схема простейшего варианта системы с обменом ресурсом

Предполагается, что каждый из этих элементов потребляет фиксированный ресурс

от источника (для наглядности в качестве такого источника можно использовать

представления о «природной среде»). Предполагается также, что один из элементов может отбирать ресурс у другого, причем соответствующий поток тем больше, чем больше разность между уже приобретенными ресурсами. (Для наглядности – «богатый» элемент «грабит бедного», увеличивая собственный ресурс). Элементы в данной схеме рассматриваются как обладающие одинаковыми свойствами, т.е. направление потока зависит от начальных условий.

Более точно, поток J ресурса от одного элемента к другому описывается выражением:

$$J = \alpha yx(y - x) \quad (1)$$

где y - ресурс, которым обладает первый элемент, x - второй

Видно, что поток (1) может быть как положительным, так и отрицательным, т.е. быть направленным как от второго элемента к первому, так и в противоположную сторону (в зависимости от того, какой из рассматриваемых элементов обладает большим ресурсом). Используемая запись предполагает также, что «отбираемый» ресурс будет тем больше, чем большим ресурсом обладает более «слабый» элемент, в частности, этот поток обращается в ноль, если «ничего грабить». Учитывается, что способность более «сильного» элемента отбирать ресурс у более «слабого» тем больше, чем больше его собственный ресурс.

Соотношение (1), в первом приближении, отражает, например, конкуренцию между феодальными государствами (математическое моделирование исторических процессов представляет значительный интерес с точки зрения общей теории сложных систем /5/). Оба модельных государства обладают определенными обобщенными ресурсами y и x . То модельное государство, у которого ресурс больше, способно начать эксплуатировать более слабое. При этом эффективность эксплуатации соседа будет пропорциональна собственному наличному ресурсу, а также ресурсу, которым обладает эксплуатируемое государство («данник»). При чрезмерно высоком уровне эксплуатации ресурсы «данника» быстро истощаются и поступления «дани» падают вплоть до нулевого значения.

Еще одна ситуация, к которой применимо соотношение (1) возникает при описании перераспределения потоков ассимилируемой

информации в современной коммуникационной среде.

Рассмотрим, для примера две научно-исследовательские группы, обменивающиеся информацией. Каждая из них решает свои задачи, ориентируясь на собственные научные интересы. Обе эти группы можно охарактеризовать неким обобщенным ресурсом (трудозатраты, финансирование, имеющиеся наработки и т.д.). В условиях самоизоляции группы тратят имеющийся ресурс на решение собственных задач. Однако, при условии, что одна из таких групп добывается более весомых научных результатов, вторая может переключиться на решение задач первой. В результате первая группа фактически будет пользоваться ресурсами второй. На первый взгляд пример может показаться надуманным, однако именно такая ситуация складывается в настоящее время во многих постсоветских странах, исследовательские подразделения которых де-факто выполняют задачи, формулируемые в государствах ядра мировой экономической системы. Научные достижения, сами являющиеся ресурсом, «притягивают» дополнительные ресурсы, что и отражает предлагаемая модель.

Таким образом, запись (1) имеет определенное физическое обоснование, что говорит о целесообразности более подробного рассмотрения модельных систем, обладающих перечисленными выше свойствами.

Уравнения баланса в рассматриваемой модели записываются как

$$\frac{dy}{dt} = yx(y - x) - \nu y + k \quad (2)$$

где члены $\nu y, \nu x$ описывают убыль ресурса в процессе его внутреннего потребления элементом системы; член k описывает поток ресурса от внешнего источника. Для второго элемента системы записываем симметричное уравнение:

$$\frac{dx}{dt} = xy(x - y) - \nu x + k \quad (3)$$

В соответствии с /6/ особые точки фазового портрета (в частности, точки к которым сходятся фазовые траектории) можно отыскать, приравняв производные нулю, т.е.

$$yx(y - x) - \nu y + k = 0 \quad (4)$$

$$xy(x-y) - vx + k = 0 \quad (5)$$

Складывая уравнения (4) и (5) почленно, имеем

$$v(y+x) = 2k \quad (6)$$

Вычитая их друг из друга, получаем:

$$2yx(y-x) - v(y-x) = 0 \quad (7)$$

Из уравнения (7) видно, что одна из особых точек фазового портрета определяется условием $y = x$. Данная точка отвечает симметричному распределению ресурса между двумя конкурирующими объектами; она не представляет интереса, так как легко можно показать, что соответствующее ей состояние (равно распределение ресурса) не является устойчивым. Сокращая (7) на $(y-x)$, получаем:

$$2yx = v \quad (8)$$

откуда:

$$\frac{2k^2}{v^2} - \frac{1}{2}(y-x)^2 = v, \quad (9)$$

где, использовано тождество $2yx = \frac{1}{2}(y+x)^2 - \frac{1}{2}(y-x)^2 = v$. Из (9), очевидно вытекает, что

$$(y-x) = \pm \sqrt{\frac{4k^2}{v^2} - 2v} \quad (10)$$

Как будет ясно из дальнейшего, особые точки фазового портрета, определяемые условием (10) являются устойчивыми.

Видно, что в этом случае потребляемый конкурирующими элементами ресурс уже не является одинаковым. Более того, (10) показывает, что имеется два симметричных состояния рассматриваемой двух элементной системы, причем можно показать, что они являются устойчивыми. Другими словами, такая система является аналогом триггера, способного переходить из одного устойчивого состояния в другое под воздействием внешнего сигнала. В качестве такого сигнала может выступать, например, кратковременное

изменение ресурса, доступного для одного из элементов системы.

Рассмотрим наиболее важные частные решения системы уравнений (2) и (3).

Складывая и вычитая эти уравнения почленно, имеем:

$$\frac{d(y+x)}{dt} = -v(y+x) + 2k \quad (11)$$

и

$$\frac{d(y-x)}{dt} = 2yx(y-x) - v(y-x) \quad (12)$$

Легко показать, что первое уравнение в действительности описывает релаксацию величины $(y+x)$ к значению $2k/v$.

Этот вывод физически прозрачен: если исходный суммарный ресурс и отличался от указанного значения, то с течением времени система перейдет в состояние, отвечающее балансу между суммарными потоком от стороннего источника и суммарными затратами на поддержание жизнедеятельности.

Соответственно, наибольший интерес представляет рассмотрение ситуаций, в которых соотношение (6) выполняется для начальных условий. В этом случае система двух дифференциальных уравнений вырождается в единственное уравнение первого порядка. Имеем:

$$\frac{d(y-x)}{dt} = \left(\frac{2k^2}{v^2} - \frac{1}{2}(y-x)^2 - v \right) (y-x) \quad (13)$$

или, обозначая $q = \frac{y-x}{2}$,

$$\frac{dq}{dt} = \left(\frac{2k^2}{v^2} - 2q^2 - v \right) q \quad (14)$$

Уравнение (14) допускает аналитическое решение. А именно, умножим его на q справа и слева q и перейдем к новой неизвестной функции $q_1 = q^2$. Тогда:

$$\frac{dq_1}{dt} = -4(q_1 - a^2)q_1, \quad (15)$$

где $a^2 = \frac{k^2}{v^2} - \frac{v}{2}$. Уравнение (15) имеет

решение

$$q_1 = \frac{a^2}{1 + Z \exp(-4t)}, \quad (16)$$

в чем можно убедиться непосредственной подстановкой. При начальном условии $q_{10} < a^2$ постоянная $Z < 0$, и наоборот, при $q_{10} > a^2$ постоянная $Z > 0$. Полученное решение показывает, что особая точка $q = 0$ делит рассматриваемый интервал на две части. Если начальное условие $q_0 < 0$, то система приходит в состояние, отвечающее $q = -a$ и наоборот, если $q_0 > 0$, то система перейдет в состояние, отвечающее $q = a$.

Соответственно, точки $q = -a$ и $q = a$ соответствуют устойчивым состояниям системы, а точка $q = 0$ - неустойчивому.

Следовательно, рассматриваемая система действительно представляет собой аналог триггера, способного находиться в двух различных устойчивых состояниях. Переключение между этими состояниями обеспечивается, например, изменением значений входных потоков.

Конкуренция в аналоге нейросети с обменом ресурсом

Представленное выше доказательство существования стабильных состояний позволяет надеяться, что аналог нейронной сети, в котором обмен ресурсами протекает по правилу (1), будет свободен от отмеченного выше недостатка. Этот недостаток выражается в том, что система постепенно переходит к состоянию, в котором доминирует отдельный нейрон.

Система уравнений, описывающая несколько элементов (аналогов нейронов), способных обмениваться ресурсами, имеет вид:

$$\frac{dy_i}{dt} = k_i + y_i \sum_{i \neq j} \alpha_{ij} y_j (y_i - y_j) - \nu y_i, \quad (17)$$

где $\{\alpha_{ij}\}$ есть аналог весовых коэффициентов для нейронной сети.

Первое слагаемое в (17) описывает приобретение ресурса от постоянно действующего источника, второе – приобретение (или передачу) ресурса другим элементам сети, последнее – релаксационные потери. В дискретных разностях эта система уравнений может быть записана как:

$$y_i^{(n+1)} = y_i^{(n)} + \Delta t \nu \left(\frac{k_i}{v} + y_i^{(n)} \sum_{i \neq j} \frac{\alpha_{ij}}{v} y_j^{(n)} (y_i^{(n)} - y_j^{(n)}) - y_i^{(n)} \right), \quad (18)$$

где осуществлен переход к безразмерным параметрам, описывающим рассматриваемую систему.

Пример численного решения этой системы для случая трех элементов – аналогов искусственных нейронов – показан на рис.2. Видно, что и в этом случае имеет место переход к определенному устойчивому состоянию, в котором один из нейронов становится доминирующим и захватывает значительную часть ресурсов соседей.

Аналогичный пример для случая системы, содержащей пять элементов, показан на рис.3. Матрица весовых коэффициентов w_{ij} , использованных при расчетах, есть

$$\alpha = \begin{pmatrix} 0 & 0.261 & 0.245 & 0.268 & 0.223 \\ 0.261 & 0 & 0.089 & 0.254 & 0.294 \\ 0.245 & 0.089 & 0 & 0.216 & 0.210 \\ 0.268 & 0.254 & 0.216 & 0 & 0.206 \\ 0.223 & 0.294 & 0.210 & 0.206 & 0 \end{pmatrix}$$

Видно, что в этом случае ресурс в системе также перераспределяется достаточно сложным образом. Система приходит к устойчивому состоянию, характер которого зависит от начальных условий, причем только один из нейронов становится доминирующим.

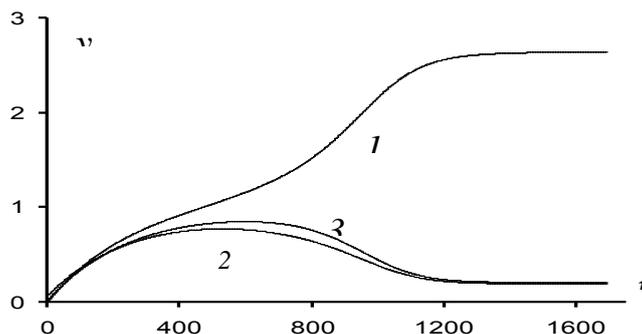


Рисунок 2 - Пример динамики переопределения ресурса в системе, содержащей три аналога нейрона; $k/v = 1,1(1), 0,95(2), 1(3)$, $y^{(0)} = 0,00(1), 0,07(2), 0,02(3)$, $\alpha/v = 0,6$ для всех пар, шаг $v\Delta t = 0,0004$.

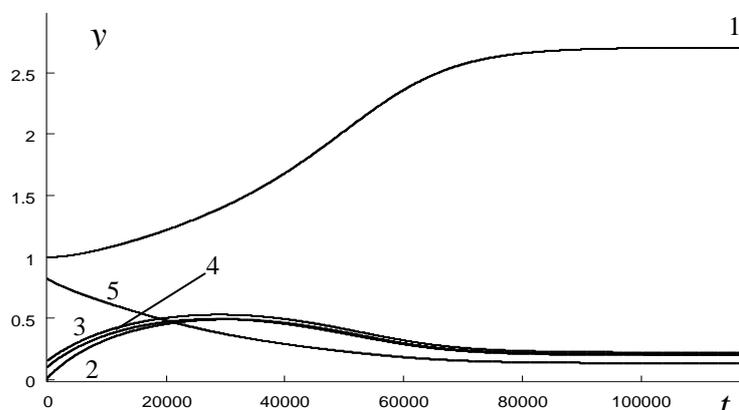


Рисунок 3 - Пример динамики переопределения ресурса в системе, содержащей пять конкурирующих элементов; $k = 0,593(1), 0,508(2), 0,518(3), 0,506(4), 0,304(5)$; $y^{(0)} = 1(1), 0,016(2), 0,155(3), 0,105(4), 0,821(5)$, шаг $\Delta t = 0,0001$, $v = 0,7$

Полученные результаты показывают, что рассматриваемую систему действительно можно считать аналогом нейронной сети. Отметим, что число решений, характеризующих особые точки фазового портрета, существенно превышает число элементов в системе. Однако, как видно из представленных выше графиков, состояние всех нейронов можно классифицировать по следующему признаку: нейрон получает ресурс, близкий к тому, которым бы он обладал, будучи несвязанным с другими элементами системы (или ресурс, превышающий данный показатель), или же в его распоряжении остается только ресурс, близкий к нулю. Такие нейроны в дальнейшем будем называть подавленными.

Следовательно, каждому из упомянутых выше решений исходной системы уравнений можно поставить в соответствие последовательность логических нулей и единиц, в зависимости от того будет данный нейрон подавленным или же наоборот.

Таким образом, в данной работе показано, что широкий класс систем, в которых имеет место конкуренция между элементами, действительно могут рассматриваться как аналоги нейронных сетей. В частности, это подтверждает высказанное ранее предположение [6] о том, что анализа конкурентных процессов, в частности, в социальных системах, может способствовать построению алгоритма функционирования эволюционирующих нейронных сетей, необходимых для реализации программы по созданию нейроннопроцессора.

Литература:

1. Мун Г.А., Сулейменов И.Э., Сулейменова К. Казахстанская инициатива в области развития наноэлектроники // Материалы III Астанинского экономического форума, Астана, 2010, 1-2 июля. – С. 127-131.
2. Yergozhin Ye.Ye., Aryn Ye.M., Suleimenov I.E., Mun G.A., Belenko N.M., Gabrielyan O.A., Park N.T., Negim El-S. M. El-Ash., Suleymenova K.I.

Nanotechnology versus the global crisis / Seoul, Hullym Corporation Publishers, 2010, 300 p.

3. Ергожин Е.Е., Мун Г.А., Сулейменов И.Э. Казахстанская инициатива в области наноэлектроники // Вестник Алматинского Института Энергетики и Связи, №1 (8), Алматы, 2010, с. 7-11.

4. Suleimenov I. E., Panchenko S. Single macromolecule as neural network. European Polymer Congress (EPF 2011), 26th June – 1st July 2011, Granada (Spain), T4-124

5. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения. М.1962.

6. Сулейменов И.Э., Григорьев П.Е., Панченко С.В., Мукушева М.К., Мун Г.А.,

Копишев Э.Е., Сулейменова К.И. Нейросетевые явления в социосфере и их моделирование с помощью устройств на основе полимерных гидрогелей // Вестник Павлодарского госуниверситета, №3, 2010, С. 56-71.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 004.03

THE INFLUENCE OF PROCESSES OF SECONDARY INFORMATION DISSEMINATION ON THE DYNAMICS OF INNOVATIONS PROMOTION

Shaltykova¹ D.B., Sapanova¹ E., Suleimenova² K.I.

¹Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

²Государственный университет Ниццы, София-Антиполис, Франция

It is shown that the consistent development of concept leading to well-known Bass's diffusion model reduces to necessity of the separable description of the dynamics of information dissemination in society and the dynamics of acquisition of goods or services.

Currently, a number of models are used for the description of the dynamics of market diffusion of innovations (new goods or services) and sales forecasting [1-3]. In particular, Bass's diffusion model [1] leading to the logistical curve describing dependence of sales volume of new goods (service) on time is widely known.

There are also numerous attempts to develop refinements to the model [1], in particular, [4, 5]. For example, in ref. [4] an equation describing the dynamics of market promotion of innovations is added by the additional stochastic term qualified to reflect influence of uncontrollable factors and by that to estimate forecast precision on basis of model [1].

In this work, refinements add to the model [1] on basis of the concepts of society' communication structure. In particular, this make possible to explain why indirect methods of communication management are often more effective than traditional advertising activities.

Model [1] leads to the well-known formula connecting sales volumes N_i of the innovative goods (service) on the i -th step with sales volumes N_{i-1} on $i-1$ -th step

$$N_i = N_{i-1} + p(m - N_{i-1}) + q \frac{N_{i-1}}{m} (m - N_{i-1}), \quad (1)$$

where m - ceiling amount of consumers (market potential), p (coefficient of innovation) - quantity characterizing effect of external information influences on sales volume, q (coefficient of imitation) - quantity characterizing the role of interpersonal communication in this process.

Formula (1) may also be presented as the differential equation

$$\frac{dN}{dt} = \alpha(t)(N_0 - N)N + \beta(t)(N_0 - N), \quad (2)$$

where the functions $\alpha(t)$ and $\beta(t)$ implicitly coincide with the coefficients q and p , but for generality may be considered as time-dependent.

However, let's bring to notice that expressions (1) and (2) essentially postulate connection between information influence on the potential consumer (persons who have not bought the goods whose number is equal to $(N_0 - N)$) and number of those who have already bought it. It clearly may be shown, if we denote formula (2) by intensity of information influence

$$J(t) = \alpha(t)N + \beta(t), \quad (3)$$

in the form of:

$$\frac{dN}{dt} = J(t)(N_0 - N), \quad (4)$$

At all evidence, the equations (3) and (4) make it possible to assert that the formula (3), and accordingly the expression (2) doesn't include some additional kind of information influence on potential consumers. Indeed, information about new products or services (innovations) can be received by potential customer on three channels at least:

- 1) from customers who are already using innovation;
- 2) through advertising and other "external" influences;
- 3) from potential customers who have not bought this product, but already have about it motivational information, which can be sufficient for example to be discussed at numerous sites, currently available on the Internet.

It is obvious that the formulas (2) – (4) reflect two factors listed above but do not affect the third.

To account for this factor seems appropriate to distinguish between persons who have

information about innovation, but have not acquired it, and the persons who have bought this product.

We have:

$$\frac{dQ}{dt} = J'(t)(Q_0 - Q) = [\alpha N + \gamma Q + \beta](Q_0 - Q), \quad (5)$$

$$N(t) = FQ(t), \quad (6)$$

where $Q(t)$ - number of persons informed about the innovation.

System of the equations (5) and (6) explicitly separates information influence on potential consumers (5) moving the consumer from category of "uninformed" in category of "informed" from the result of the influence forcing informed potential consumers to make purchase (6).

In the simplest case corresponding to the roughest approximation it is possible to assume that there is a direct proportionality:

$$N(t) = aQ(t), \quad (7)$$

In this case it is easy to see that equations (5) and (6) pass in the formula corresponding to the basic model [1]. However, the equation (6) basically makes it possible to consider information effects which can't be described in the basic model. One of them is the existence of consumers who purchase new product (service) at the expense of cumulatively information influences which are separated by time.

Schematically it is illustrated in figure 1, where vertical lines are information influences on an individual consumer at different times. Strictly speaking the amplitude of these influences may be different (in particular, because of different degree of trust to information sources). However, as a consequence of the models widely used in communication theory, these effects are considered in relation to the averaged customer, can be described by continuous functions



Figure 1 Diagram of incoming information influences on potential customer.

In linear model the operator equation (6) can be concretize as

$$N(t) = a_0 [Q(t) - N(t)] + \int_{-\infty}^t G(t-t') [Q(t') - N(t')] dt', \quad (8)$$

where the term $a [Q(t') - N(t')]$ describes the acquisition made by the direct information influence (which include, for example, purchases made in-store by buyers who saw this product the first time), the second term describes the acquisition, made due to the long, or at least, the reiterated information influences. Function $G(t-t')$ has a maximum at $t=t'$ and depicts decreasing of productivity of information influence eventually. Conventionalize speaking, it shows that two influences following one after another with a small interval will be more

effective than two influences following one after another with a big interval: the consumer quickly enough forgets the information received if it isn't supported with incoming of data from additional sources.

Fast enough decreasing of function $G(t-t')$ at increase in value of argument $t-t'$ make it possible to apply asymptotic methods in calculation of the integral appearing in (8). Videlicet, at calculation of the main asymptotic term assumption of a sufficiently slow change of $[Q(t') - N(t')]$ in comparison with $G(t-t')$ the last function can be replaced by exponential one. As a result:

$$N(t) = aQ(t) + b \int_{-\infty}^t \exp\left(-\frac{t-t'}{\tau_0}\right) J'(t') [Q(t') - N(t')] dt', \quad (9)$$

where $a = \frac{a_0}{a_0 + 1}$.

Differentiate (9):

$$\frac{d}{dt}(e^{t/\tau} \{N(t) - aQ(t')\}) = be^{t/\tau} J'(t)[Q(t) - N(t)], \quad (10)$$

or

$$\frac{d}{dt} \{N(t) - aQ(t')\} + \frac{1}{\tau} \{N(t) - aQ(t')\} = bJ'(t)[Q(t) - N(t)], \quad (11)$$

The equations (11) and (5) represent the closed-loop system of the differential equations allowing to find analog of a logistical curve for the model under discussion.

Using the new unknown function $f(t) = N(t) - aQ(t')$, it can be written as:

$$\frac{df}{dt} = b(\alpha f + (\alpha a + \gamma)Q + \beta)(1 - a)Q - f - \frac{1}{\tau} f, \quad (12)$$

$$\frac{dQ}{dt} = (\alpha f + (\alpha a + \gamma)Q + \beta)(Q_0 - Q), \quad (13)$$

The resulting system of equations can be rewritten in the form of emphasizing their structure:

$$\frac{df}{dt} = (\alpha_1 f + \alpha_2 Q + \beta)(b_1 Q - b_2 f) - \frac{1}{\tau} f,$$

$$\frac{dQ}{dt} = (\alpha_1 f + \alpha_2 Q + \beta)(Q_0 - Q), \quad (15)$$

where:

$\alpha_1 = \alpha$; $\alpha_2 = \alpha a + \gamma$; $b_1 = b(1 - a)$; $b_2 = b$, besides the number of customers considered innovation is given by:

$$N(t) = aQ(t') + f(t),$$

i.e. function conformed with the equation (14) can be interpreted as a correction to the classical solution.

Equations (14) and (15) allow the numerical solution by the known methods. However, for the qualitative interpretation of the influence of this effect (secondary sources of information) it is convenient to assume that this influence is

relatively small and find the appropriate corrections to the classical decision Q^B , emanating from the Bass's model.

Set:

$$Q = Q^B + \delta Q; f = 0 + \delta f, \quad (16)$$

(Function f turns to zero for the classical case). Substituting (16) in (14) and (15) and keeping in consideration only terms not higher than first order of smallness, we have:

$$\frac{d\delta f}{dt} = b_1(\alpha_2 Q^B + \beta)Q^B - \frac{1}{\tau} \delta f, \quad (17)$$

$$\frac{d\delta Q}{dt} = (\alpha_1 \delta f + \alpha_2 \delta Q)(Q_0 - Q^B) - \beta \delta Q, \quad (18)$$

Evidently that the required amendment in this case can be only defined by solution of the equation (17) and can be written as:

$$\delta f(t) = b_1 \int_{-\infty}^t \exp\left(-\frac{t-t'}{\tau}\right) (\alpha_2 Q^B(t') + \beta) Q^B(t') dt', \quad (19)$$

That way, as shown by the simplest approximation the dynamics of innovation is defined particularly by secondary processes of the dissemination of information (i.e. the information transfer in interpersonal communication).

From the terms of communication management, this result makes it possible for us to interpret the importance of the direct influence on the communication structure of society. Videlicet, on the foundation of the formula (19) that for the successful market promotion of goods or services is important not only to provide direct advertising, but also to create the come up reasons for its discussion in interpersonal contacts. An example of such influence is to create a discussion sites in the Internet and similar events.

The main conclusion based on this work that can be made is that the dissemination of information about the innovations in society and the acquisition of innovative goods or services by the costumers are different but closely related processes. The dynamics of these processes generally may be different and this creates certain conditions for improving methods of communication management theory.

References:

1. Bass F. M., A new product growth model for consumer durables, *Mgmt Sci.*, **15**, 215-227 (1969).
2. Parker P. M., Aggregate diffusion forecasting models in marketing: a critical

review, *Int. J. Forecasting*, **10**, 353-380, (1994)

3. Chatterjee, R. and J. Eliashberg. The Innovation Diffusion Process in a Heterogeneous Population: A Micromodeling Approach. *Management Science*, 36(9), 1057-1079 (1990).

4. Skiadas C. H., Giovanis A. N., A stochastic Bass innovation diffusion model for

studying the growth of electricity consumption in Greece, *Applied stochastic models and data analysis*, **13**, 85-101 (1997)

5. C. H. Skiadas, A. N. Giovanis and J. Dimoticalis, A sigmoid stochastic growth model derived from the revised exponential, in J. Janssen and C. H. Skiadas (eds), *Applied Stochastic Models and Data Analysis*, World Scientific, Singapore, 1993, pp. 864-870.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ КЛАВИАТУР ДЛЯ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ.

Байкенов А.С.,-Панченко¹ С.В., Дюсенгалиева Д.¹, Обухова^{1,2} П.В.
¹Алматинский Университет Энергетики и Связи, Алматы, Казахстан.
²КАЗНТУ им. Сатпаева, Алматы, Казахстан.

Рассматриваются возможности для вытеснения импортной высокотехнологичной продукции с казахстанского рынка. Намечены конкретные стратегии обеспечения импортозамещения. Рассматривается конкретный пример соответствующего изделия – клавиатуры для сотового телефона нового типа.

В настоящее время актуальной является проблема миниатюризации устройств ввода и вывода информации.

Типичным примером здесь является вопрос о возможности создания QWERTY-клавиатуры для сотовых телефонов. Действительно, в настоящее время сотовые телефоны все чаще используются не только для отсылки СМС-сообщений, но и для работы в сети Интернет и т.д. Соответственно, ввод информации в режиме многократного нажатия на клавиши уже перестает удовлетворять запросам потребителей. Существенные неудобства возникают также и при вводе информации через сенсорные экраны с использованием стикеров (без которых сложно обойтись ввиду малых размеров «кнопок» сенсора, размещаемого на экране сотового телефона).

Известен ряд технических решений, призванных обойти указанные затруднения. В частности, существуют опытные образцы

проекционных клавиатур, в которых имитация нажатия «кнопок», изображения которых формируются на отдельной плоской поверхности, обеспечивается при пересечении лазерных лучей пальцами оператора. Известны примеры клавиатур, выполняемых из эластичных материалов, скатываемых в рулон, и т.д.

В данной работе для решения сформулированной проблемы предлагается принцип построения систем, которые могут быть названы серпент-клавиатурами. Принципиальное отличие данных клавиатур от известных сенсорных панелей состоит в том, что для определения кода клавиши используется измерение только одной координаты. Под гибкой наружной панелью, выполняемой из эластичного материала (например, тонкой резины) уложена «змейка», представляющая собой линейный сенсор (рис.1).

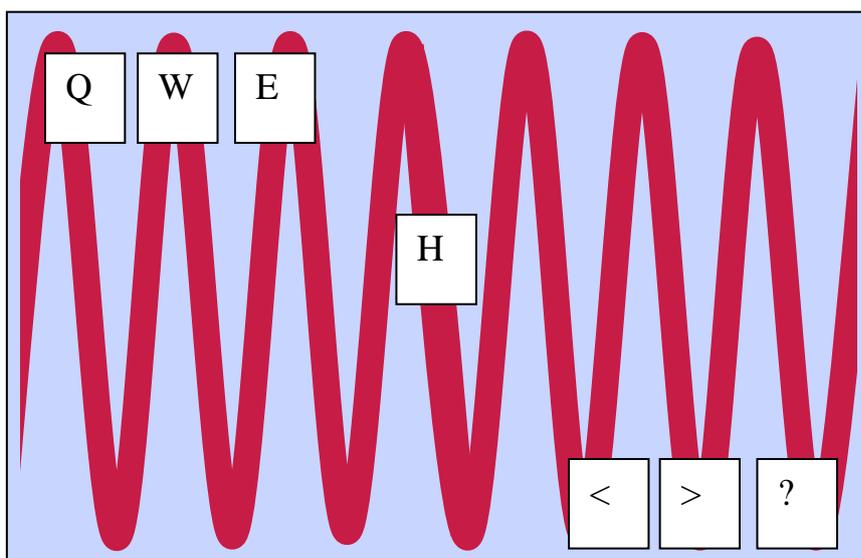


Рисунок 1 - Схема расположения кнопок на наружном покрытии серпент-клавиатуры; показаны только отдельные клавиши

Характер эксплуатации клавиатуры предлагаемого типа иллюстрирует рис.2. В состоянии, предназначенном для транспортировки (сложенном состоянии), «змейка» максимально уплотняется в

наружном футляре. Существенно, что степень уплотнения может быть сделана весьма большой, так как предполагается использовать гибкие трубки, способные сжиматься, уменьшая площадь сечения.

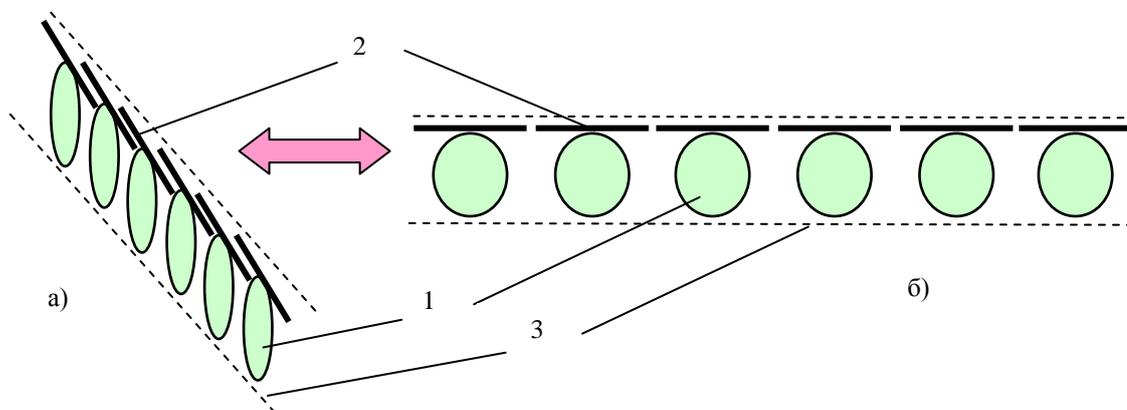


Рисунок 2. Рабочие элементы клавиатуры в сложенном (а) и развернутом состояниях (б), 1 - рабочая трубка, 2 – кнопки, 3 – наружный корпус

Возможную физическую реализацию клавиатуры рассматриваемого типа иллюстрирует рис.3. На данном рисунке (а) показана «длинная линия», представляющая

собой последовательность идентичных ячеек, состоящих из конденсаторов и сопротивлений, подключенных в соответствии с приведенной на рисунке схемой.

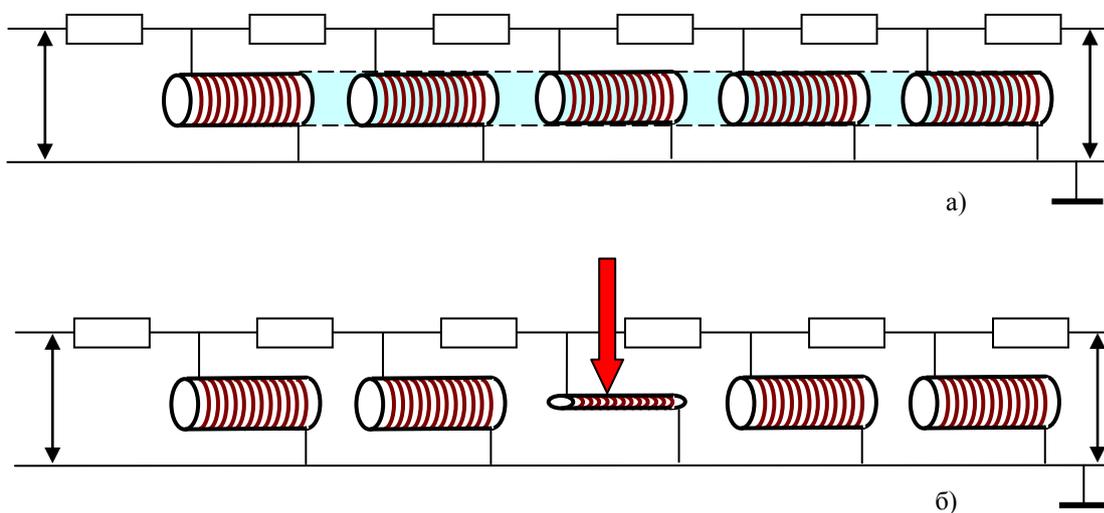


Рисунок 3 - Длинная линия, построенная на основе элементов с переменной геометрией, как основа клавиатуры нового типа, а). – невозмущенное состояние, б). – состояние при нажатой кнопке

Устройство работает следующим образом. На вход длинной линии непрерывно подается последовательность прямоугольных импульсов, причем скважность подбирается так, что интервал времени между импульсами меньше времени задержки при распространении импульса по линии в прямом

и обратном направлениях. Линия нагружена на сопротивление, равное волновому, что позволяет исключить влияние отраженного сигнала в исходном состоянии.

Индуктивности, входящие в состав линии, конструктивно представляют собой трубку, заполненную рабочим веществом – пастой на

основе сильно набухающего гидрофильного гидрогеля, иммерсированного магнитоактивными наночастицами. Индуктивность формируется за счет намотки проводящей проволоки на наружную сторону трубки. При нажатии на кнопку клавиатуры усилия передается на трубку, что вызывает изменение ее сечения, а, следовательно, значения индуктивности в соответствующем месте (рис.3, б).

Рассогласование значений индуктивности вызывает появление отраженного сигнала. Измеряя время задержки между исходным и отраженным сигналом, можно детектировать координату кнопки, вызвавшей изменение индуктивности. Теоретически, в данном случае существует возможность определения координат сразу двух зажатых кнопок, так как рассогласование нескольких индуктивностей вызывает появление двух или более отраженных сигналов.

В наиболее простом варианте, однако, устройство может работать на основе измерения активного сопротивления длинной

линии, изменяющегося при описанном выше воздействии. В этом случае, строго говоря, нет необходимости использовать линию, состоящую именно из конденсаторов и индуктивностей. С точки зрения простоты конструкционного изготовления рабочей линии можно использовать также схему ячейки в которую входят индуктивные и активные сопротивления.

Доказать высказанное утверждение можно, рассматривая комплексное сопротивление системы в соответствии с рекуррентной формулой

$$Z_n = z_1 + \frac{Z_{n-1}z_2}{Z_{n-1} + z_2} \quad (1)$$

где Z_n - сопротивление линии, содержащей n одинаковых звеньев, $z_{1,2}$ - комплексные сопротивления отдельных элементов звена линии – многозвенного фильтра, (рис.4).

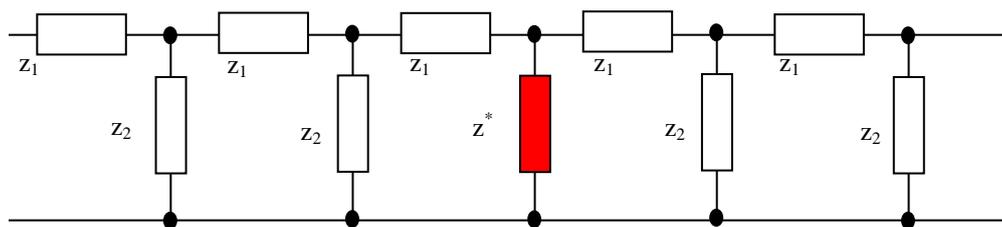


Рисунок 4 - Иллюстративная схема к расчету сопротивления многозвенного фильтра

Для случая, когда рассматриваемое звено содержит индуктивное и активное сопротивление, формула (1) принимает вид:

$$Z_n = R + \frac{iZ_{n-1}\omega L}{Z_{n-1} + i\omega L} \quad (2)$$

причем имеет место

$$Z_n = X_n + iY_n \quad (3)$$

На основании (3) можно записать:

$$Z_n = R + \frac{i(X_{n-1} + iY_{n-1})\omega L}{X_{n-1} + iY_{n-1} + i\omega L} \quad (4)$$

Умножая знаменатель (4) на комплексно сопряженную величину, имеем:

$$Z_n = R + \frac{i(X_{n-1} + iY_{n-1})\omega L}{(X_{n-1})^2 + (Y_{n-1} + \omega L)^2} (X_{n-1} - iY_{n-1} - i\omega L), \quad (5)$$

что позволяет в явном виде отыскать действительную и мнимую части комплексного сопротивления линии

$$Z_n = R + \frac{(X_{n-1} + iY_{n-1})\omega^2 L^2}{(X_{n-1})^2 + (Y_{n-1} + \omega L)^2} + \frac{i(X_{n-1}^2 + Y_{n-1}^2)\omega L}{(X_{n-1})^2 + (Y_{n-1} + \omega L)^2} \quad (6)$$

На основании (6) легко видеть, что

$$X_n = R + \frac{X_{n-1}\omega^2 L^2}{(X_{n-1})^2 + (Y_{n-1} + \omega L)^2} \quad (7)$$

и

$$Y_n = \frac{Y_{n-1}\omega^2 L^2}{(X_{n-1})^2 + (Y_{n-1} + \omega L)^2} + \frac{(X_{n-1}^2 + Y_{n-1}^2)\omega L}{(X_{n-1})^2 + (Y_{n-1} + \omega L)^2} \quad (8)$$

Полное реактивное сопротивление определяется, как известно, формулой:

$$Z_n = \sqrt{X_n^2 + Y_n^2}$$

Используемая схема предполагает существенное уменьшение значения одной индуктивностей, входящих в длинную линию. Это связано с тем, что при нажатии клавиши имеет место уменьшение сечения трубки, на которую наматывается проволока. Теоретически, в данном случае значение индуктивности может падать почти до нуля, однако на практике этого не имеет места в силу конечной толщины покрытия трубки, наличие остатков рабочей пасты на ее внутренней поверхности и т.д. Предварительные эксперименты показали, что реалистичным является показатель

уменьшения значения индуктивности, приближенно равный 100.

Это позволяет положить значение активного сопротивления, относящегося к «нулевой» ячейке (т.е. ячейки, в которой происходит резкое уменьшение значения индуктивности) равным нулю:

$$X_0 = 0, Y_0 = \omega L_0 \quad (9)$$

Результаты расчетов величин X_n, Y_n, Z_n от номера n для различных значений управляющих параметров схемы (Табл.1) представлены на рис. 5(а, б, в).

Таблица 1 - Значения управляющих параметров схемы, использованные при модельных расчетах

Номер рисунка	5а	5б	5в
частота MHz	1	1	1
L= mkH	80	80	80
R Ом	8	1	1
L0= mkH	0,8	0,8	4

Видно, что существуют условия, при которых измеримые в экспериментах величины монотонно зависят от номера n . Следовательно, существует возможность определить координату кнопки, к которой было приложено механическое усилие, даже не используя методы, основанные на измерении временных задержек.

Это позволяет поставить вопрос о создании опытных образцов серпент-клавиатур, использующих описываемый принцип

действия, на основе простейших аналого-цифровых преобразователей, реализуемых на базе широко распространенных контроллеров. На следующем этапе внедрения целесообразно переходить к более сложным схемам, так как для реализации полноценных клавиатур требуется различать около 100 кнопок (и соответственно, около 100 различных уровней сопротивления/напряжения).

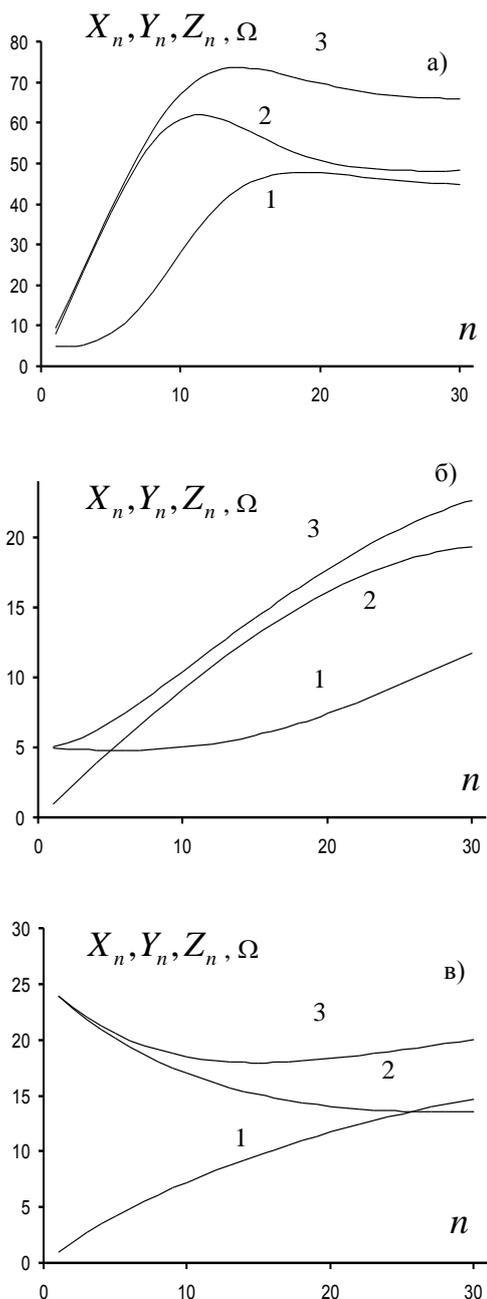


Рисунок 5 - Зависимость величин X_n (кривая 1) Y_n (кривая 2) Z_n (кривая 3) от номера n , значения управляющих параметров приведены в Таблице 5

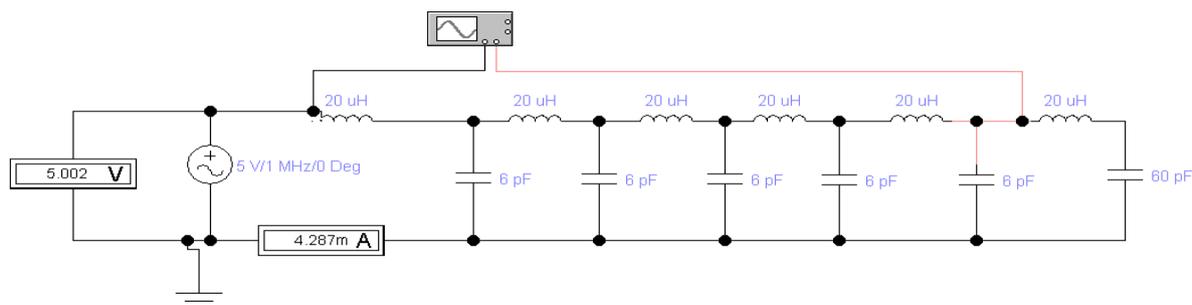


Рисунок 6 - Схема прототипа сенсорной клавиатуры, основанной на переменной емкости

Устойчивое различие такого числа уровней требует использования достаточно точных (и, следовательно, дорогостоящих АЦП). Поэтому не исключено, что использование схем, основанных на измерениях временных задержек, в перспективе окажется экономически предпочтительным.

Еще одной из возможных реализаций сенсорной клавиатуры рассматриваемого типа может быть модель на основе переменной емкости клавиш (рис.6). Данные клавиши располагаются вдоль одной линии, затем могут быть сгруппированы путем соответствующей трансформации линии, что позволяет реализовать модель с гибкими габаритными размерами.

Принцип действия основан на изменении емкости конденсатора, находящегося непосредственно под клавишей. Учитывая средние размеры клавиши, $1 \times 0,5$ см, можно оценить емкость рабочего конденсатора, согласно формуле:

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \quad (10)$$

где $\epsilon = 40$ - диэлектрическая проницаемость раствора полимера при нормальных условиях, $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{М}$ - диэлектрическая постоянная, $S = 1 \times 0,5$ см = $5 \cdot 10^{-5}$ м²; $d = 3$ мм

Учитывая данные параметры, рабочий диапазон клавиши-емкости находится от 6 до 60 пФ.

Для получения возможности фиксации нажатия отдельных клавиш необходимо подобрать диапазон токов, который с учетом дополнительной индуктивности, подключаемой к каждому звену, составит 2-10 мА. С использованием методов моделирования и стандартных пакетов прикладных программ легко показать, что необходимый диапазон параметров является вполне достижимым и для данного случая.

Таким образом, существуют достаточно широкие возможности для реализации

серпент-клавиатур различных разновидностей, выбор конкретного типа, по-видимому определяется скорее экономическими и технологическими факторами.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 004.03

ИНФОРМАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Шалтыкова Д.Б., Ангальдт Л.

Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

Показано, что отдельная коммуникационная группа в современном обществе может рассматриваться как аналог нейрона. Выведены уравнения, описывающие переход такого нейрона из одного состояния в другое. Основой вывода является анализ процессов информационного обмена между членами группы. Показано, что в совокупности коммуникационные группы формируют аналог нейропроцессора Хопифилда. Установлено, что весовые коэффициенты в такой сети определяют эффективность информационного обмена между группами, служащими аналогами нейронов. Обсуждаются вопросы практического применения полученных результатов. Показано, что адекватный учет коммуникационной структуры позволяет оптимизировать тактику проведения PR-кампаний и рекламных акций.

Целый ряд информационных процессов, протекающих в современном обществе, может быть описан в терминах бинарной логики. Простейшим примером является положительное или отрицательное отношение к тому или иному общественному явлению, результаты голосования на референдумах, сформулированные в терминах оппозиции «Да – Нет» и т.д.

Положительное или отрицательное отношение индивидов к тому или иному вопросу формируется, как правило, в результате процессов информационного обмена. Так, рядовой избиратель получает только опосредованную информацию о деятельности политических партий или иных проявлений общественной жизни. При этом аналогия с моделью Басса [1] позволяет классифицировать информационные воздействия на макроскопические (к ним относятся, главным образом СМИ и различного рода реклама) и обусловленные межличностными коммуникациями. Кредит доверия последних, как правило, существенно выше, что и обуславливает их повышенную эффективность по сравнению с массовыми средствами рекламы, агитации и пропаганды.

Коммуникационная структура общества, как известно, не является однородной. В нем можно выделить определенные, сравнительно устойчивые коммуникационные группы, плотность каналов передачи информации внутри которых существенно выше, чем плотность каналов, связывающих членов группы с ее окружением.

Это позволяет рассматривать группу как однородную и построить модель информационного обмена в ее пределах. Предпочтение, сформированное в виде

оппозиции «За – Против», может быть описано в терминах числа сторонников n_x и n_y точек зрения x и y , соответственно. Можно показать, что для случая однородной группы, когда каждый индивид выбирает одну из указанных точек зрения, динамика величин n_x и n_y описывается уравнениями

$$\frac{dn_x}{dt} = \alpha n_x^2 n_y - \alpha n_x n_y^2 + k_x n_y - k_y n_x \quad (1)$$

$$\frac{dn_y}{dt} = \alpha n_x^2 n_y - \alpha n_x n_y^2 + k_y n_x - k_x n_y \quad (2)$$

где коэффициенты $k_{x,y}$ отражают внешние (по отношению к рассматриваемой коммуникационной группе) информационные воздействия, коэффициент α отражает эффективность информационного воздействия в межличностных коммуникациях. Вид нелинейных членов в уравнениях (1) и (2) учитывает фактор статистического равенства информационных воздействий, отвечающих смене предпочтений $x \rightarrow y$ или $y \rightarrow x$. В частности, парные коммуникации (с учетом среднестатистического равенства эффективности воздействия одного индивида на другого) не влияют на динамику изменения величин n_x и n_y : прямой поток в среднем уравновешивается обратным.

Нелинейные члены в уравнениях (1) и (2) отвечают рассмотрению тройных коммуникаций, в которых «два сторонника одной точки зрения могут изменить точку зрения третьего».

Условие $n_0 = n_x + n_y$, выражающее тот факт, что индивид обязательно разделяет одну точку зрения из двух рассматриваемых, позволяет свести систему уравнений (1) и (2) к одному.

$$2 \frac{d\Delta n}{dt} = \alpha (n_0^2 - (\Delta n)^2) \Delta n - \Delta n (k_x + k_y) + n_0 (k_x - k_y) \quad (3)$$

или, переходя к безразмерной величине $z = \Delta n / n_0$, безразмерной переменной

$$\tau = \frac{\alpha}{2} n_0^2 t \text{ и определяя } k^+ = \frac{(k_x + k_y)}{\alpha n_0^2},$$

$$k^- = \frac{(k_x - k_y)}{\alpha n_0^2}$$

$$\frac{dz}{d\tau} = -z^3 + z(1 - k^+) + k^- \quad (4)$$

Уравнение (4) допускает прямой качественный анализ; его можно рассматривать непосредственно как фазовый портрет (зависимость производной функции от самой функции) искомого решения. Вид фазовый портретов при различных значениях k^- показан на рис.1. Рис.1, в частности, показывает, что при сравнительно малых значениях k^\pm рассматриваемая система обладает тремя состояниями равновесия.

Наиболее просто это показать для случая $k^- = 0$, в этом случае состояния равновесия есть $z_0 = 0, \pm \sqrt{1 - k^+}$. Состояние равновесия, отвечающее $z_0 = 0$ является неустойчивым, в зависимости от начальных условий система переходит или в состояние $z_0 = \sqrt{1 - k^+}$ или $z_0 = -\sqrt{1 - k^+}$.

В частности, это означает, что процессы информационного обмена внутри группы приводят к тому, что в ней начинает доминировать только одна из двух возможных точек зрения (одно из двух возможных предпочтений).

Как видно из рис.1, вывод сохраняется и для других значений $k^- \neq 0$, в данном случае промежуточная точка равновесия, отвечающая неустойчивому состоянию, смещается вправо или влево по оси z . С течением времени система придет в одно из двух устойчивых состояний, в зависимости от того, в область притяжения какого из них попадают начальные условия. Движение системы к таким устойчивым состояниям показано на рис.1 стрелочками.

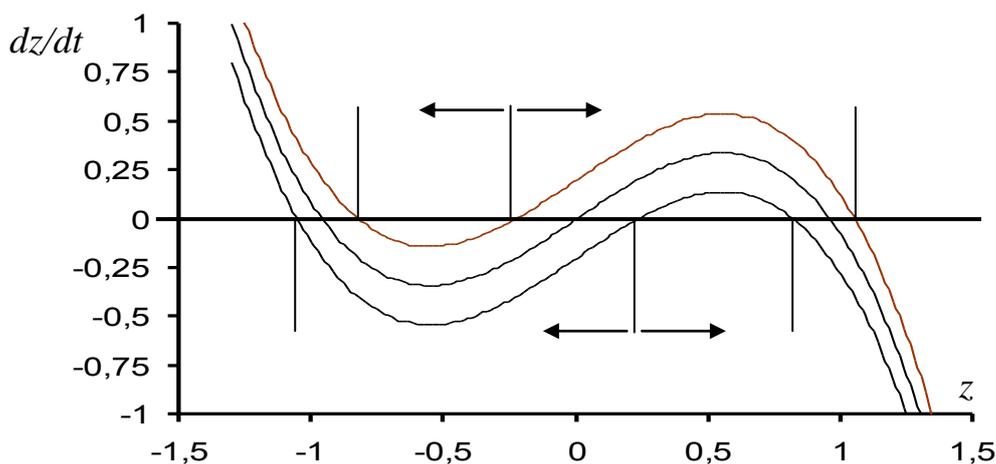


Рисунок 1 - К качественному решению уравнения (5)

Сказанное позволяет уподобить рассматриваемую коммуникационную группу нейрону, выход которого характеризуется одним из двух возможных значений, соответствующим логической переменной.

Взаимодействие коммуникационных групп друг с другом описывается системой

уравнений, учитывающих те же самые процессы, что и (1), (2):

$$\frac{dn_{xi}}{dt} = \sum_j \alpha_{ij} (n_{yi} n_{xj}^2 - n_{xi} n_{yj}^2) + k_{xi} n_{yi} - k_{yi} n_{xi} \quad (5)$$

$$\frac{dn_{yi}}{dt} = -\sum_j \alpha_{ij} (n_{yi}n_{xj}^2 - n_{xi}n_{yj}^2) - k_{yi}n_{xi} - k_{xi}n_{yi} \quad (6)$$

где натуральное число i индексирует коммуникационные группы.

Весовые коэффициенты α_{ij} описывают взаимное информационное влияние коммуникационных групп i, j друг на друга; из смысла определения коммуникационной группы вытекает, что $\alpha_{ii} \gg \alpha_{im}, \forall i, j \neq m$. По смыслу записанных соотношений матрица (α_{ij}) является симметричной.

Можно показать, что при таком условии каждый из взаимодействующих «нейронов» также может находиться только в одном из двух возможных устойчивых состояний. Вместе с тем, состояние выхода каждой из коммуникационных групп сложным образом зависит как от начальных условий, так и от

состояния соседних групп. Это означает, что по отношению к начальным условиям рассматриваемая система ведет себя как аналог нейропроцессора Хопфилда. А именно, начальным условиям для каждого из «нейронов» системы, в соответствии с рис.1, могут быть также поставлены во внимание логические переменные (в зависимости от того, в область притяжения какой из устойчивых состояний они попадают). На рис. 2 приведено решение системы уравнений (5-6) для следующих начальных условий и параметров:

$$\alpha = \begin{pmatrix} 10 & 0.1 \\ 0.1 & 16 \end{pmatrix}, \quad k_x = (0.02 \quad 0.01),$$

$$k_y = (0.01 \quad 0.02), \quad n_{x0} = (11 \quad 10),$$

$$n_{y0} = (10 \quad 12).$$

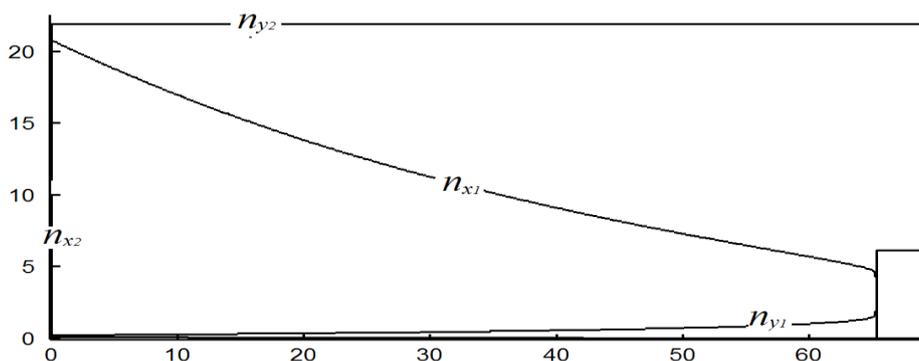


Рисунок 2 - Решение системы уравнений (5-6)

Для оценки динамики решения системы (5-6) в области начальных условий можно обратиться к рис. 3.

Соответственно, решение системы уравнений (5-6) может рассматриваться как результат распознавания совокупности исходных логических переменных, интерпретируемый в терминах последовательности других логических переменных. (Разумеется, такое распознавание в данном случае не является полностью однозначным.)

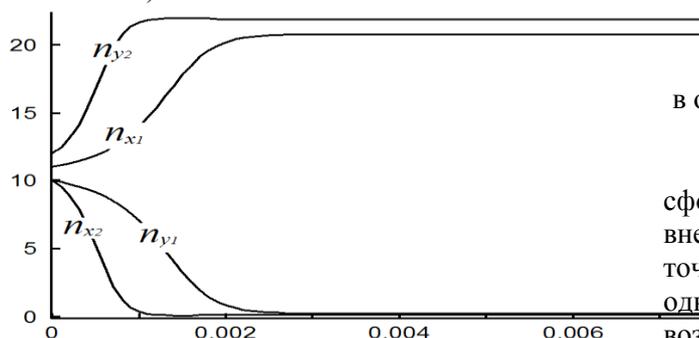


Рисунок 3 - Решение системы уравнений (5-6) в области начальных условий (интервал [0; 0.008])

Установившийся режим для решений системы уравнений (5-6) показан на рис. 4.

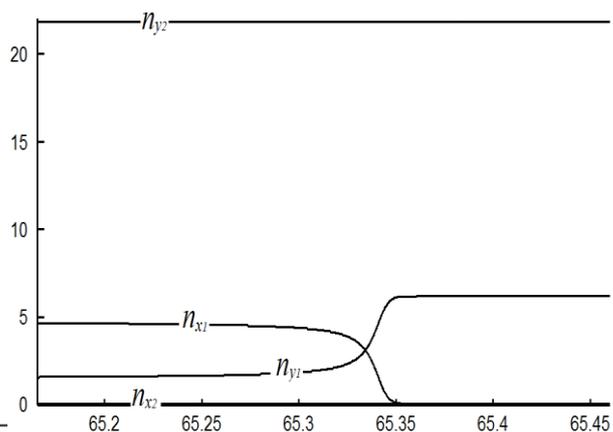


Рисунок 4 - Вид решений системы ДУ (5-6) в области установившегося режима (интервал [65.15;65.45])

Предложенная теория позволяет сформулировать задачу на оптимальный путь внедрения в массовое сознание той или иной точки зрения (предпочтения). Именно, однородное распределение информационного воздействия по всем коммуникационным группам заведомо не является эффективным. Целесообразно сконцентрировать внимание на определенных целевых группах, выбирая для них максимальные значения параметров k_i .

Такое воздействие может рассматриваться как «образ», предъявляемый аналогу нейронной сети (с точностью до записи переменных в аналоговой форме). Успех рекламной (пропагандисткой и т.д.) кампании будет определяться тем, распознает сеть указанный образ или же нет.

Литература:

1. Bass F. M., A new product growth model for consumer durables, *Mgmt Sci.*, 15, 215-227 (1969)

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

THE PRINCIPLE OF RECORDING INFORMATION IN DISTRIBUTED ENVIRONMENTS VIA SULEIMENOV-MUN'S WAVES

Dolayev¹ M., Panchenko² S.V., Bakytbekov³ R.B., Ivlyev⁴ R.S.

¹*Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, 126, Baitursynova St., Almaty 050013, Kazakhstan,*

²*Al-Farabi Kazakh National University, Physico-Technical Faculty, 71, Al-Farabi avenue, Almaty 050038, Kazakhstan*

³*Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 71, Al-Farabi avenue, Almaty 050038, Kazakhstan*

⁴*Kazakh-British Technical University, 59, Tole Bi St., Almaty 050000, Kazakhstan*

A new approach to information recording in distributed media based on the forced wave excitation involved by temperature fluctuations was proposed. The scheme of the device providing the implementation of the proposed approach is considered.

The problem of recording of information in nanostructures remains one of the important issues for nanotechnology in general [1]. To solve this, a variety of approaches are offered, which are reviewed in [2]. Unfortunately, none of them has been able to find a practical implementation on an economically feasible level. This makes it relevant to the development of the simplified scheme for recording information in nanostructures.

In general theoretical positions, in order to work with nanowildscale elements, it is appropriate to use different kinds of self-organization processes. In particular, by focusing waves of appropriate scale to a certain point in space, you can realize local changes in environmental conditions. Such issue makes it relevant to the solution of recording information problem in distributed media of different nature, based on the use of waves, spontaneously arising in this media.

This paper describes the use of a recently discovered type of waves [3] (Suleimenov-Mun waves [4,5]) for the purpose of recording information in distributed environments. The Suleimenov-Mun waves can be defined as fluctuations, developing in a nanoequilibrium medium near the phase transition. As shown in [3], such waves appear due to the time delay between the moment of reaching a critical temperature (or another critical parameter) and the actual moment of the phase transition. Due to the fact that the phase transition in solutions of stimuli-responsive polymers can be initiated by various external influences, there may exist various types of the considered waves.

The example of experimental results [6], confirming the theoretical predictions in [3], are shown in Figure 1. 2% solution of copolymer NIPAA:AA 90:10 at pH 6-7 in the temperature range from 26 to 40 °C was investigated. Selected polymer has a phase transition temperature of about 32 °C, at which there is an abrupt turbidity. This allows to measure the content of macromolecules, passed into the partially soluble form by turbidimetry (measuring the intensity of light passing through the solution). In particular, it is possible to investigate the variation in the number of these macromolecules by measuring the optical density fluctuations.

The relative intensity of the light transmitted through the solution vs. time was recorded, the time resolution of the equipment was 1 ms, the unit assumed the value corresponding to the intensity of the light transmitted through the cuvette at the initial time.

The solution was placed in a rectangular cuvette with the optically transparent walls cooled by external water jacket. The wire element located inside the cuvette provides heating of the solution to the desired temperature. Figure 1 shows that the state of the thermosensitive polymer solution near the phase transition is characterized by fluctuations in the optical density, which have a regular (periodic) character.

Qualitatively, the appearance of these fluctuations can be interpreted, starting from the assumption concerning the final rate of the phase transition. This assumption, in particular, means that there is a time delay between the moment of heating the local area within the polymer solution to the temperature T_{ph} and the time when molecules in this field changes its state.

This assumption seems more than justified, since the phase transition is accompanied by a change in size of the macromolecular coil. At temperatures below the T_{ph} the hydrophilic-hydrophobic balance is shifted towards

hydrophilic interactions. It corresponds to the expressed interaction of macromolecule links with molecules of solvent. This, in particular, means that the macromolecular coils are in the swollen state in these conditions

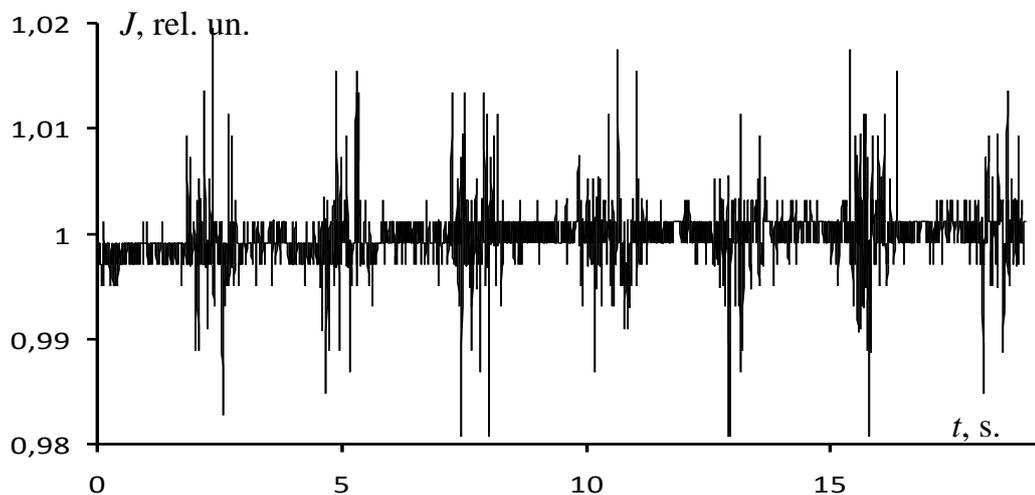


Figure 1 – Dependence of the relative radiation intensity passing through the cuvette vs. time; $T = 38^{\circ}\text{C}$, [6]

On the contrary, the hydrophilic-hydrophobic balance is shifted to the direction of strengthening the hydrophobic interactions by increasing the temperature T_{ph} . As a result, macromolecules partially lose their solubility and coils formed by them are compact. The transition from one state to another, at least requires sufficient time for diffusion (or directed movement) of macromolecule segments originally located on the periphery of the coil to its core. This shows a non-zero amount of time elapsed during the phase transition.

Similar conclusions can be obtained by examining the process of displacement of water from the coil when it is compressed. In this case, the parameter τ can be estimated as the time required for the outflow of the amount of water through the substance of the polymer.

We show that this assumption is sufficient to explain the occurrence of the predicted fluctuations in type observed in the work [3].

Let suppose that initially the temperature of solution was below T_{ph} . Assume that the solution is heated by some source of heat (in the simplest case, this may be a resistor immersed in solution). After turning on the heat source the solution will

be heated and at a certain point in time the temperature rises to T_{ph} . However, due to the finite speed of such phase transition, as it will be demonstrated later, the solution is heated to a temperature above T_{ph} .

Further, the phase transition will cause some cooling of the solution, due to energy loss associated with overcoming the corresponding potential barrier. Provided that power level of the heat source is close to the threshold value the cycle will be repeated again. The oscillation amplitude of a purely thermal character is small, but it can be significantly increased by directly heating the solution with electric current. It was theoretically described in [3].

This type of waves can be used to record information in the media, where the phase transition occurs. The scheme realizing this approach is demonstrated in Figure 2.

The two-dimensional wave is used to record information, focusing through at some point. The amplitude exceeds the critical value in the area of focus, corresponding to stable phase transition while in the remaining sections of the medium amplitude has a value below the critical threshold

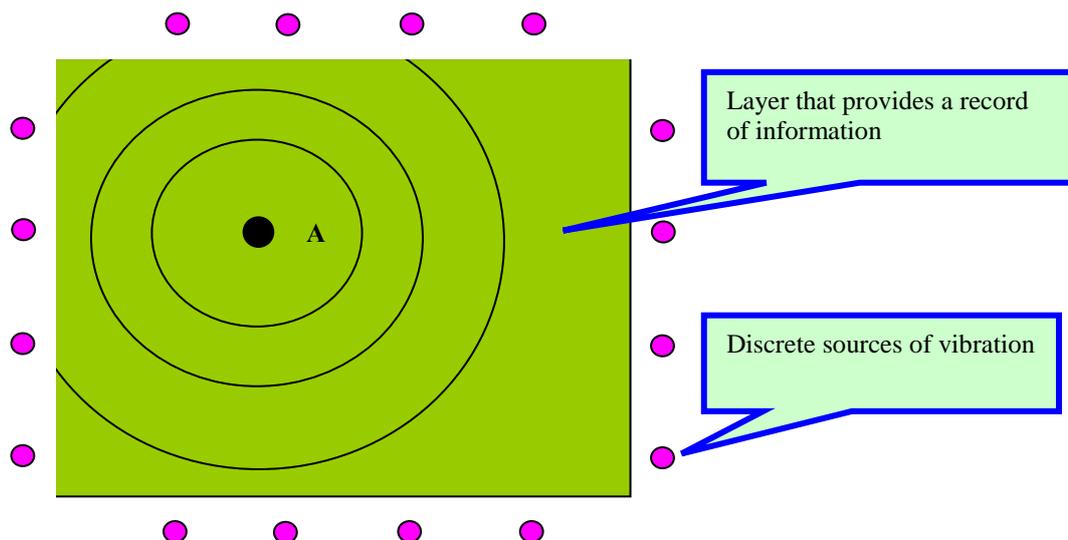


Figure 2-Scheme of a convergent cylindrical wave realization for recording information in a distributed environment

The waves in Figure 2 are excited by the discrete sources of vibrations. For Suleimenov-Mun thermal waves conventional heating elements can be used. The synthesis of a required configuration of the wave is provided by the selection of phase delays between sinusoidal

voltages applied to the individual elements. The record of information is implemented by irreversible changes in the environment, that are caused by the temperature (or other control parameter) exceeding a critical threshold.

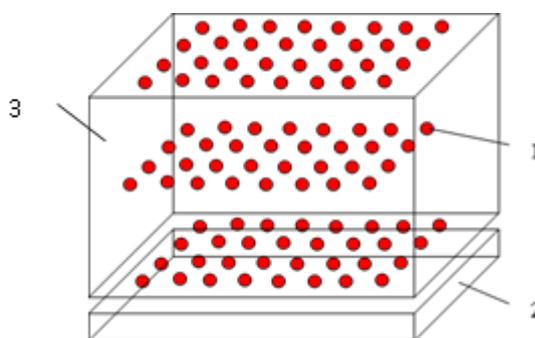


Figure 3- Using a grid made up of heating elements for the stabilization wave focusing, 1 – heating elements, 2 – medium, in which information is recorded, 3 – cuvette with a solution

However, waves of this type have sufficiently complicated dispersion law [3,6]. Therefore, it is appropriate to use a three-dimension structure, shown schematically in Figure 3, for their excitation. The periodic arrangements of heating elements in this case allow for a stabilization of the waves used by a spatial period and, thus, to eliminate errors associated with instability of the dispersion of Suleimenov-Mun waves. The environment, in which information is recorded, is

located directly below the grid formed from the heating elements. This medium can be made of, for instance, a temperature-sensitive hydrogel, which has the phase transition temperature of the solution used.

In this paper, a model structure was implemented, based on three layers each of which is a diode-resistive matrix (Figure 4)

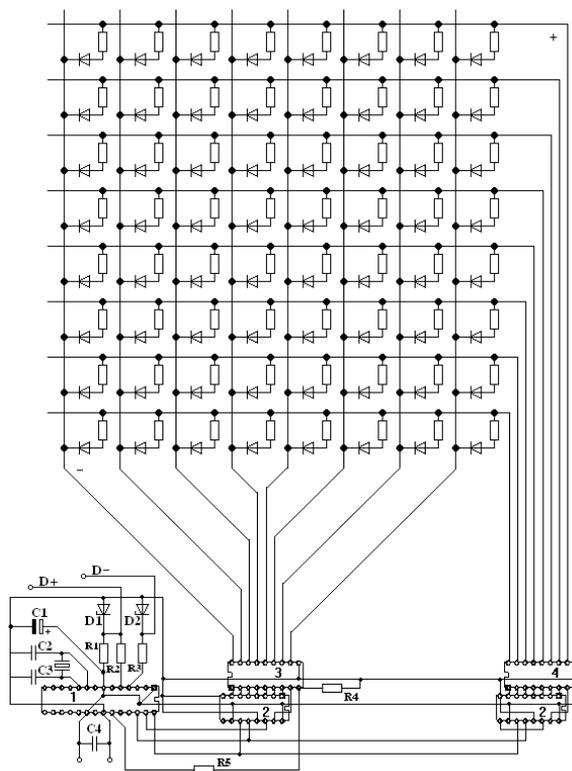


Figure 4.- The scheme of the diode-resistor matrix for the stabilization system of a Suleimenov-Mun wave excitation

The use of SMD component provides a type of medium heating that can be described as “dotted”. The diodes are used to prevent the appearance of parasitic reverse currents. The control circuit is a controller on the chip ATMEGA8-16P.

The test experiments have shown that this type of a grid really provides a resonant excitation of waves of this type, and can stabilize the spatial period of the wave, whose amplitude reaches 20 – 30% based on a modulation of the optical density of medium. Thus, the initial experiments conducted in this study show that there is a possibility of focusing waves spontaneously arising in a liquid-phase systems.

References:

1. Yergozhin Ye.Ye., Aryn Ye.M., Suleimenov I.E., Mun G.A., Belenko N.M., Gabrielyan O.A., Park N.T., Negim El-S. M. El-Ash., Suleymenova K.I. Nanotechnology versus the global crisis / Seoul, Hollym Corporation Publishers, 2010, 300 p.
2. Yergozhin E.E., Zezin A.B., Suleimenov I.E., Mun G.A. Gidrofilnye polimery v nanotekhnologii i nanoelektronike (monografiya) (In Russian language) // Hydrophilic polymers in nanotechnology and nanoelectronics (monograph)// Library of nanotechnology, Almaty-Moscow: LEM, 2008, p. 208

3. Suleimenov I.E., Mun G.A. Osobennosti vozniknoveniya avtokolebatelnyh processov v zhidkofaznyh sistemah v oblasti fazavogo perehoda// Izvestiya nauchno-tehnicheskogo obshestva “KAHAK”// The features of self-oscillation processes in liquid-phase systems in the transition region// Proceedings of the scientific and Technical Society “KAHAK”, 2012, № 3 (37), p.109
4. Yermukhambetova B.B., Semenyakin N.V., Abdykalykova R.A., Timofeyeva V., Dergunov M.A., Kaldybekov D.K., Use of the Suleymenov-Mun Waves in PowerEngineering // 8th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies ", 7 - 15 July 2011 Thessaloniki, Greece.
5. Yeligbayeva G., Shaikhutdinova A., Irmukhmetova G., Bublik V., Shaikhutdinov E. Excitation of Suleimenov – Mun’s waves at polymer composite surface // 7th IUPAC International Conference on Novel materials and their Synthesis (NMS-VII) & 21st International Symposium on Fine Chemistry and Functional Polymers (FCFP-XXI), Shanghai, 16-21 October, 2011
6. Suleimenov I., Mun G., Ivlev R., Panchenko S., Kaldybekov D. Autooscillations in Thermo-responsive Polymer Solutions as the Basis for a New Type of Sensor Panels, Proc. 2012 AASRI Conference on Modeling, Identification and Control, December, 10-20, Hong Kong, accepted

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

INFLUENCE OF HYDROPHILIC INTERPOLYMER ASSOCIATES ON THE FORMATION OF INTERPOLYMER COMPLEXES

Suleimenov¹ I., Mun² G., Obukhova³ P., Panchenko² S., Semenyakin N.⁴

¹*Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan*

²*Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

³*Kazakh National Technical University, Almaty, Kazakhstan*

⁴*Kazakhstan-British University, Almaty, Kazakhstan*

It is shown that when the conditions of formation of interpolymer complexes are met, another little-known product of the interaction of polymer - hydrophilic interpolymer associates are formed, representing structures, existing in the dynamic mode. Such associates occupy an intermediate position between the classical inter-polymer complexes and non-interacting polymers

Introduction

Classic inter-polymer complexes (IPC) have attracted the attention of researchers for almost half a century. Interest in IPC mainly is focused on the possibility of their use in the modeling of biological objects, many of which are also expressed examples of IPC. In particular, DNA viruses from a physico-chemical point of view represent complexes, formed by two or more of the macromolecules.

The study of the IPC in recent years, acquires a new impetus in connection with the question on the synthesis of programmed macromolecules and «nano-robots» - supramolecular structures, capable of carrying out the operations of a given program. There is reason to believe that one of the varieties of nanorobots may be implemented as an analogue of viruses, occupying an intermediate position between the living and inert matter.

Important place among other IPC are occupied by complexes, stabilized by hydrogen bonds, biological example of which is the DNA. Numerous synthetic IPC varieties, which, in particular, allow to intensify the reaction stimulus-sensitive polymers to external influences, have been obtained. The significant part of such IPC is the product of the reaction between carbon polyacids and not ion polymers.

However, as shown, in particular, in [1], along with the classical IPC the so-called hydrophilic interpolymer associates (HIA) may exist. They occupy intermediate position between the IPC and non-interacting macromolecules. One of the proofs of their formation is the existence of two critical values of pH, detected by the methods of fluorescent spectroscopy [1]. In accordance with the existing concepts, HIA is an unstable structure that appears when only a limited number of

hydrogen bonds are formed between interacting chains. More correctly, the existence of HIA can be characterized by the emergence of a three-dimensional network, existing in the solution in the dynamic mode.

In the Ref. [1] it was shown that the HIA are formed in the range of pH levels, where there are conditions for the formation of intermolecular hydrogen bonds, but their density is not sufficient for the formation of the classical IPC. This leaves open the question of whether HIA formed in the same conditions as IPC, and is there any method to identify their forming.

In present work it is shown, that the formation of the IPC may and, quite often, is also accompanied by forming HIA, and the criterion of simultaneous formation of these products is the view of the titration curve of the solution of one of polymers of a solution of the other. In other words, in this work it is shown that in the conditions of the IEC there may (and often does) take place a parallel competitive process, the existence of which has a significant influence on the formation of IPK.

Experimental data

One of the macroscopic signs of IPC is a sharp change in the optical density of the solution due to formation of insoluble components, being in a state of suspended sediment. An example of the data earlier obtained [2] is shown in Fig. 1. The obtained dependences were obtained during titration of the water solution of polyacrylic acid (PAA) aqueous solution by hydroxyethylacrylate (HEA). In the experiments measured the dependence of the optical density of the solution on its composition (the ratio of polymers in terms of the functional groups).

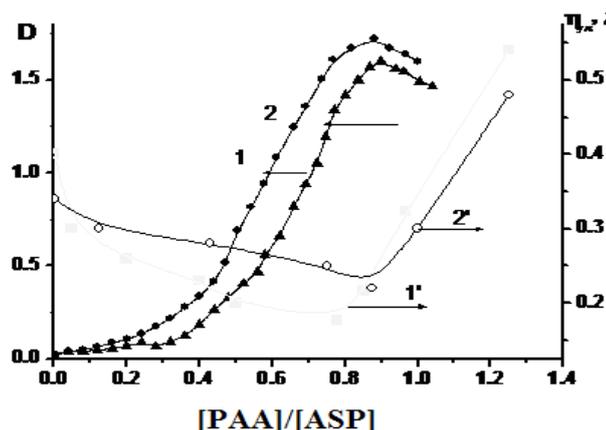


Figure 1 - Turbodimetric (1,2) and reologic (1', 2') titration of PAA solutions by solutions of HEA-BA; [HEA]:[BA]= 95,2:4,8 (1,1'), 93,3:6,7 mol.% (2,2'); MM (PAA) = 2,5×10⁵, [HEA-BA]=[PAA]=0.01 M

It is seen that the ratio of the concentrations, approximately equal to 1:1 optical density of the solution reaches the maximum (which indicates the formation of insoluble components), and viscosity, on the contrary - a minimum. Such behavior of the experimental curves is traditionally associated with the formation of the IPC.

Theoretical description

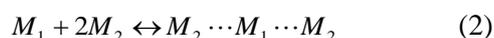
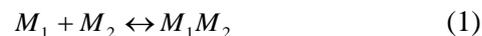
The main difference between the classical IPC and HIA is among the ties between interacting macromolecules. In the formation of a small number of connections, it is apparently possible to expect, that most of functional groups of macromolecules will interact with water as well as in uncombined state. Accordingly, there is every reason to believe that the degree of swelling of the cluster of ionogenic polymer will remain roughly the same as in the state of rest. In this case, obviously, the ability of this part of the polymer molecules to interact with other not ion macromolecules present in the solution is saved..

Therefore, the hydrophilic interpolymer associate are rather a dynamic structure, in which macromolecules ionogenic polymer serve as a sort of «bridges» connecting neutral ones (or vice versa). Such relationships are quite unstable; they are formed and destroyed again. However, the emergence of such a dynamic structure in any case leads to the appearance of products of interaction, in which one molecule of polyacid have two molecules of a nonionic polymer (or vice versa). The reverse is also true: if there are conditions for the formation of such triple associates, the solution will generally be of a dynamic structure with unstable relationships between the elements.

Therefore, the existence of the HIA in the field of the existence of the classical IPC can be proved on the basis of the traditional measurement of

optical density, as the effect of competitive reaction of formation of associate of reducing the number of generated classical IPC.

For quantitative evidence of presented statements we will consider two formal chemical reactions, one of which leads to the formation of the IPC, and the second - HIA. A distinctive feature of the formation of a HIA in the sense indicated above is the response, flowing with the participation of two molecules of one of polymers. One can write down:



In this case we will assume that the formation of HIA does not change the optical density of the solution.

Denoting the initial quantity of polymers M_1 and M_2 polymer in the solution through, N_{10} and N_{20} the concentration of the products of reactions (1) and (2) through n_1 , n_2 , respectively, one can write the following equilibrium conditions:

$$K_1 n_1 = (N_{10} - n_1 - n_2)(N_{20} - n_1 - 2n_2) \quad (3)$$

$$K_2 n_2 = (N_{10} - n_1 - n_2)(N_{20} - n_1 - 2n_2)^2 \quad (4)$$

These equations admit an analytic solution. Dividing equation (4) to equation (3), one can come to the following system of equations

$$K_1 n_1 = (N_{10} - n_1 - n_2)(N_{20} - n_1 - 2n_2) \quad (5)$$

$$\frac{K_2}{K_1} w = (N_{20} - n_1 - 2n_2) \quad (6)$$

where $\frac{n_2}{n_1} = w$

Parameters $n_s = n_1 + 2n_2$ and w can be considered as new independent variables. Initial variables n_1, n_2 can be expressed through them, to solve the system of equations:

$$n_2 = n_1 w, \quad n_1 + 2n_1 w = n_s \quad (7)$$

The solutions of (7) are:

$$n_1 = \frac{n_s}{1+2w}, \quad n_2 = \frac{wn_s}{1+2w} \quad (8)$$

All the required concentrations may be expressed through a single parameter w with the help of equation (6):

$$n_1 = \frac{N_{20} - kw}{1+2w}, \quad n_2 = w \frac{N_{20} - kw}{1+2w} \quad (9)$$

Where $k = \frac{K_2}{K_1}$, it has to be stressed that,

because of the different order of reactions (1) and (2) this value is the size.

Substituting the obtained expressions in equation (5), we obtain the equation for considered parameters, which after simple transformation has the form :

$$\frac{K_1}{k} \left(\frac{N_{20}}{k} - w \right) = \left(\frac{N_{10}}{k} - \frac{N_{20}}{k} + w \left(2 \frac{N_{10}}{k} - \frac{N_{20}}{k} + 1 \right) + w^2 \right) w \quad (10)$$

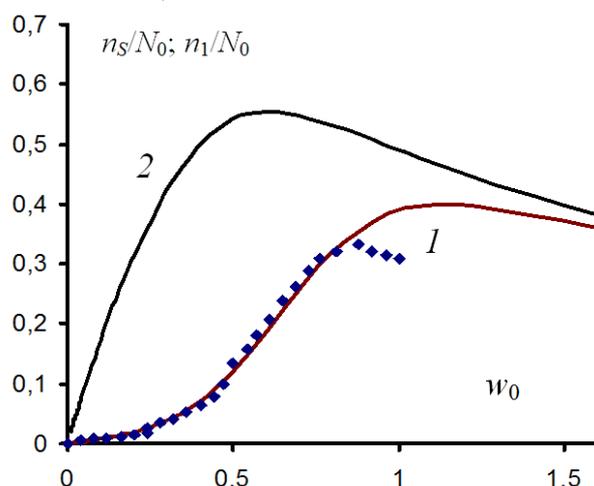


Figure 2 - The comparison of the theoretical (1, 2) and experimental (solid points correspond to curve 1, Fig 1) curves of titration; curves (1, 2) are obtained on the based of theoretical models used reactions of (2) and (1), respectively

The figure shows that the obtained theoretical dependence of the well describes the experimental data in the field of up to $w_0 \approx 0.8$. Differences at the large values of w_0 , apparently, are connected, firstly, to the fact that in these conditions direct

Experiments demonstrating the formation of classical IPC, are often conducted using the titration of one of the other solutions with stoichiometric ratio of the concentrations of the functional groups. With approximately equal molecular mass of polymer this is consistent with the constancy of the parameter N_0 . Accordingly, the dependence of the solution of equation (10) on parameter $w_0 = \frac{N_{10}}{N_{20}}$ must describe the experimental data if the formation of the IPC really is accompanied by the formation of a HIA in accordance with the model (1) and (2).

Fig.3 shows the experimentally obtained by titration curve (curve 1, Fig 1, solid points), as well as the result of calculations with the use of the solution of equation (10). Unknown dimensionless parameters $k_1 = \frac{K_1}{k} = \frac{K_1^2}{K_2}$ and $k_2 = \frac{N_0}{k} = \frac{K_1 N_0}{K_2}$ specifying the curve, were

defined by the method of least squares ($k_1 = 0,02$; $k_2 = 14$). These values allow, in principle, to estimate the values of equilibrium constants for the reactions of formation IPC and HIA (coefficient of proportionality between optical density and concentration of the IPC is one more unknown multiplier).

proportionality between the optical density of the solution and the concentration of the formed IPC (agglomeration of insoluble particles) is violated, and, secondly, that the model does not take into account competitive process of the formation of

yet another product which has two molecules of a non ionic polymer to one molecule of ASP.

Fig.4 shows the same curves, as in fig3, but in the case of a curve 2, Fig 1. It is seen that in this case there is satisfactory agreement of theoretical calculation with the experimental data. This allows to assert, that in the solution, along with the classical IPC hydrophilic inter-polymer associates are formed. The calculated values of phenomenological parameters in this case are: $k_1 = 0,03$; $k_2 = 45$.

Dependences similar to curve 1 in Fig. 3 and 4 are of a qualitatively different nature, if possible formation HIA is not taken into account.

If we take into account only the reaction (1), the ratio expressing the equilibrium of the system will have the following form:

$$KN = (N_1 - N)(N_2 - N) \quad (11)$$

Calculations based on this equation, particularly, gives curves (2), presented at Fig.1 and Fig.2

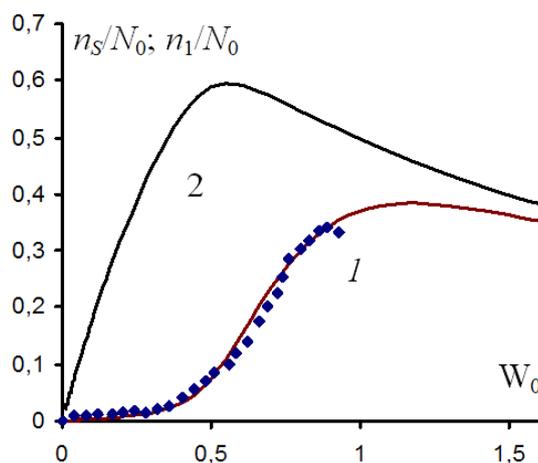


Figure-3 The same curve, as in figure 2, the case of curve 2, Fig.1

Obtained qualitative difference between curves (1) and (2), Fig.1,2, serves as an additional argument in favor of parallel formation IPC and HIA in a range of conditions, which had previously been characteristic only for the formation of the classical IPC.

Conclusions

Thus, formation of a HIA should not be seen as an exception to the rule. On the contrary, this kind of products of interpolymer reactions may occur, including, in parallel with the conventional IPC. Moreover, the appearance of the resulting curves suggests that the formation of a HIA in small concentrations of one of reacting polymers can impede the formation of the IPC. This can be explained by the fact that the formation of products of a reaction between one molecule of a

polymer present in a low-concentration solution and several molecules of another substance is more likely under these proportions of concentrations

References:

- [1] Khutoryanskiy VV, Dubolazov AV, Nurkeeva ZS, Mun GA. Langmuir 2004; 20: 3785-3790.
- [2] MunG.A., NurkeevaZ.S., BeissegulA.B., DubolazovA.V., Urkimbaeva P.I., Park K., KhutoryanskiyV.V. Temperature-Responsive Water-Soluble Copolymers Based on 2-Hydroxyethyl Acrylate and Butyl Acrylate // Macromol. Chem. Phys. – 2007. - V. 208, #9. - P. 979-987

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

КОНСТРУКЦИЯ КЛАВИАТУРЫ ДЛЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ

Сулейменов¹ И.Э., Панченко² С.В., Житник¹ Е.В., Игликов И.

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Обосновывается целесообразность разработки нового принципа работы для клавиатур, комплектующих средства мобильной связи. Предложен новый принцип действия таких клавиатур, основанный на использовании элементов с переменной индуктивностью. Доказывается технологическая целесообразность использования гелей, содержащих наночастицы как рабочего вещества для таких элементов.

В настоящее время высшим руководством РК поставлена задача обеспечения импортозамещения. Ее решение предполагает, в том числе, организацию отечественного производства высокотехнологичной продукции.

Данная задача, в особенности, если создаваемые производства не сводятся к сборке изделий из готовых комплектующих, является весьма сложной. В первую очередь, это определяется экономическими факторами (в частности, низкой стоимостью массовой продукции известных фирм-изготовителей). Однако не менее важным является и сравнительно низкая степень доверия казахстанского потребителя к отечественным брендам. Это крайне затрудняет организацию сбыта продукции на наиболее уязвимом с маркетинговой точки зрения начальном этапе внедрения новой продукции в производство.

В данной работе на примере конкретной технической разработки (клавиатуры для сотовых телефонов нового типа) анализируется стратегия обеспечения импортозамещения в области IT-технологий.

Отправными положениями данной стратегии являются результаты предварительного маркетингового исследования, давшего следующие результаты:

- казахстанский рынок насыщен IT-продукцией различных разновидностей по приемлемым для потребителя ценам;
- дополнительным фактором, осложняющим конкуренцию отечественной продукции с мировыми брендами, являются

нарастающие объемы интернет-торговли, открывающей для потребителя доступ практически ко всем специализированным поставщикам Таможенного Союза;

- одна из немногих возможностей проникновения отечественной продукции даже на внутренний рынок связана с производством продукции по индивидуальным заказам или, шире, продукции, имеющей признаки, ориентированные на конкретные целевые группы.

Примером продукции, ориентированной на конкретные целевые группы отечественных потребителей, является предлагаемая в данной работе клавиатура для персональных компьютеров.

Схема данной клавиатуры показана на рис.1. Устройство состоит из трех панелей, две из которых в сложенном положении играют роль верхней крышки.

Следует подчеркнуть, что вопрос о создании складывающихся клавиатур различных типов сам по себе не является новым. На рынке в настоящее время уже представлены складывающиеся клавиатуры различных типов. Потребность в продукции такого рода определяется, в первую очередь, растущими возможностями сотовых телефонов и коммуникаторов. А именно, в настоящее время они уже обеспечивают доступ к практически всем сетевым ресурсам. При этом габариты телефонов не затрудняют использование типовых QWERTY-клавиатур, что ограничивает возможности пользователя при вводе информации (отсылка писем, работа с текстами в он-лайн режиме и т.д.).

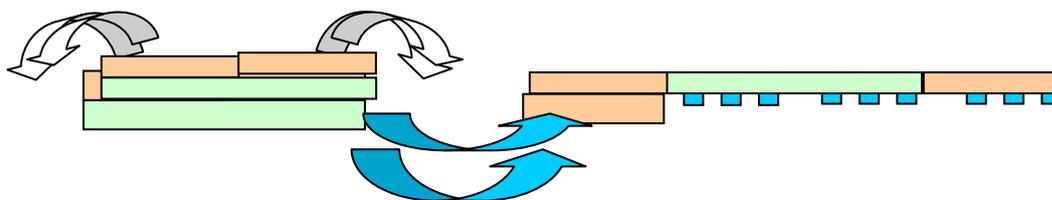


Рисунок 1 - Общая схема клавиатуры предлагаемого типа в сложенном (исходном) и раскрытом (рабочем) состояниях

Отчасти данная проблема решается с использованием клавиатур, перечисленных ниже разновидностей:

- Hp/Compaq iPAQ 5550 Portable / Foldable / Full Size Bluetooth Keyboard - \$159
- HiPPiH AppsKey Pro Foldable Bluetooth Keyboard - \$60
- Bluetooth Folding Keyboard for Apple iPhone iPad Smart Phones and Other Devices - \$33
- FordEx Group BQbuy@ Bluetooth Folding Keyboard for Ipad, Ipad 2, Iphone, Android - \$78
(цены указаны по каталогу <http://www.nextag.com/bluetooth-folding-keyboard/shop-html>)

Однако, рынок подобной продукции нельзя считать до конца сформировавшимся, так как представленные на нем изделия обладают большими габаритами, что не позволяет эксплуатировать пару «сотовый телефон – Bluetooth-клавиатура» в том же режиме, что сотовый телефон отдельно. Кроме того, как показывают приведенные выше примеры, цены на данную продукцию существенно превышают цены на клавиатуры более традиционных типов.

Переход к компактно складывающимся клавиатурам, обладающим теми же размерами, что и сам сотовый телефон, в принципе, позволит вытеснить продукцию конкурирующих фирм существующих разновидностей с рынка, а также завершить его формирование.

Однако в существующих условиях представляется преждевременным ставить вопрос о массовом выпуске складывающихся клавиатур на территории РК, в том числе, в силу очень высоких финансовых рисков.

Организация производства клавиатур предлагаемого типа, построенных по схеме рис.1, позволяет существенно снизить риски именно вследствие ориентации на целевые группы потребителей, что обеспечивается использованием фактора индивидуальности продукции.

В частности, оформление клавиатуры предлагаемого типа может отличаться

большим разнообразием, что обеспечивается ее конфигурацией, складывающейся «под шкатулку».

Можно предложить, например, подарочное оформление с использованием средств ювелирной техники. В этом случае в сложенном состоянии клавиатура выглядит именно как ювелирное изделие – шкатулка. (Необходимо подчеркнуть, что такой подход в настоящее время уже отчасти реализуется известными фирмами-производителями ювелирной продукции, в частности фирма Swarovski уже наладила выпуск наушников и «мышек» с инкрустациями из полудрагоценных камней и их имитацией.) Сходным образом, можно предложить шкатулки-клавиатуры, выполняемые из ценных пород дерева с инкрустациями.

Последний вариант, по предварительным оценкам, является наиболее предпочтительным для казахстанского внутреннего рынка.

А именно, в данном случае на наружной поверхности клавиатуры можно размещать дарственные надписи, используя изделие в качестве юбилейных подарков, надписи, содержащие явную или скрытую рекламу различных фирм, организаций и т.д. Организация производства таких изделий обладает значительно меньшими бизнес-рисками, чем массовая продукция. Это связано с тем, что изготовление продукции с выраженными индивидуальными признаками, отражающими интересы заказчика, с существенно большей вероятностью остается привязанной к конкретным населенным пунктам.

Дополнительным аргументом в пользу предлагаемого подхода является также и то, что собственно доля IT-составляющей в цене продукции предлагаемого типа остается небольшой (в особенности это относится к изделиям ювелирного характера). Это позволяет вести отработку производства самых различных электронных схем клавиатур, и, более того, поставить вопрос о внедрении в производство новых систем, в том числе, на основе нанотехнологий.

Переход к массовому производству такого рода продукции может быть осуществлен на последующих этапах внедрения.

В данной работе рассматривается одна из возможностей для упрощения технологического процесса изготовления кнопок клавиатуры, обладающая нанотехнологической составляющей.

Одним из важных требований к организации производства в условиях РК является снижение требований к точности изготовления деталей любого устройства. Применительно к вопросу об организации производства отечественных клавиатур он сводится к поиску технического решения,

которое позволяло бы отказаться от операции распайки кнопок. Действительно, миниатюризация системы в целом требует использования кнопок как можно меньших размеров (если использовать готовые комплектующие). Поэтому неизбежно встанет вопрос о высокоточном изготовлении соответствующих узлов (включая печатные платы).

Требования к точности изготовления могут быть существенно понижены, если использовать кнопки, основанные на использовании гидрогелей, иммерсированных наночастицами металла (рис.2).

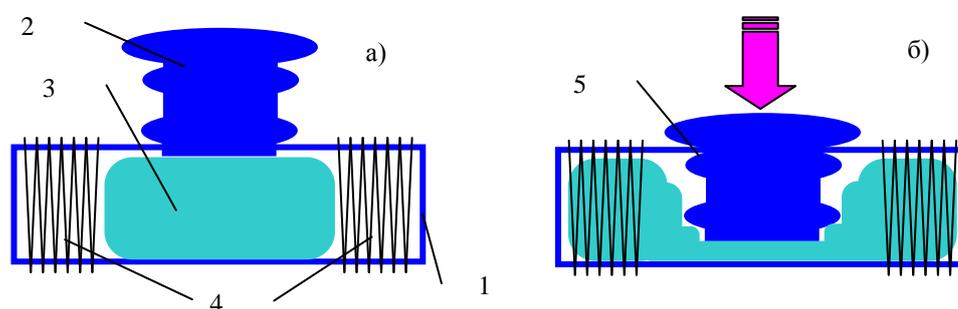


Рисунок 2 - Схема работы кнопки на основе полимерного гидрогеля, иммерсированного наночастицами

Конструкция кнопки включает в себя:

- наружный корпус (1),
- собственно кнопку (2), выполняемую из цельного куска упругого пластика,
- рабочее вещество (3), представляющее собой цельный кусок гидрогеля, лишенный оболочки, и иммерсированный магнитоактивными наночастицами металла.
- катушки индуктивности (4), служащие для детектирования зажатой кнопки.

Конфигурация кнопки предусматривает использование фиксатора положения (5), что необходимо для предотвращения преждевременного разрушения используемого гидрогеля.

Необходимо подчеркнуть, что использование именно гидрогеля, строго говоря, не является обязательным. Вместо него может быть использован любой упругий материал, обладающий сопоставимой эластичностью (упрощенно говоря, насыщенная магнитоактивным веществом резина). Однако, использование гидрогеля на первых этапах внедрения системы представляется предпочтительным, так как существуют отработанные методики получения таких сред, содержащих

наночастицы [1,2], причем в цитированных работах показано, что такие материалы характеризуются стабильно однородным распределением частиц по объему. Это объясняется специфическими свойствами сшитых полимерных сеток как матриц [1,2].

Устройство (рис.2) работает следующим образом. В исходном положении кнопка (2) выведена за пределы трубки (1), служащей корпусом узла (рис.2а). Рабочее тело (3) при этом также находится в конфигурации, отвечающей минимальной площади поверхности. При нажатии кнопки она утапливается в корпус, вдавливая рабочее тело внутрь корпуса. При этом гель, иммерсированный наночастицами поступает в область, поверх которой намотаны катушки индуктивности (4). В результате значение индуктивности изменяется на величину, определяемую магнитной проницаемостью рабочего материала (3).

Изменение соответствующих объемов при этом является фиксированным, что обеспечивается фиксатором положения кнопки (5). Упрощенно говоря, за счет использования фиксатора (5) пользователь не может изменить

рассматриваемый объем иначе, как дискретным образом.

При нажатии кнопки, построенной по схеме рис.2, происходит увеличение индуктивности.

Преимущество этой конструкции состоит в следующем. Рассмотрим несколько таких кнопок соединенных последовательно (рис.3).

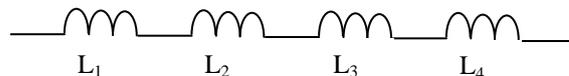


Рисунок 3 - К пояснению работы линии на основе последовательно соединенных кнопок

Если использовать материал сердечника с большой магнитной проницаемостью, то изменение индуктивности при нажатии кнопки будет значительным (до порядка и более). Скажем, если использовать полосовое железо ($\mu \geq 5\ 000$), при следующих параметрах кнопки число витков $N = 50$ шт, длина

намотки $l = 1,5$ см, площадь сечения $S = 1$ см, то расчетное значение индуктивности L изменится с 0,0021 Гн до 10,5 Гн

Пусть последовательно соединяется несколько катушек с различным числом витков, скажем, используется набор из 5 катушек с параметрами, указанными в табл.1.

Таблица 1- Расчет изменения индуктивности и индуктивного сопротивления (при частоте $f = 1\ 000$ Гц) линии, составленной из нескольких кнопок предлагаемой конструкции, $l = 1,5$ см, $S = 1$ см.

Номер кнопки	1	2	3	4	5
Число витков N , шт	10	20	30	40	50
ΔL (полное), Гн	2,105712	3,36546	6,304872	8,404452	10,504032
ΔX , Ом	2105,712	3365,46	6304,872	8404,452	10504,032

Исходное индуктивное сопротивление линии при этом составляет $X = 6,132$ Ом.

Приведенный пример показывает, что величина, на которую изменяется индуктивное сопротивление линии в целом, при нажатии любой из кнопок существенно превосходит невозмущенное значение сопротивления. Следовательно, измеряя индуктивное сопротивление линии в непрерывном режиме при помощи схемы на основе АЦП, можно детектировать номер кнопки, которая оказывается зажатой в определенный момент времени.

На рис.2 показана кнопка, в состав которой входит две симметрично расположенные катушки индуктивности. Такая конструкция, в принципе, позволяет реализовать матричную схему клавиатуры, основанную на

использовании двух аналого-цифровых преобразователей. Изменение одной из индуктивностей в данном случае детектирует столбец матрицы, составленной из кнопок, а изменение другой – строку.

Однако с точки зрения упрощения матричной схемы в целом такой вариант не является оптимальным. Упрощения схемотехнического решения можно добиться, если использовать комбинированную кнопку, при нажатии которой индуктивное сопротивление одной из катушек будет резко увеличиваться, а другой – резко уменьшаться.

Это достигается незначительной модификацией схемы рис.2, когда намотка одной из катушек приходится на область, изначально занятую рабочим телом

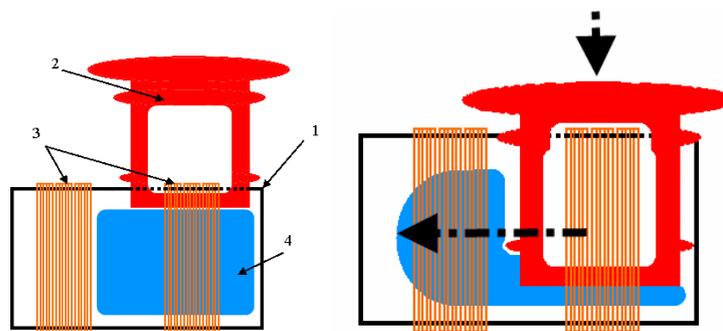


Рисунок 4 - Спаренная кнопка двумя катушками индуктивности, работающими в режиме увеличения и уменьшения индуктивного сопротивления

Работу матричной схемы поясняет рис.5. В этом случае используется спаренная кнопка, при нажатии которой индуктивное

сопротивление одной из катушек резко увеличивается, а второй – резко уменьшается

На рисунке показан пример матрицы, содержащей 4 ряда и 3 столбцов кнопок

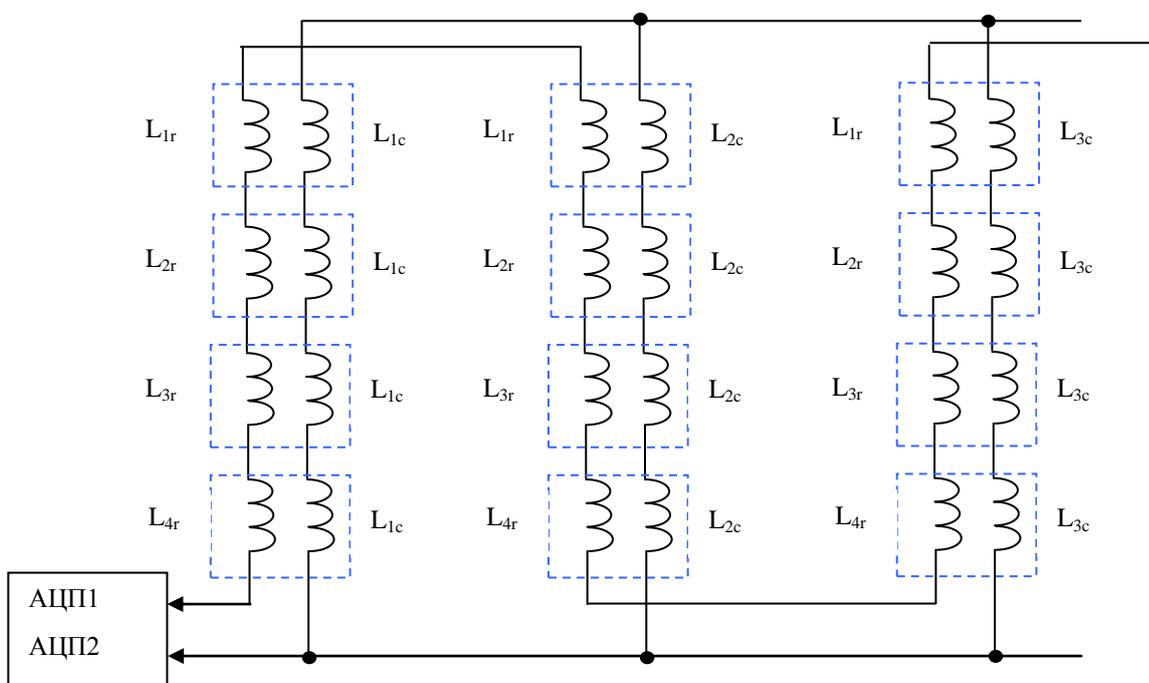


Рисунок 5- Матричная схема клавиатуры на основе изменяющихся индуктивностей

АЦП в данной схеме предназначены для измерения изменений значений индуктивности.

Схема работает следующим образом. При нажатии одной из кнопок (пунктирные квадраты на рис.5) происходит резкое увеличение индуктивного сопротивления катушек, маркирующих номер ряда (L_{ir}). Все эти катушки соединены в линию, аналогичную показанной на рис.3. Маркировка ряда задается числом витков в катушке. Использование матричной схемы

оправдывается тем, что при большом (порядка ста) кнопок число уровней напряжения, необходимых для устойчивой индикации, оказывается слишком большим.

Одновременно при нажатии определенной кнопки происходит резкое уменьшение одной из индуктивностей, маркирующих столбцы. Для примера на рис.5 показана параллельная схема соединения рядов. Однако, это не является принципиальным. Индикацию столбцов можно осуществить тем же способом, что и индикацию рядов.

Соответствующий вариант схемы показан на рис. 6.

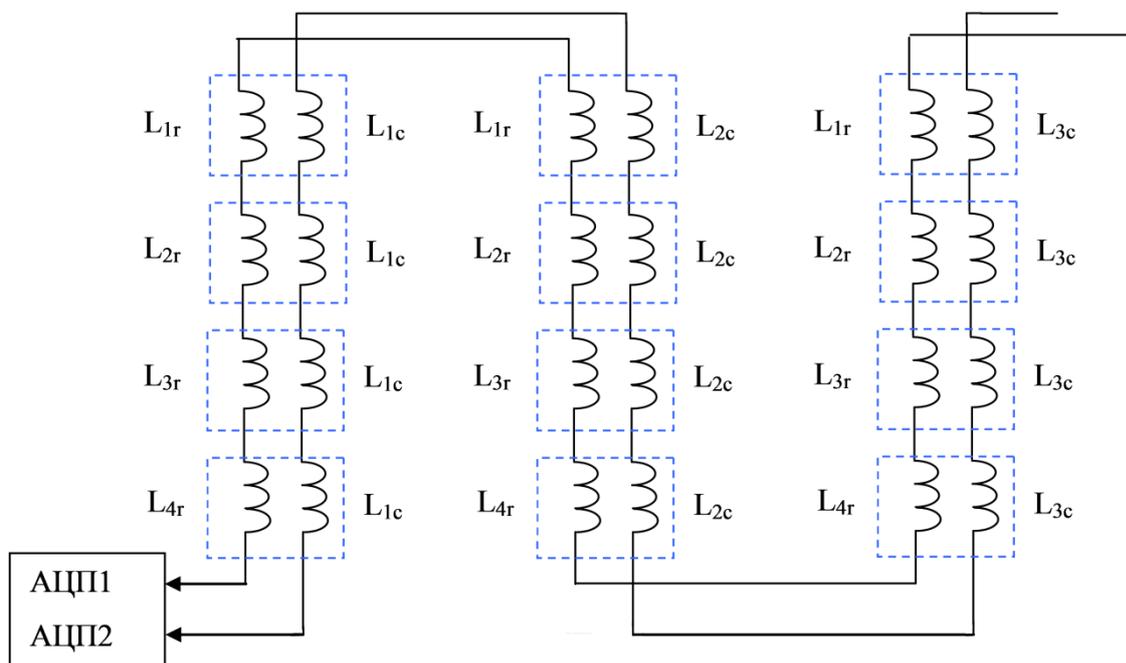


Рисунок 6 -. Модификация схемы, показанной на рис.5, к сдвоенной линии

В схеме, показанной на рис.6, фактически используется сдвоенная линия, состоящая из кнопок, увеличивающих индуктивное сопротивление. Это позволяет использовать число различаемых уровней сигнала, равное $\sqrt{N_0}$, где N_0 - число кнопок клавиатуры.

Преимуществом схемы рис.6 является минимальное число соединений между кнопками, по существу все они оказываются соединенными последовательно. Кроме того, избранная конструкция кнопок позволяет осуществить автоматизацию производства весьма простыми средствами. По существу, в данном случае опытное производство может быть организовано на базе простейшего намоточного станка, а также станков, обеспечивающих штамповку полимерных деталей конструкции. При этом корпуса кнопок, входящих в состав одного из рядов, могут штамповаться как единая деталь.

Для тестирования синтезируемых материалов, а также для экспериментальной проверки данных, вводимых в программы, тестирующую схему в целом, в данной работе была собрана тестовая экспериментальная ячейка несколько усложненной конструкции (рис.7, рис.8). Усложнение конструкции связано со следующими факторами. Во-первых, требуется заранее определить параметры синтезируемого рабочего тела, так как методика синтеза геля, насыщенного наночастицами различных концентраций, несколько различается. (Поэтому определение необходимых физико-химических параметров удобно вести на примере жидких сред, помещаемых в тестовые капсулы.) Во-вторых, при использовании жидких систем намного проще регулировать содержание наночастиц в соответствующей среде.

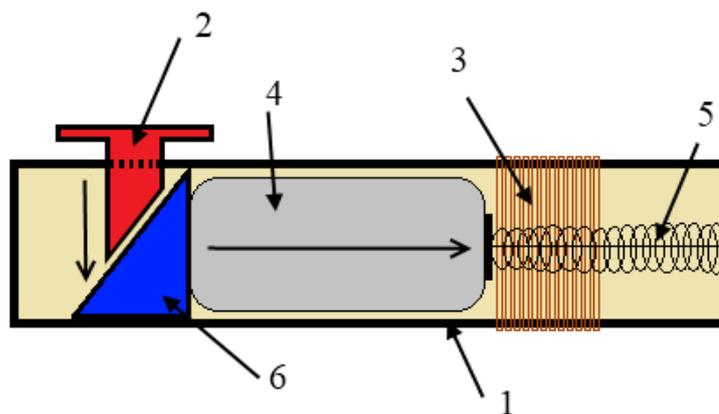


Рисунок 7 - Экспериментальная ячейка – прототип кнопки для отработки используемого материала

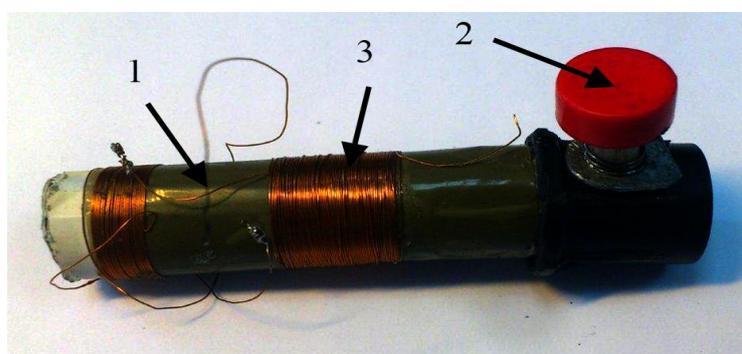


Рисунок 8.- Фотография экспериментальной ячейки – прототипа кнопки, предназначенного для отработки используемого материала

Первичные эксперименты, доказывающие работоспособность ячейки, были осуществлены с использованием ферромагнитного сердечника, располагаемого внутри ячейки вместо тестовой капсулы, предназначенной для заполнения раствором.

Использовалась ячейка со следующими параметрами: число витков, $N = 100$, диаметр соленоида, $S = 1,5$ см, сопротивление измерительного резистора $R = 4.4$ Ом, рабочая частота $\omega = 1,9 \times 10^6$ рад/с.

Результаты первичных измерений показаны в табл.2 Основной результат состоит в том, что

с использованием ферромагнитного сердечника легко добиться изменения индуктивности на величину, определяемую отношением $L_2/L_1 = 32,5$ раз (отношение индуктивности катушки с сердечником и без).

С использованием полученных значений было проведено тестирование предложенных схем средствами компьютерного моделирования (рис.9). На рисунке показана схема, полученная в программе Workbench; зажатая кнопка выделена овалом.

Таблица 2- Первичные результаты тестовых измерений для модельной ячейки

Положение кнопки	Кнопка в первоначальном положении	Кнопка в рабочем положении
Напряжение падения на катушке U_L , В	0,7	6,5
Напряжение падения на резисторе U_R , Ом	0,035	0,01
Индуктивность катушки L , Гн	46,68545	1517,277

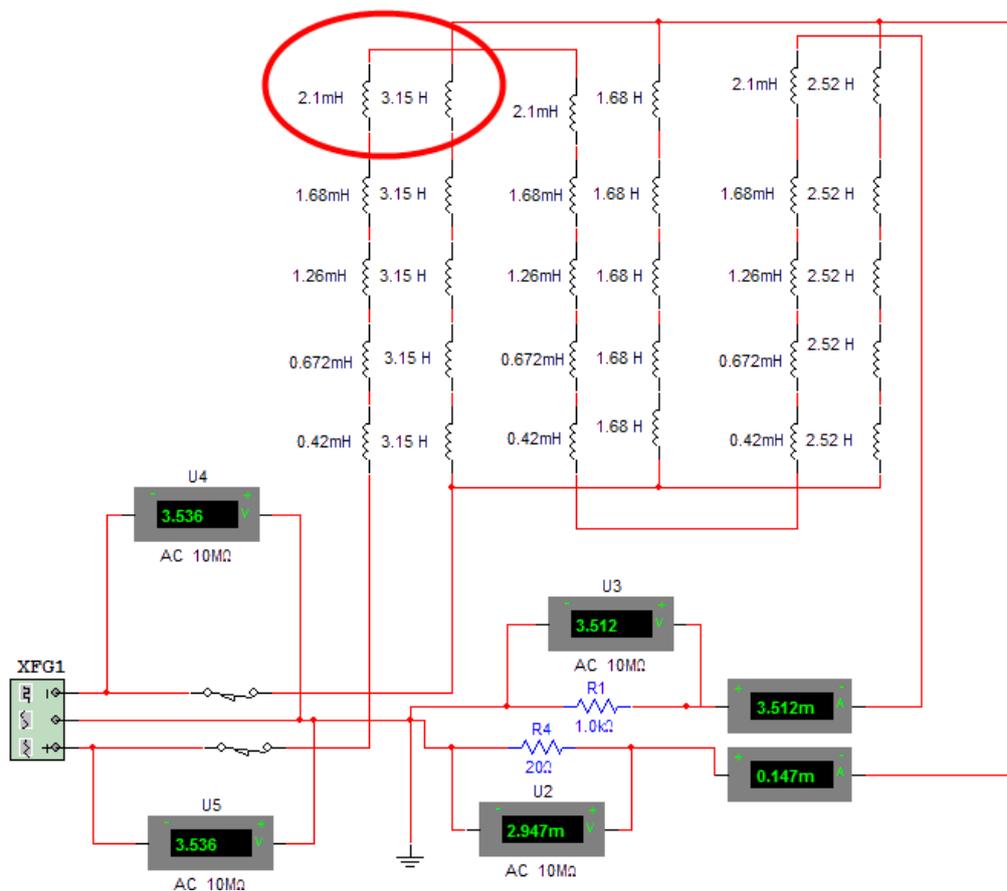


Рисунок 9 - Тестовая схема клавиатуры на основе изменяющихся индуктивностей при параллельном включении, кнопка в зажатом положении выделена

Модельные расчеты показали, что при таких значениях параметров зависимость изменения индуктивности от числа витков в

кнопке носит характер, близкий к линейному (рис.10).

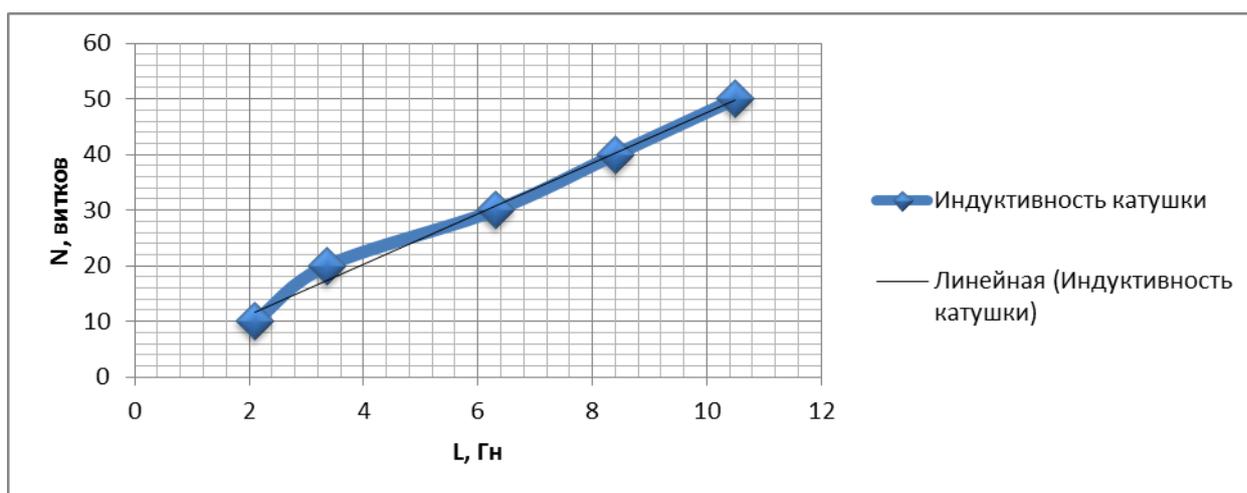


Рисунок 10 Зависимость полного изменения индуктивности ΔL от числа витков N в катушке с зажатой кнопкой

Полученный результат показывает, что при использовании любого материала с магнитной проницаемостью, близкой к этому показателю

для ферромагнетика, существует возможность уверенного детектирования номера катушки,

отвечающего зажатой кнопке, на основе измерений индуктивного сопротивления.

Таким образом, действительно существует возможность реализации клавиатур на основе элементов с переменной индуктивностью. Их

преимуществом является технологическая простота изготовления, что, в частности, иллюстрирует чертеж, представленный на рис.11

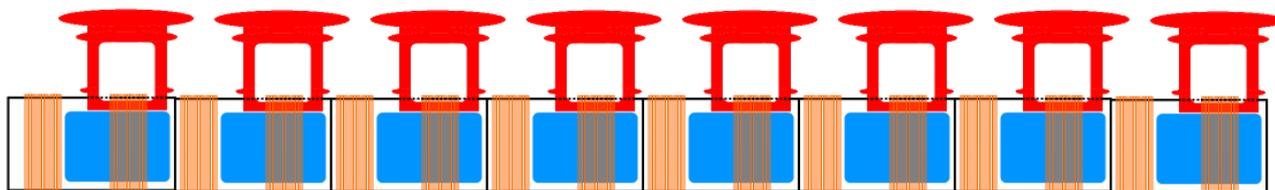


Рисунок 11 - Чертеж элемента конструкции – единого корпуса горизонтального ряда кнопок клавиатуры

Рисунок доказывает возможность штамповки корпуса для кнопок, составляющих один ряд клавиатуры в одну технологическую операцию. Наметка катушек может также происходить в одну технологическую операцию, без операции пайки. Для этой операции достаточно просто спроектировать и изготовить средство автоматизации (намоточный станок) Остальные технологические операции сводятся к размещению рабочего вещества и собственно кнопок внутри корпуса, а также сборке изделия в целом.

Литература:

1. Литманович О.Е. Мармузов Г.В., Елисева Е.А., Литманович А.А., Паписов И.М. Влияние природы взаимодействий макромолекул полиэлектролита с наночастицами металла на процесс формирования и свойства золя полимер-металлического нанокомпозита.// Высокомол.соед.2002, Т. 44А, №6, С.980.
2. Помогайло А.Д., Розенберг А.А., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах. М.; Химия, 2000. С. 14

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ИНДИКАТОРНЫХ ПАНЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТИМУЛ-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Сулейменов¹ И.Э., Джуматаев² Е., Семенякин^{1,2} Н.В.

*Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан
Казахстанско-британский технический университет, Алматы, Казахстан*

Предложен новый тип индикаторных буквенно-цифровых панелей, основанных на использовании плоскостных волноводов. Высвечивание отдельного элемента в такой панели обеспечивается за счет процессов рассеяния света в полимерной среде с ненулевой оптической плотностью.

В настоящее время широкое применение находят буквенно-цифровые индикаторные панели, используемые для рекламы, оповещения пассажиров в аэропортах и железнодорожных вокзалах, посетителей банков и других организаций, ориентирующихся на оказание массовых услуг.

Существует несколько различных разновидностей индикаторных панелей указанного типа – жидкокристаллические, светодиодные, механические и т.д. Значительный сегмент соответствующего рынка приходится на светодиодные табло, эксплуатируемые в режиме «бегущей строки».

Основным недостатком таких панелей являются значительные габариты, в частности, значительная толщина, а также значительный вес. Это создает определенные трудности при их размещении при эксплуатации торговыми и иными организациями, в особенности при сравнительно небольших площадях торговых залов или залов обслуживания населения. В частности, в настоящее время такие табло часто используются как наружная реклама, что создает дополнительные сложности в виде необходимости использования метеоустойчивых систем, систем защиты и т.д.

Отмеченный недостаток отчасти преодолевается современными псевдоголографическими системами, которые позволяют вывести информацию или непосредственно на витринное стекло, или на прозрачные элементы, размещаемые на нем. В данном случае резко снижаются требования, связанные с устойчивостью по отношению к изменениям погодных условий. Кроме того, такие системы обладают повышенной зрелищной привлекательностью, что является существенным атрибутом рекламной системы любого типа.

Однако, современные псевдоголографические системы требуют использования сложного проекционного оборудования и пока не нашли столь широкого применения как их светодиодные аналоги.

В данной работе предложен новый тип псевдоголографической индикаторной панели, основанной на использовании плоскостных волноводов, а также явлений светорассеяния в средах, обладающих ненулевой оптической плотностью (мутностью).

Принцип работы предложенной системы иллюстрирует рис. 1. На данном рисунке показана схема функционирования осветительного элемента, построенного на использовании плоскостного световода.

Схема содержит:

- источник излучения оптического диапазона (1),
- прозрачный участок световода (2),
- участок световода с ненулевой оптической плотностью (3),
- зачерненные участки (4).

Осветительный элемент функционирует следующим образом. Свет от источника (1) через прозрачный участок световода (2) без потерь подводится к рассеивающему элементу (3). При этом элемент (3) визуально воспринимается как освещенный, так как часть света меняет направление за счет рассеяния и эффект полного внутреннего отражения для соответствующих лучей перестает иметь место.

Зачерненные участки (4) блокируют паразитную освещенность, которая возникает, так как часть излучения источника (1) попадает на плоскости световода (2) под углом меньшим, чем угол полного внутреннего отражения

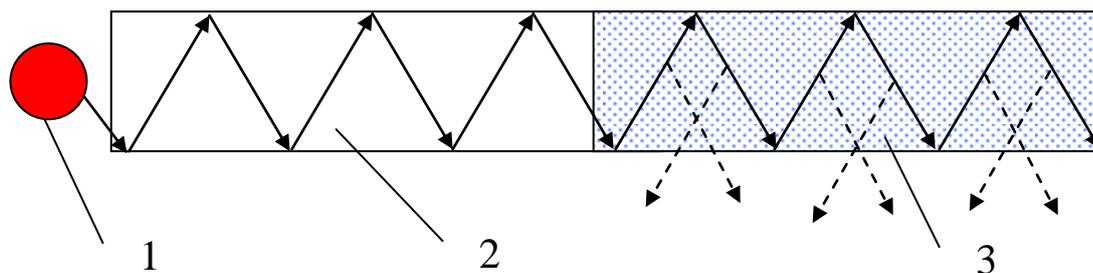


Рисунок 1 - Схема функционирования элемента индикаторной панели на основе плоскостного световода

В совокупности, элементы рассматриваемого типа формируют, например, «восьмерку» (рис.2), представляющую собой фрагмент панели, обеспечивающий индикацию отдельного цифрового символа. На данном рисунке показан возможный пример

геометрии как прозрачных участков световодов (1), так и участков, в которых происходит рассеяние света (2) и которые благодаря этому визуально воспринимаются как освещенные.

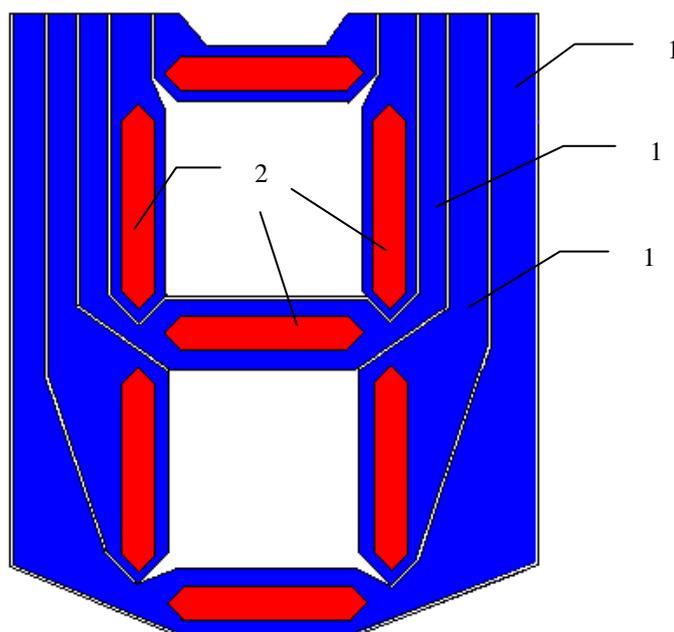


Рисунок 2 - Возможный пример геометрии сегментированных световодов, обеспечивающих индикацию отдельного цифрового символа

Схема отдельного элемента (вид сверху) показана на рис.3. Данная схема поясняет также возможный пример обеспечения сочленения между прозрачным и светорассеивающим участками световодов. А именно, деталь, показанная на рис.3, полностью вырезается из прозрачного листового материала (например, органического стекла). Деталь (1) содержит внутреннюю полость (2), которая заливается раствором полимера, содержащего светорассеивающие присадки. В процессе

изготовления элемента панели осуществляется полимеризация раствора, который переходит в гель. Такой метод получения детали обеспечивает хороший оптический контакт между фрагментами световода. Это подтверждает фотография детали, полученная при освещении ее торца излучением светодиода (рис.4). Видно, что область заполненная полимером (использовались пленки на основе агарозы) действительно визуально воспринимается как освещенная, в то время как прозрачный фрагмент световода,

выполненный из органического стекла воспринимается как затемненный

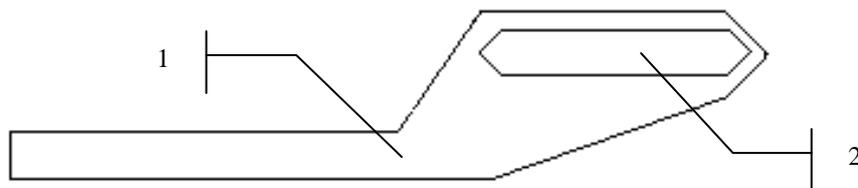


Рисунок 3 - Схема отдельной детали, предназначенной для изготовления сегментированного световода; 1 – собственно деталь, 2 – полость, предназначенная для заполнения светорассеивающим полимером



Рисунок 4 - Фотография элемента индикаторной панели при торцевом освещении

Преимущества предлагаемой индикаторной панели по сравнению с существующими аналогами иллюстрирует рис. 5. Схема показывает, что наборы элементов, обеспечивающих индикацию цифровых символов, могут крепиться к верхнему корпусу, в котором располагаются управляющие системы. В свою очередь, верхний непрозрачный корпус может

закрепляться, например, на раме витринного окна. При этом собственно панель, которая в выключенном состоянии остается полностью прозрачной, располагается непосредственно на стекле. Это, с одной стороны, не мешает обзору, а с другой стороны, обеспечивает дополнительное привлечение внимания за счет периодически включаемой надписи.

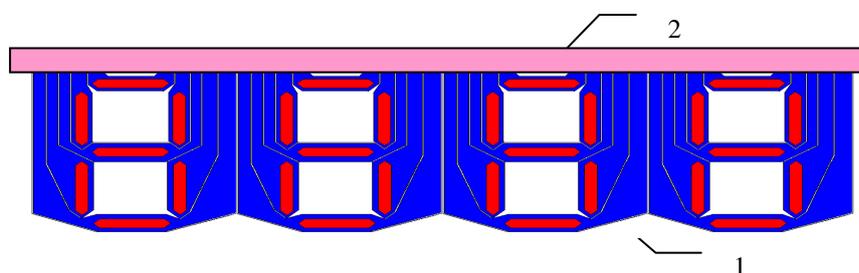


Рисунок 5 - Схема крепления индикаторной панели к раме витринного окна

Работой устройства управляет микроконтроллер Attiny2313A производства фирмы ATMEL. Напряжение на ячейки подается через транзисторные ключи Q1-Q7

(IRLL014N) и Q8-Q15 (IRFL9014). Индекс L в маркировке транзисторов означает, что они могут управляться уровнями ТТЛ логики.

Затворы транзисторов нижнего плеча (Q1-Q7) подключены непосредственно к выводам микроконтроллера и управляют сегментами цифр дисплея (подключают общий провод схемы). Ключ Q1 – первый сегмент цифр (R1, R8, R15, R22, R29, R36, R43, R50). Ключ Q2 – второй сегмент (R2, R9, R16, R23, R30, R37, R44, R51). И т.д.

Затворы транзисторов верхнего плеча (Q8-Q15) управляются через 8ми битный регистр сдвига с параллельным выходом 74НС164 и подключают элементы дисплея к положительному проводу. Ключ Q8 – первую цифру дисплея, Q9 – вторую и т.д.

Транзисторы Q8-Q15 открываются от низкого уровня на затворе относительно истока; транзисторы Q1-Q7 – от высокого. Т.о. в разделе инициализации, для закрытия всех ключей, программа контроллера выводит на порт В контроллера низкие уровни, а на выходах регистра – высокие.

В разделе процедур находятся команды вывода цифр на дисплей они запускаются вызовом соответствующей метки. Каждая процедура поочередно подает сигнал на требуемые сегменты через нижние ключи и тут же снимает его. Т.о. в каждый момент времени под напряжением находится не более одной ячейки дисплея. По выходу из процедуры все ключи оказываются закрыты. Благодаря такому подходу схема становится гораздо экономичнее.

Регистр сдвига работает в режиме «бегущая тень», т.е. вначале на всех выходах высокие уровни, потом каждый выход поочередно «опускается», открывая соответствующий ключ и подключая цифру к положительному проводу.

Список последовательности функций для динамического отображения символов

хранится в ОЗУ контроллера. При включении питания в ОЗУ загружается адрес начального отображения (в примере использован адрес символа «1») или последний адрес из EEPROM.

Для ввода цифрового кода используется ИК-ПДУ. В опытном образце использовался ПДУ от обычного телевизора.

Сигнал с ИК-ПДУ поступает на специализированный ИК-приемник TSOP и декодируется контроллером. При правильной комбинации шифра оператору разрешается изменение символов на дисплее. При нажатии кнопки с требуемым символом, адрес функции этого символа записывается в ОЗУ контроллера, откуда по ходу программы считывается и отображается на дисплее.

Обработка нажатия кнопки пульта происходит в прерывании основной программы контроллера.

Для управления схемой используется ПДУ с протоколом RC-5.

Протокол передачи данных RC-5 имеет следующий формат, показанный на рис.6.

Команды передаются пакетами. Каждый пакет содержит 14 бит:

SB (start bit) - два стартовых бита (всегда равны 1)

TB (toggle bit) - управляющий бит. Используется как признак нового нажатия. (Если удерживать кнопку пульта нажатой, то в первом пакете этот бит будет равен 1, а в последующих 0).

S4, S3, S2, S1, S0 (system bits) - пять битов адреса, определяющих номер системы, для которой данный пакет предназначен.

C5, C4, C3, C2, C1, C0 (command bits) - собственно биты, кодирующие определенную команду.

Биты кодируются манчестерским кодом

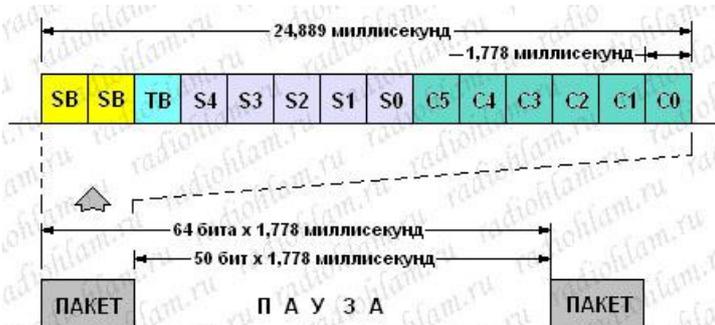


Рисунок 6 - Формат используемого протокола передачи данных

Длина одного пакета составляет 24,889 миллисекунд. Минимальная пауза между пакетами равна по длине 50 битам (88,889 миллисекунд).

Программа для микроконтроллера написана на языке ассемблер и адаптирована под контроллер ATtiny2313A (Приложение).

Макросы и инициализация ядра контроллера в листинге не приводится.

Принципиальная схема блока управления индикаторной панели, построенного на описанных выше принципах, показана на рисунке 7. В данной работе указанная схема была реализована первоначально на макетной плате, а затем на платах, отравленных с помощью стандартного фотохимического способа.

Тестовые испытания показали, что выбор элементной базы и принципа действия системы является адекватным. Это позволило перейти к изготовлению схем,

предназначенных для эксплуатации в реальных условиях.

Таким образом, в работе показано, что существует достаточно простая возможность для реализации псевдоголографических индикаторных панелей нового типа. Их преимуществом является возможность организации серийного производства в РК, определяемая технологической простотой изготовления, а также повышенная зрелищная привлекательность, выражающаяся в том, что панель может монтироваться непосредственно на витринных стеклах.

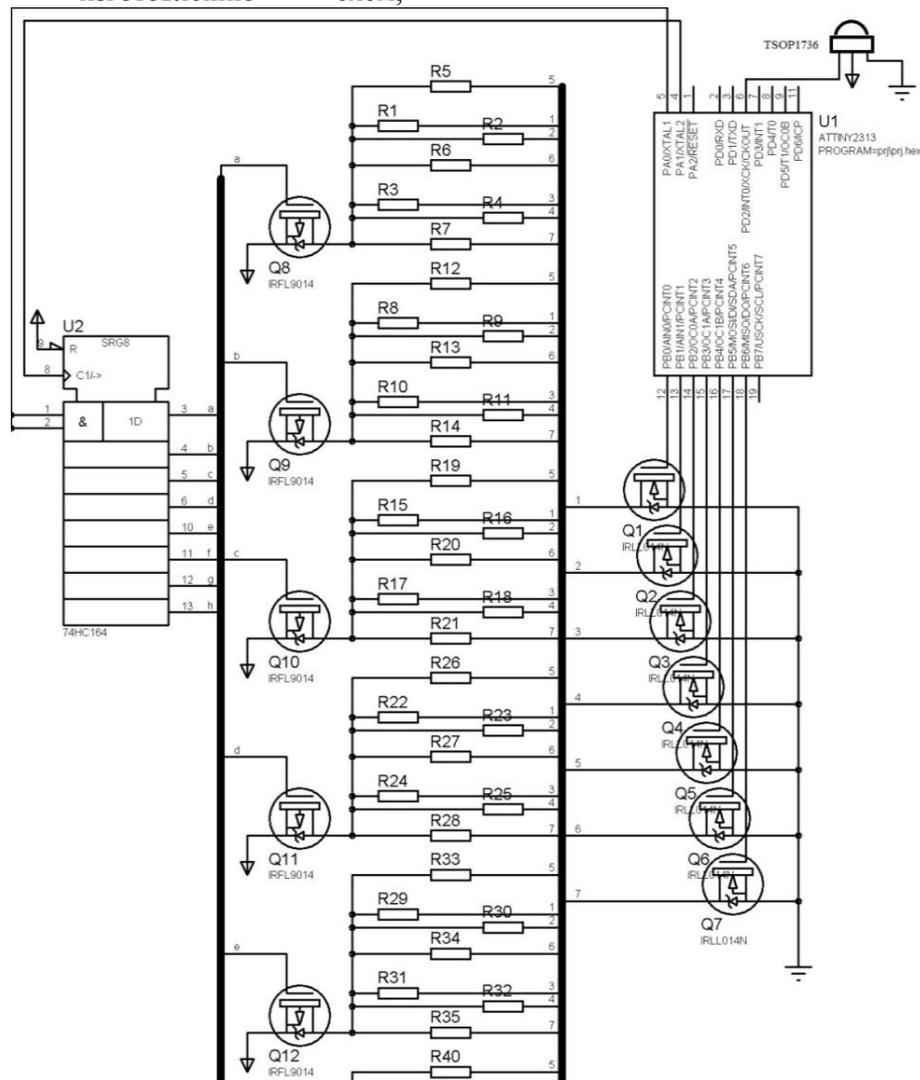


Рисунок 7 - Принципиальная схема блока управления индикаторной панелью (основной фрагмент)

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКЛАМЫ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ПРОМОУШЕНА

Шалтыкова Д.Б., Бекетауов Д.

¹*Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan*

Разработаны методы прямой оценки эффективности наружной рекламы, основанные на использовании паролей, выводимых на буквенно-цифровые индикаторные панели, дополнительно комплекующие традиционные технические средства рекламы (билборды и т.д.)

Введение

Оценка эффективности рекламы является существенной частью любой маркетинговой стратегии. Особенно актуальной она является для таких городов как Алма-Ата, входящих в число 10-ти наиболее дорогих городов мира. В частности, в Алма-Ате расходы на аренду и эксплуатацию (включая налоги) единичного билборда на улице в центре города составляют \$1000 - 1500 в месяц пересчете на валюту США. Еще больше стоит реклама в местах скопления людей (аэропорт, стадионы, вокзалы и т.д.). Очевидно, что желательно иметь уверенность в целесообразности столь высоких затрат, т.е. иметь возможность оценить эффективность рекламы хотя бы постфактум. Это позволяет, по крайней мере, отказаться от использования убыточных компонент.

Наиболее распространенным методом оценки эффективности рекламы является проведение опросов среди покупателей. Достоверность данного метода невелика (в частности, в силу отсутствия стимула дать адекватный ответ в опросном листе), кроме того, он не позволяет провести детальный анализ по элементам рекламной кампании. (Например, с его помощью нельзя установить, какая из наружных реклам привлекает наибольший поток покупателей.)

В силу этого возникает потребность в создании таких средств рекламы, которые позволили бы параллельно оценивать эффективность своего применения.

В данной работе рассматриваются возможности решения указанной задачи с использованием комбинированного подхода, основанного на использовании и традиционных средств рекламы, и электронных ресурсов. Показано также, что используемый подход, несмотря на простоту, позволяет развить методы независимой оценки параметров, характеризующих динамику

продаж по известным моделям /1-3/ и их модификациям.

Пароли на билбордах

Оценку эффективности рекламы, в конечном счете, может дать только потребитель. Следовательно, реклама с обратной связью должна быть организована так, чтобы побудить покупателя предоставить продавцу нужную информацию (в скрытой или явной форме). Одна из наиболее эффективных мотиваций – предоставление скидок, которые и можно использовать для организации обратной связи.

На рис.1 показан простейший вариант схемы рекламного плаката, ключевым элементом которого является пароль, представляющий собой легко запоминающуюся комбинацию букв (слово, словосочетание). Подчеркнем, что данная простейшая разновидность рекламы с обратной связью рассматривается здесь главным образом в качестве иллюстрации к методам оценки параметров, позволяющих выполнить прогноз динамики продвижения товаров, и фигурирующих в известных моделях /1-3/.

Обратная связь с потребителями функционирует с использованием программы, обеспечивающей распечатку купонов на скидки, которая размещается на сайте поставщика рекламы, или сайте агентства, оказывающего услуги по продвижению инноваций на рынок. Купон на скидку распечатывается при условии, что потребителем был введен правильный пароль.

Такая система, прежде всего, предоставляет возможность автоматически идентифицировать билборд, с которого потребитель получил информацию о рекламируемом товаре. Это, разумеется, становится возможным, если на билбордах размещены различные пароли.

Желательно, чтобы при этом выполнялись дополнительные требования. Пароль должен быть одним из наиболее заметных элементов рекламы, но не затенять сведения, предоставленных поставщиком. Должна существовать возможность оперативной смены пароля. Реклама должна содержать

сведения о том, что пароль действует определенное число дней. Желательно включение в ее состав элемента, побуждающего к распространению пароля, например, такой фразы как «Не жадничай! Передай пароль другу, у нас скидок хватит на всех!».



Рисунок 1 - Схема рекламного плаката, обеспечивающего обратную связь

Техническая реализация устройства, обеспечивающего перечисленные требования, рассматривается ниже. В следующем разделе дается доказательство того, что предложенная система позволяет оценить (при достаточно высокой эффективности воздействия информации, предоставленной поставщиком) не только эффективность рекламы, размещенной непосредственно на билборде, но и информационную привлекательность товара, а также другие характеристики, позволяющие прогнозировать объемы продаж, достигаемые при насыщении рынка.

Использование рекламы с обратной связью для альтернативного прогнозирования продаж.

Под информационной привлекательностью товара (услуги) здесь и далее понимается следующее. Товар как социологическое явление многогранно, в частности, в [4] дается подробный анализ товара как «знака» или символа, как атрибута удостоверяющего статус владельца. Этот аспект, наряду с непосредственным удовлетворением потребностей, присущ значительной части товаров, представленных на современном рынке. Однако, с развитием телекоммуникаций, в особенности социальных

сетей, обладание информацией о товаре также все в большей степени становится свидетельством некоего «виртуального статуса». В особенности это относится к инновациям, обладание информацией о которых свидетельствует о причастности к последним трендам, современности и т.д. Именно этот фактор служит побудительным мотивом к добровольному участию в продвижении товара, заставляя посетителя виртуальной сети распространять соответствующие сведения без дополнительной мотивации.

С учетом сказанного, в уравнение, описывающее динамику продвижения инноваций, например, в рамках модели [1], следует внести некоторые коррективы.

Известное уравнение динамики продаж может быть записано в форме:

$$\frac{dN}{dt} = \alpha(N_0 - N)N + \beta(N_0 - N), \quad (1)$$

где коэффициенты α и β характеризуют интенсивность информационных воздействий при продвижении инновации на рынок, N_0 - емкость рынка в состоянии равновесия (по отношению к данному товару или услуге,

$N(t)$ - число потребителей в момент времени t . Как правило, член, содержащий α связывается с межличностными коммуникациями ("word-in-mouth"), а член, содержащий β - с влиянием средств массовой информации и PR-активностью.

С учетом фактора информационной привлекательности товара уравнение (1) должно быть записано как

$$\frac{dN}{dt} = \alpha_1 N(N_0 - N) + \beta(N_0 - N) + \alpha_2 Q(N_0 - N), \quad (2)$$

где $Q(t)$ число лиц, обладающих информацией о товаре, но не им самим, α_2 - соответствующий коэффициент. Уравнение (2) переходит в (1) при условии, что между функциями $N(t)$ и $Q(t)$ существует прямая пропорциональность

$$N(t) = cQ(t), \quad (3)$$

В этом случае очевидно, что

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 / c, \quad (4)$$

Высокая точность, с которой модель Басса /1/ описывает динамику продаж широкого круга товаров, позволяет утверждать, что соотношение (3) также выполняется с приемлемой точностью, в том числе, и при насыщении рынка. Следовательно, для оценок можно полагать, что $c = N_0 / Q_0$, где Q_0 - общая численность населения.

Повторяя рассуждения, которые приводят к модели Басса, можно легко показать, что количество продаж n_i , инициированных i -тым рекламным средством (за вычетом утерянных купонов на продажи, игнорирования возможности получить скидку со стороны потребителя и т.д.) будет описываться уравнением, аналогичным (1).

$$\frac{dn_i}{dt} = \frac{\alpha_2}{c} (N_0 - N)n_i + \beta(t)(N_0 - n_i), \quad (5)$$

причем имеет место

$$N(t) = \sum_i n_i(t) + N'(t),$$

где функция $N'(t)$ отвечает продажам, инициированным остальными факторами.

Отличие от (1) состоит в том, что вместо коэффициента α в нем используется коэффициент α_2 / c . Это продиктовано следующими соображениями. Основное различие между воздействиями на потенциальных покупателей, выражаемыми первым и третьим членами в уравнении (2), может быть связано только с эффектом личного присутствия при демонстрации приобретенного товара. В противном случае воздействие информации, передаваемой от лиц, приобретших и не приобретших товар можно рассматривать как приблизительно одинаковое.

Частота прямых личных контактов заведомо меньше, чем частота дистанционного обмена информацией. Поэтому если i -тое рекламное средство функционирует в течение сравнительно короткого периода времени, воздействиями, требующими личного контакта, можно пренебречь. Следовательно, если использовать сменяемый пароль на билборде, то результат оказываемого им воздействия будет описываться уравнением (5).

На рис.2 представлен модельный ряд продаж, полученный при помощи генератора случайных чисел и численно реализованной сети распространения продаж. Ряд был получен в предположении, что функция $\beta(t)$ является прямоугольным сигналом

$$\beta(t) = \begin{cases} 0, & t < t_1 \\ \beta_0, & t_1 \leq t < t_2 \\ 0, & t \geq t_2 \end{cases} \quad (6)$$

Для того, чтобы на основе такого ряда получить информацию о параметрах, представляющих интерес, можно поступить двумя способами.

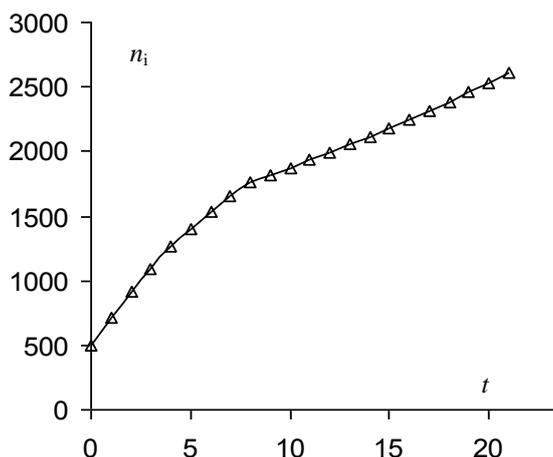


Рисунок 2 - Модельный ряд продаж, зависимость n_i от времени

1. Можно получить решение уравнения (5) и затем отыскать требуемые параметры, используя метод наименьших квадратов.

2. Можно построить фазовый портрет функции, даваемой этим рядом и применить указанный выше метод непосредственно к нему.

Второй метод более прост для реализации. На рис.3 показан фазовый портрет ряда, представленного на рис.2. Фазовый портрет

применительно к рассматриваемому случаю представляет собой зависимость производной dn_i/dt от n_i . Видно, что полученный фазовый портрет хорошо аппроксимируется отрезками двух прямых. Это соответствует предположению о том, что функция $n_i(t)$ удовлетворяет уравнению (6), причем имеет место $N(t) \ll N_0$.

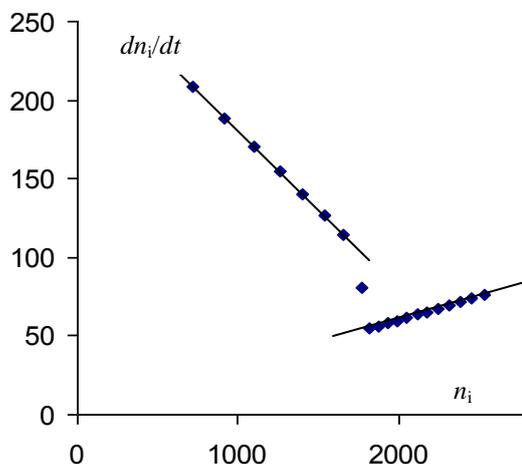


Рисунок 3 - Фазовый портрет модельного ряда

Оба отрезка описываются уравнениями

$$\frac{dn_i}{dt} = kn_i + b, \quad (7)$$

причем для одного из них

$$k_1 = \frac{\alpha_2}{c} N_0 - \beta_0, \quad b_1 = \beta_0 N_0, \quad (8)$$

а для второго

$$k_2 = \frac{\alpha_2}{c} N_0, \quad b_2 = 0, \quad (9)$$

$$n_i = n_2(0)\exp(k_2 t)$$

Первый из этих отрезков соответствует фазовому портрету решения на интервале от t_1 до t_2 , а второй – полубесконечному интервалу после завершения действия рекламного сигнала. Построение фазового портрета позволяет непосредственно определить три величины k_1, k_2, b_1 , из которых, используя соотношения (8) и (9) можно определить три другие величины α_2, β_0, N_0 , если считать численность населения Q_0 известной.

Наиболее существенно, что предлагаемый подход позволяет вычислить или, по крайней мере, оценить значение N_0 - результирующего объема продаж в состоянии насыщения рынка.

Точность существующих методов прогноза на основе аппроксимации начального участка кривой продаж логистической функцией, как правило, оставляет желать лучшего. Поэтому разработка альтернативного метода, использующего другие средства, является актуальной.

Кроме того, использование сменных паролей позволяет фактически провести несколько независимых экспериментов по определению величин N_0 и β , причем последний может быть вычислен независимо для каждого из используемых стендов. Это обстоятельство является весьма существенным, так как каждая из регистрируемых на практике кривых продаж является по существу уникальной. Набор статистики при использовании существующих средств маркетингового анализа затруднителен. Предлагаемый подход позволяет преодолеть указанную трудность. *При этом подчеркнем еще раз, пароль действует в течение заметно более длительного промежутка времени, чем время его присутствия на билборде. Именно такое использование пароля и позволяет строить фазовые портреты, о которых говорилось выше.*

Рассмотрим кратко технический аспект организации рекламы с обратной связью предложенного выше типа.

Устройства управления и вывода пароля на билборд

На основании методики расчета, предложенной выше, можно показать, что частота смены пароля есть $1/2 - 1/4$ дней⁻¹. Продолжительность действия пароля составляет при этом 10 – 20 дней.

На первый взгляд, технически наиболее просто осуществлять смену пароля, используя бумажный носитель, закрепляя его на билборде вручную. Однако, даже при эксплуатации 20 билбордов, что отвечает показателям для компании среднего бизнеса, и затратах времени на перемещение оператора от одного билборда до другого порядка 30 – 40 мин (с учетом транспортных заторов), для обслуживания рассматриваемой разновидности рекламы придется вводить дополнительную штатную единицу. (Возникают также дополнительные расходы, связанные с износом несущих конструкций при повышенной частоте смены демонстрируемого материала.) Общие расходы на обслуживание комплекта билбордов из 20 единиц оцениваются в \$1000 – \$1500 в месяц в условиях г.Алматы с учетом налогообложения.

Соответственно, актуальной является использование технических устройств, обеспечивающих дистанционную смену пароля. В настоящее время известны и широко применяются системы дистанционного управления, построенные на получении СМС сообщений. В Алма-Ате такие системы используются, например, для обеспечения работы валидаторов на городском транспорте. Некоторую сложность представляет выбор системы вывода информации (буквенно-цифровых комбинаций, составляющих пароль). Многочисленные рекламные табло, использующие, например, светодиоды, разрабатывались для других целей.

В данном случае желательно иметь табло большого размера (до 10 сантиметров на отдельный элемент символа). При этом в пассивном состоянии табло должно быть максимально прозрачным, чтобы не отвлекать внимания от информации, предоставленной поставщиком рекламы. Цифры и буквы должны высвечиваться на табло в течение 1-3 минут, чередуясь с переходом к пассивному состоянию, т.е. обеспечивать возможность восприятия обоих видов информации с соответствующими акцентами.

В настоящее время в АУЭС разработаны новые средства вывода буквенно-цифровой информации на таблоиды. Данные средства основаны на использовании сегментированных плоскостных световодов, в которых светящаяся часть образуется светорассеивающим полимером /5/. Учитывая, что площадь плоскостного световода может быть сделана достаточно большой, такой подход позволяет реализовать таблоиды

такого размера, который соответствует решению задачи, рассматриваемой в данной работе.

Схема рис.4 подчеркивает, что использование двух или трех промежуточных покрытий позволяет высвечивать пароль в виде объемного изображения. Используемый метод имеет следующие преимущества по сравнению с элементами на жидкокристаллической основе (или на основе светодиодов). Отсутствует необходимость обеспечить однородность электрического поля по объему раствора (что позволяет легко

реализовывать элементы сложной конфигурации), существует возможность изготавливать элементы произвольной конфигурации в соответствии с требованиями заказчика, нет необходимости использовать высококачественные материалы и т.д.

Главным же преимуществом предложенной схемы является прозрачность индикаторной панели в исходном состоянии. Это позволяет включать пароль на определенные промежутки времени, обеспечивая параллельно доступ и к основной информации, и к собственно паролю.

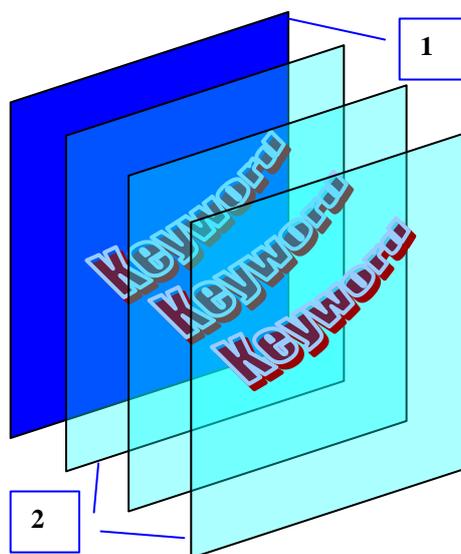


Рисунок 4 - Схема билборда с паролем, обеспечивающим обратную связь, 1 – основной билборд, 2 – дополнительные прозрачные слои с элементами индикации пароля

Стоимость изготовления прозрачного табло по индивидуальным заказам в комплекте со схемой управления составляет \$160, т.е. \$3200 для комплекта из 20 рекламных единиц. Таким образом, оценочный срок окупаемости комплекта составляет примерно 1 год.

Заключение

Приведенные выше оценки позволяют сделать вывод, что включение дополнительных компонент в рекламу, обеспечивающую обратную связь с покупателями, приводит к ее удорожанию не более чем на 7%.

Это является вполне приемлемым показателем, особенно если учесть, что в результате появляется возможность проводить анализ параметров, определяющих динамику продаж в режиме реального времени, даже если использовать наиболее простую

разновидность рекламы с обратной связью, рассмотренную выше.

Рассмотренная разновидность является далеко не единственно возможной системой, в которой средства e-commerce комбинируются с традиционными средствами продвижения инноваций на рынок.

Следующей по степени сложности программного и технического воплощения является система, основанная на аналогичном методе неявного опроса покупателей, проводимым при помощи предоставления скидок на основании СМС-сообщений, содержащих пароль, полученный через другие средства рекламы (телевидение, радио и т.д.). Можно предложить также программный модуль, стимулирующий распространение информации о товаре за счет повышения процента скидки, содержащий в качестве дополнительного стимула игровые элементы и т.д.

В целом материалы работы показывают, что существует возможность обеспечить детальный анализ результата воздействия рекламных средств на динамику продаж за счет использования обратной связи, обеспечивающей поступление нужной информации в неявной форме и стимулированной системой скидок, поддерживаемой системами e-commerce.

Литература:

1. Bass F. M., A new product growth model for consumer durables, *Mgmt Sci.*, **15**, 215-227 (1969).

2. Parker P. M., Aggregate diffusion forecasting models in marketing: a critical review, *Int. J. Forecasting*, **10**, 353-380, (1994)

3. Chatterjee, R. and J. Eliashberg. The Innovation Diffusion Process in a Heterogeneous Population: A Micromodeling Approach. *Management Science*, 36(9), 1057-1079 (1990).

4. Бодрийяр Ж. К критике политической экономии знака. М. 2007. 322 с.

5. Сулейменов И.Э. и др. Новые подходы к созданию индикаторных панелей с использованием стимул-чувствительных полимеров. Мат. Конф. «Междисциплинарная кооперация в постиндустриальных образовательных и научных проектах» (ICPES-2012)., 25 июня -10 июля 2012 г., Севастополь, Украина, С.32.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 004.9

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ АРХИТЕКТОРОВ И ДИЗАЙНЕРОВ

Журкабаева А.Б.

*Факультет архитектуры Казахской головной архитектурно-строительной академии
(Казахстан, Алматы)*

Проведен сравнительный анализ эффективности современных инновационных технологий, используемых в подготовке дизайнеров и архитекторов. Даются рекомендации по их использованию в педагогическом процессе.

При подготовке современных архитекторов и дизайнеров используются профессиональные компьютерные программы, формируя современный подход к творчеству, так как компьютерные технологии в настоящее время являются одним из главных инструментов в проектировании. Для создания архитектурного проекта используются различные компьютерные программы, в частности PhotoShop, CorelDRAW, программы САПР. Но основными графическими программами являются пакеты программ компании Autodesk. В нашем ВУЗе используются программы Autodesk 3ds Max и Autodesk AutoCAD. Autodesk 3ds Max используется с тех пор, как пакет был переписан заново под Windows NT и переименован в 3D Studio MAX. Нумерация версий началась заново.

Выпущена новая версия 3D-редактора 3ds Max 2013. Как и ранее, программа выходит в двух редакциях – 3ds Max и 3ds Max Design. Первая предназначена для тех, кто занимается разработкой игр и другими проектами в сфере развлечений, а 3ds Max Design – для тех, кто работает с архитектурными проектами. Различия между ними остались прежними — SDK в 3ds Max и средства для имитации дневного освещения в 3ds Max Design.

Autodesk 3ds Max (ранее 3D Studio MAX) — полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации, разработанная компанией Autodesk. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа. Работает в операционных системах Microsoft Windows и Windows NT (как в 32-битных, так и в 64-битных). Весной 2012 года выпущена пятнадцатая версия этого продукта под названием «Autodesk 3ds Max 2013».

Autodesk 3ds Max - доступен в 2 лицензионных версиях: студенческая -

бесплатная (требуется регистрация на сайте Autodesk), которая предоставляет полную версию программы которую, однако, нельзя использовать с целью получения прибыли. А также полная (коммерческая) версия, стоимостью в 2000€.

История пакета

Первая версия пакета под названием 3D Studio DOS была выпущена в 1990 году. Разработками пакета занималась независимая студия Yost Group, созданная программистом Гари Йостом; Autodesk на первых порах занимался только изданием пакета. Существуют сведения, что Гари Йост покинул прежнее место работы после переговоров с Эриком Лайонсом (Eric Lyons), в то время директором по новым проектам Autodesk.

Первые четыре релиза носили наименование 3D Studio DOS (1990—1994 годы). Затем пакет был переписан заново под Windows NT и переименован в 3D Studio MAX (1996—1999 годы). Нумерация версий началась заново.

В 2000—2004 годах пакет выпускается под маркой Discreet 3dsmax, а с 2005 года — Autodesk 3ds MAX. Актуальная версия носит название Autodesk 3ds MAX 2013 (индекс 15.0).

Новые средства создания графики, анимации и моделирования Autodesk 3ds Max Design 2013 позволяют художникам и проектировщикам сосредоточиться на творческой, а не на технической стороне работы, повышая ее качество и соблюдая сжатые сроки.

Взаимодействие с Adobe After Effects

Повышен уровень взаимодействия Adobe® After Effects® с Autodesk 3ds Max и 3ds Max Design 2013, что обеспечивает еще более высокие стандарты обмена 2D/3D-данными. Новые возможности синхронизации обеспечивают двусторонний обмен видами

камер, моделями освещения, пустыми объектами, плоскими объектами/твердыми телами, фрагментами и слоями съемки, режимами смешивания, настройками прозрачности и эффектами. Благодаря таким возможностям повторное воспроизведение элементов становится более эффективным и сокращается длительность проектного цикла.

Система проходов рендера и совместимость с Photoshop

Упрощено сегментирование сцен для композитинга. Благодаря совершенно новой системе проходов рендера в Autodesk 3ds Max и 3ds Max Design можно более эффективно создавать элементы рендеринга для Autodesk® Smoke® 2013, Adobe After Effects, Adobe® Photoshop и других приложений, в которых выполняется композитинг изображений. С помощью регистратора состояния можно фиксировать, редактировать и сохранять текущее состояние, в то время как на графическом интерфейсе отображается соединение элементов композитинга и рендеринга для демонстрации конечного результата. Для одного файла можно установить и использовать несколько проходов рендера; отдельные проходы могут быть изменены без повторного рендеринга, что повышает производительность.

Режим ActiveShade для технологии рендеринга iray

В интерактивном творческом процессе окончательного рендеринга обеспечивается поддержка нового режима ActiveShade для рендера NVIDIA® iray®. Режим ActiveShade позволяет более эффективно выполнять интерактивные проходы рендеринга, отслеживая изменения камер, освещения, материалов и геометрии. Механизм обратной связи помогает лучше настроить сцену для получения нужного результата.

Редактор композитинга Slate

Простые задачи композитинга выполняются непосредственно в Autodesk 3ds Max или 3ds Max Design 2013 с помощью нового Редактора композитинга Slate. Схематический структурированный интерфейс позволяет легко соединять визуализированные слои и проходы, а также сочетать их с узлами композитинга (например с элементами сопряжения и цветовой коррекцией). Дальнейшую обработку получившейся композиции можно производить в Adobe After Effects или в Adobe Photoshop.

Производительность и качество видового экрана в Nitrous

В Autodesk 3ds Max 2013 и 3ds Max Design 2013 улучшена работа высокопроизводительного графического ядра Nitrous: повышено взаимодействие крупных сцен, поддерживаются схемы освещения на основе изображений и глубина резкости камеры, ускорено воспроизведение движения частиц. Кроме того, улучшены поддержка теней в крупномасштабных сценах и рабочие процессы со сценами в помещении, расширяющие функциональность Nitrous.

Улучшенное взаимодействие с AutoCAD и Revit

Теперь пользователи Autodesk 3ds Max Design 2013 и Autodesk® Revit® Architecture 2013 могут более эффективно обмениваться данными. Файлы Revit (.RVT) можно импортировать непосредственно в 3ds Max Design 2013, что позволяет выбрать любое средство просмотра данных для загрузки из Revit. Для модуля импорта файлов AutoCAD® 2013 также поддерживаются новые возможности источников света, системы естественного освещения и управления экспозицией.

Поддержка DirectConnect

Новые возможности поддержки трансляторов семейства Autodesk® DirectConnect позволяют обмениваться данными промышленного дизайна при использовании ведущих САПР: AutoCAD, Autodesk® Inventor®, Autodesk® Alias®, Dassault Systemes SolidWorks® и CATIA®, PTC Pro/ENGINEER®, Siemens PLM Software NX, JT™ и др. Поддерживается большое количество форматов файлов; для работы с некоторыми из них нужно устанавливать соответствующую САПР. Данные импортируются в качестве встроенных твердотельных объектов, которые при необходимости могут быть отсоединены. Пользователи 3ds Max Design 2013 могут дорабатывать данные до получения необходимой точности рендеринга.

Улучшенные возможности MassFX

Autodesk 3ds Max 2013 и 3ds Max Design 2013 располагают более интегрированным и точным набором динамических инструментов. Значительно усовершенствована унифицированная система решающих модулей MassFX. Среди улучшений можно отметить новый модуль mCloth для воспроизведения отрывания ткани и с поддержкой моделей типа «тряпичные куклы». Кроме того, улучшенные возможности создания зависимостей и точек вращения, оптимизированная справочная система и читаемость интерфейса

способствуют повышению эффективности рабочего процесса.

Виды-вкладки

С помощью Autodesk 3ds Max 2013 и 3ds Max Design 2013 можно легко создавать и переключать различные настройки видов, необходимых для выполнения определенных задач. При компоновке видов могут использоваться расширенные видовые экраны и 3D-конфигурации. Чтобы выбрать другой вид, нужно щелкнуть на его значке или нажать нужное сочетание клавиш. Сохранив и загрузив предварительные настройки, можно обмениваться настраиваемыми видовыми вкладками с другими художниками и дизайнерами.

Настраиваемые рабочие пространства

Теперь 3ds Max и 3ds Max Design можно приспособить под свой ход работы, выбрав из списка нужное настраиваемое рабочее пространство. В каждом рабочем пространстве имеются индивидуальные настройки меню, панелей инструментов, лент и предварительные настройки вкладки видового экрана. Кроме того, при выборе нового рабочего пространства можно автоматически выполнить процедуру MAXScript. В частности для архитекторов полезным будет скрипт **GhostTown** (призрачный город) для создания городов и городского окружения. Этот скрипт генерирует дома и улицы, текстурирует их, наполняет машинами дороги и пр.

Все это обеспечивает удобную настройку рабочего пространства для обеспечения комфорта работы или выполнения конкретной задачи. Например, одно рабочее пространство может быть настроено для моделирования, а другое – для анимации.

Контроль хронометража дорожек

В Autodesk 3ds Max и 3ds Max Design 2013 можно контролировать хронометраж отрезков анимации, уменьшая или увеличивая их скорость. Управление временными отношениями осуществляется путем изменения касательности существующей анимационной кривой, при этом ключевые кадры могут отсутствовать в изменяемом отрезке, а новые не добавляются.

Совместимость HumanIK с набором инструментов для анимации персонажей

Теперь двуногих персонажей из набора инструментов для анимации 3ds Max CAT можно в один этап превращать в персонажи, совместимые с решающим модулем Autodesk® HumanIK®, используемым в Autodesk® Maya® 2013 и Autodesk® MotionBuilder®

2013. Таким образом можно переносить существующую структуру, описание и анимацию персонажей в другие программные продукты, сопоставляя определенные наборы свойств. Можно отменить изменения в анимации, сделанные в Maya или MotionBuilder, и получить исходный персонаж из набора инструментов Autodesk 3ds Max с помощью обменного рабочего процесса.

ПОДОБНЫЕ ПАКЕТЫ КОМПАНИИ

Autodesk Maya 2013 Commercial New SLM

Создание впечатляющих 3D-презентаций с помощью проверенных функций 3D-анимации, моделирования, создания визуальных эффектов и рендеринга.

AutoCAD 2013 Commercial New SLM

AutoCAD® – САПР общего назначения для 2D и 3D проектирования

AutoCAD Architecture 2013 Commercial New SLM

AutoCAD Architecture представляет собой специализированную версию AutoCAD, разработанную для повседневных нужд архитекторов.

AutoCAD Civil 3D 2013 Commercial New SLM

AutoCAD Civil 3D — программа нового поколения, базирующаяся на платформе AutoCAD и предназначенная для землеустроителей, проектировщиков генплана, проектировщик

AutoCAD Electrical 2013 Commercial New SLM

AutoCAD Electrical – специализированное приложение на платформе AutoCAD для проектирования электрических систем управления.

AutoCAD for MAC 2013 Commercial New SLM

Спроектируйте окружающий мир с помощью мощных и гибких функций AutoCAD® 2013

AutoCAD Map 3D 2013 Commercial New SLM

AutoCAD® Map 3D GIS обеспечивает удобный доступ к проектным и ГИС-данным, изображениям, облакам точек и бизнес-информации

AutoCAD LT 2013 Commercial New SLM

Программный продукт AutoCAD LT предназначается для создания и детализирования чертежей в 2D графике

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

x64 Операционная система: Windows 7 Professional x64 или Windows XP Professional x64 (SP3 или выше)
Для общей анимации и воспроизведения отдельных деталей и изделий малой и средней сложности (не более 1000 деталей или 100 000 полигонов):
Процессор Intel Pentium 4 с тактовой частотой 1,4 ГГц или аналогичный процессор AMD® с поддержкой SSE23
4 Гб оперативной памяти (рекомендуется 8 Гб)
5 Гб в файле подкачки (рекомендуется 8 Гб)
3 Гб свободного места на жестком диске
Графический адаптер, поддерживающий технологии Direct3D® 10, Direct3D 9 или

OpenGL5
Не менее 512 Мб памяти на видеокарте (рекомендуется 1 Гб и выше)
Трехкнопочная мышь с установленным драйвером
Привод DVD-ROM6
Подключение к Интернету для загрузки файлов и доступа к Autodesk Subscription Aware

Литература:

1. WWW.Autodesk.com
2. WWW.Autodesk.edu
3. Журкабаева А.Б. Анализ продуктов семейства AutoCAD. Вестник КазГАСА

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

ПЛОСКИЕ ВОЛНОВОДЫ КАК ОСНОВА СЕНСОРНЫХ ПАНЕЛЕЙ НОВОГО ТИПА.

Сулейменов¹ И.Э., Мухамедиева¹ А., Обухова² П.В.

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

²КАЗНТУ им. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Показано, что существует возможность реализации сенсорных панелей нового типа, основанных на использовании плоскостных световодов, приводимых в оптический контакт за счет внешнего механического усилия. Координаты точки воздействия при этом определяются за счет измерения интенсивности света в отдельных точках, расположенных на торцах панели.

В настоящее время существенно расширяется область использования сенсорных панелей (клавиатура сотовых телефонов, платежные терминалы и т.д.), что делает актуальным их дальнейшее совершенствование.

Одной из не решенных до конца проблем в области сенсорики является создание панелей, обеспечивающих реализацию режима «multi-touch», в котором допустимым является нажатие нескольких «кнопок» (если речь идет о сенсорной клавиатуре) одновременно. Более точно следует сказать, что данный режим предполагает одновременное определение координат сразу нескольких воздействий, прилагаемых к панели.

Наиболее широкое распространение в настоящее время получили панели, основанные на измерении электрических характеристик, изменяющихся при прикосновении пальцев оператора к панели (резистивные, емкостные и т.д.). Резистивный экран представляет собой стеклянный жидкокристаллический дисплей, на который наложена гибкая мембрана. На противоположные стороны мембраны нанесён резистивный состав, а пространство между образуемыми им пленками разделено диэлектриком. По краям пластин закреплены электроды. При нажатии экран и мембрана соприкасаются в соответствующей точке, координаты которой вычисляются путём на основании замеров напряжения между электродами. На такой экран можно нажимать любым твёрдым предметом.

Экраны емкостного типа положено использовать прозрачное проводящее покрытие стеклянной панели. Электроды, расположенные по углам экрана, равномерно распределяют подаваемое на панель низкое постоянное напряжение по всей его плоскости, создавая равномерное электрическое поле. Прикосновение к экрану вызывает нарушение

однородности поля и появление небольших токов через все электроды, измерение которых позволяет вычислить координаты точки касания. (Известны также системы, в которых вариации емкости измеряются радиочастотными средствами.)

Недостаток такого рода систем состоит в том, что заложенные в них принципы действия не позволяют решить до конца проблему реализации режима «multi-touch».

В данной работе рассматривается возможность создания нового типа оптических сенсорных панелей, основанных на использовании плоскостных волноводов. Показано, что для такого рода систем проблема реализации режима «multi-touch», а также некоторые другие, могут быть решены сравнительно простыми средствами. Предложена конкретная конструкция сенсорных панелей указанного выше типа и даются экспериментальные доказательства возможности ее практической реализации.

Принцип работы оптической панели предлагаемого типа состоит в следующем. На рис. 1 представлена схема, которая включает в себя два плоскостных световода, представляющих собой гибкие прозрачные пленки, выполненные из произвольного материала. Световоды отделены друг от друга еще одной пленкой, которая обладает меньшим показателем преломления. Это обеспечивает возможность реализации эффекта полного внутреннего отражения, что и позволяет использовать прозрачные пленки в режиме световода (волновода).

В основном (невозмущенном) состоянии используемые пленки обладают плоской геометрией (рис.1а). Соответственно, свет, распространяющийся в пределах одной из пленок, и испытывающий полное внутренне отражение от границ раздела сред (1) и (2) (или (2) и (3)), не способен проникать из одной пленки в соседние. (Предполагается, что угол

падения на границу раздела сред для излучения, подаваемое в торец пленки или изначально имеет значение, большее критического, или избыточное излучение поглощается зачерненными блокирующими участками, расположенными вблизи торцов пленки (1.)

Такой режим распространения излучения нарушается, если геометрия пленок отличается от плоской. Деформация пленок может иметь место вследствие любого внешнего механического воздействия, например, при прикосновении пальца оператора (рис.1.б).

Это достигается за счет использования упругих деформируемых пленок. Простейшим примером таких пленок является полиэтилен высокого давления, однако, для целей повышения прозрачности и уменьшения

потерь света целесообразно перейти к гидрофильным пленкам на основе сильно набухающих гидрогелей. Примером таких пленок являются покрытия на основе агарозы, используемые в настоящей работе. Подчеркнем, что для демонстрационных целей в данной работе наряду с пленками на основе агарозы, использовались также пленки на основе полиэтилена высокого давления. Это связано с тем, что поликристаллическое строение этого вещества приводит к достаточно большим значениям коэффициента светорассеяния. Соответственно, при использовании таких пленок существует возможность проследить за ходом лучей и сделать эксперименты максимально наглядными.

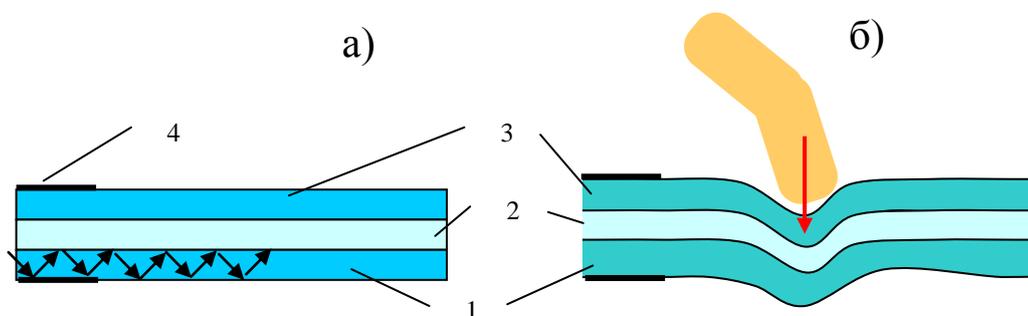


Рисунок 1 - Иллюстрация к принципу работы сенсорных панелей на основе пленочных оптических световодов

В случае деформации многослойного плоскостного волновода имеет место нарушение режима распространения излучения на основе эффекта полного внутреннего отражения. Легко показать (рис.2), что при нарушенной геометрии возникают условия, при которых излучение (в отличие от невозмущенного режима) приобретает способность переходить из пленки (1) в пленку (3).

Этот рисунок иллюстрирует также тот факт, что при использовании локально деформированных пленок излучение

переходит из одной пленки в другую только в определенной точке системы (если рассматриваются декартовы координаты, относящиеся к плоскости сенсора). Более корректно данный вывод может быть подтвержден методами обобщенной Фурье-оптики, как это будет ясно из дальнейшего.

Локальный характер перехода излучения из одной пленки (точнее, одного световода) в другой позволяет (рис.3) определить координаты точки воздействия стандартными оптическими методами

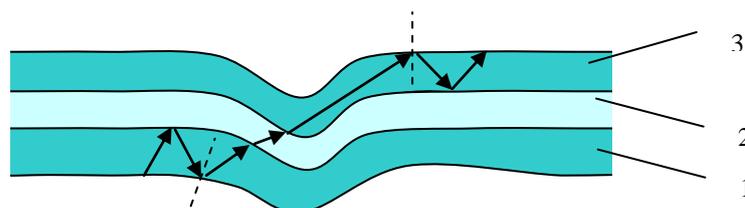


Рисунок 2 - Изменение характера хода лучей в деформированной многослойной пленке

А именно, при условии, что характерные масштабы области, к которой прилагается воздействие, малы по сравнению с размерами сенсорной панели в целом, можно считать, что локальная деформация, вызванная внешним механическим воздействием, приводит к появлению точечного источника света в

области (3). Координаты такого точечного источника в плоскости сенсорной панели рассматриваемого типа могут быть определены, в частности, при помощи измерения интенсивности излучения в точках, где расположены его приемники (рис.3).

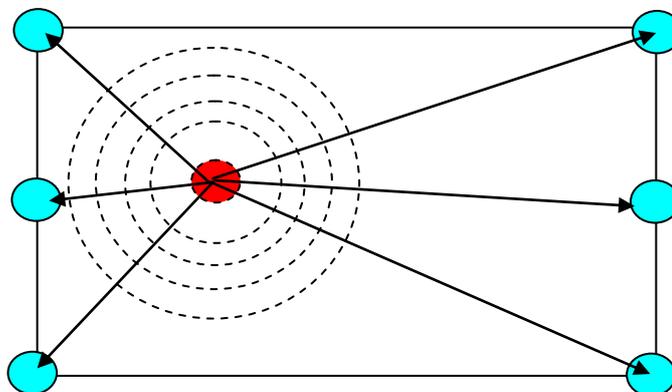


Рисунок 3 - Схема работы сенсорной панели на основе регистрации интенсивности излучения оптического диапазона в отдельных точках

Можно показать, что интенсивность излучения, регистрируемого в точках, расположенных по краям сенсорной панели в приемлемом приближении описывается формулой, отвечающей распространению цилиндрической волны.

Соответственно, измеряя разность интенсивности в выделенных точках плоскости, можно определить нужное число координат точки, к которой было приложено внешнее механическое воздействие.

Более того, использование линейки приемников позволяет восстановить, с приемлемой точностью, конфигурацию исследуемого волнового фронта, что позволяет, в принципе, обеспечить регистрацию произвольного числа точек, к которым было приложено внешнее воздействие.

Реалистичность предлагаемого подхода иллюстрируют демонстрационные эксперименты, выполненные в настоящей работе.

На рис.4 показана схема проведения такого рода опытов.

Схема включает в себя:

- трехслойную пленочную композицию, в которой слои (1) и (3) играют роль волноводов, а слой (2) – роль оптического буфера,
- источник лазерного излучения (4),
- приемный экран, обеспечивающий визуализацию проводимых экспериментов,
- устройство, обеспечивающее деформацию пленочного композита (6), в экспериментах использовалась резиновая подложка переменной геометрии.

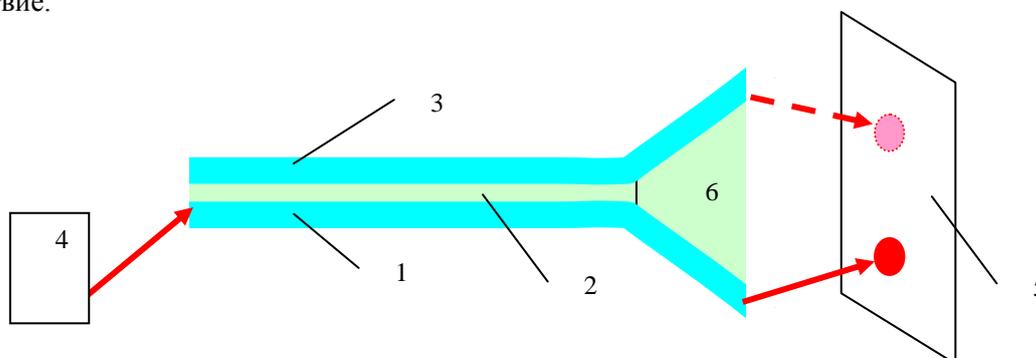


Рисунок 4 - Схема демонстрационного эксперимента

Демонстрационные эксперименты были выполнены следующим образом. На слой (1)

подавалось (под углом, рассчитанным на основании справочных значений показателей

преломления) лазерное излучение от источника портативного генератора когерентных и монохроматических электромагнитных волн видимого диапазона в виде узконаправленного луча.

Экран (5) располагался так, чтобы обеспечить визуализацию излучения, прошедшего через волноводы (1) и (3). Данные волноводы, в целях наибольшей наглядности, выполнялись из полиэтилена высокого давления, обладающего поликристаллической

структурой, дающей необходимую степень мутности среды. Между волноводами (1) и (3) располагался слой выполненный из пленки на основе агарозы (2), а также непрозрачный клин (6). Данный клин позволял развести пятна, формируемые излучением на приемном экране, и, тем самым, повысить степень наглядности демонстрационных экспериментов.

Результаты экспериментов демонстрируют фотографии рис.5 и рис.6.

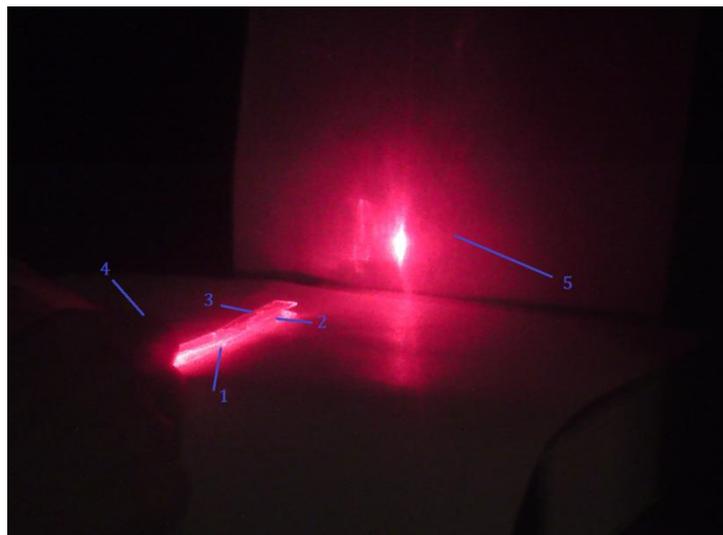


Рисунок 5 - Результат демонстрационного эксперимента для невозмущенного случая

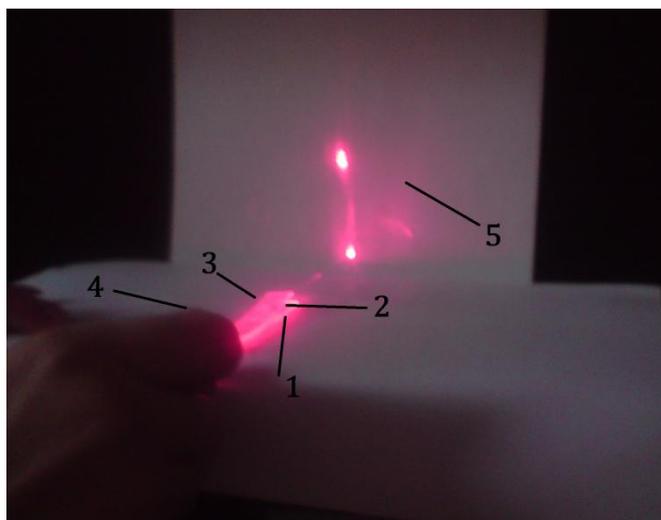


Рисунок 6 - Результат демонстрационного эксперимента для случая деформированного композита

На рис.5 показана фотографии, отвечающая случаю невозмущенных плоских волноводов. Видно, что на приемном экране в данном случае формируется только одно световое пятно. Напротив (рис.6), при деформации используемых волноводов, имитирующих

касание пальца оператора, на экран присутствует два световых пятна.

Таким образом, выполненные эксперименты показывают, что предложенный принцип работы оптической сенсорной панели нового типа действительно является

работоспособным. Эти эксперименты подтверждают, что при деформациях геометрии многослойного пленочного композита, отдельные слои которого играют роль плоских волноводов, действительно имеет место взаимопроникновение излучения из одного волновода в другой. При условии, что этот эффект носит локальный характер,

существует возможность детектировать координаты точки воздействия, что и позволяет реализовать сенсорную панель рассматриваемого типа.

Этот вывод подтверждают также результаты экспериментальных измерений зависимости интенсивности вторичного излучения от координат (рис.7).

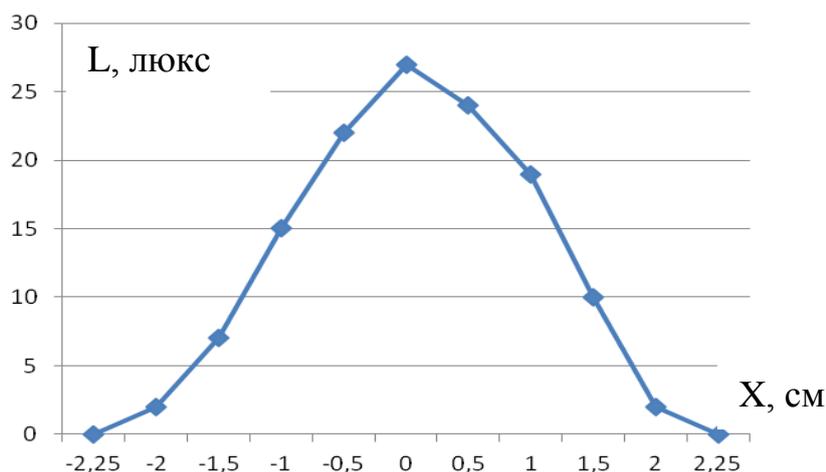


Рисунок 7 - Тестовая зависимость интенсивности света от координаты расположения точки приемника

На данном рисунке показана зависимость указанного параметра от координаты при перемещении приемника излучения вдоль одной из граней прямоугольной приемной пластины. Видно, что полученная зависимость близка к гауссовой, что и создает возможность для пересчета интенсивности света в координаты точки, к которой приложено механическое усилие.

Таким образом, представленные в работе результаты показывают, что существует возможность реализации сенсорных панелей нового типа, основанных на использовании плоскостных световодов, приводимых в оптический контакт за счет внешнего механического усилия.

Поступила 23 июля 2012 г

УДК 519.22

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КАЗАХСТАНА: ПЕРЕХОД К ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Сулейменова¹ К.И., Мун² Г.А., Сулейменова⁴ Р.Н., Пак³ И.Т.

¹Государственный университет Ниццы, София-Антиполис, Франция

²Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Алматы, Казахстан

³Институт математики МОН РК, Алматы, Республика Казахстан

⁴Казахстанско-российский медицинский университет.

Обсуждаются фундаментальные проблемы инновационного развития Республики Казахстан. Показано, что их решение связано с необходимостью понимания качественных трансформаций, характеризующих переход от индустриальной к постиндустриальной фазе развития цивилизации.

Важнейшую роль в инновационном развитии Республики Казахстан призвана играть высшая школа. Именно на ней лежит ответственность как за формирование кадровой базы, способной противостоять многочисленным вызовам современности, так и за создание органичной системы, включающей в себя собственно образование, науку и производство.

Однако существует целый ряд факторов, существенно осложняющих решение указанных масштабных задач, причем большинство из них обусловлено кризисными явлениями глобального характера.

Отчетливое понимание кризисных явлений, с которыми сталкиваются образование и наука как институции, сложившиеся в индустриальную эпоху, необходимо для построения адекватной модели постиндустриального образования.

В данной работе дается краткий анализ указанных выше кризисных явлений, а также рассматриваются возможные пути их преодоления. Формулируется новая концепция управления наукой и образованием, отвечающая реалиям постиндустриального общества и постиндустриального рынка труда.

Существует ряд веских аргументов, доказывающих, что текущий кризис науки и образования, сложившихся в индустриальную фазу развития цивилизации есть одно из проявлений общего системного кризиса этой фазы. Вкратце данные аргументы состоят в следующем.

Если оставаться в рамках традиционных макроэкономических представлений, то схема ипотечного кризиса, послужившего началом перехода кризисных явлений в глобальную (системную) фазу, может быть обрисована следующим образом. Получение прибыли от

кредитования является основой для существования институций, формирующих современную банковскую и, шире, финансовую сферу. К концу 20-го столетия значительная часть банковского сектора США ориентировалась на кредитование недвижимости. Используемые схемы функционировали устойчиво до тех пор, пока ставка кредитования не превышала рост цен на недвижимость. Бурное развитие данного рынка, в свою очередь привело к завышенному росту цен на объекты недвижимости (перекапитализация данного сегмента рынка, которую на определенном этапе пришлось поддерживать искусственно). В определенный момент обвал цен на этом рынке стал неизбежен, что и вызвало острый кризис необеспеченности кредитов, который далее распространился по цепочке, захватывая строительную индустрию, машиностроение и добывающие отрасли.

Эта схема сегодня общеизвестна, однако редко подчеркивается намного более важное обстоятельство. Первична отнюдь не специфика рынка недвижимости, первична необходимость кредитования, обеспечивающая само существование современной финансовой системы и составляющая системную основу доминирующего влияния международных финансовых кругов.

Недвижимость стала одной из «точек фокуса», наряду с вложениями в пенсионные фонды и подобными деривативами, только потому, что в остальных сферах человеческой деятельности производительность капитала (возможность извлекать прибыль из вложенных средств) упала еще ниже. Банковская сфера была вынуждена раздувать «финансовые пузыри», так как к концу 20-го

века не осталось областей вложения капитала, которые могли бы обеспечить прибыль в нужных объемах. (Нужных, подчеркнем это, для устойчивого существования мировой кредитно-финансовой системы.) На более ранних этапах сферой такого вложения капитала было технологическое (шире – инновационное) развитие, темпы которого к концу 20-го века существенно замедлились [1,2].

Более общий вывод звучит так. Мировая кредитно-финансовая система есть неотъемлемая черта индустриальной фазы развития, которая, как следствие, может носить только экспансионистский характер [2,3]. Необходимый для устойчивого функционирования кредитно-финансовой системы рост прибылей в предшествующие десятилетия обеспечивался освоением новых рынков, прежде всего географической экспансией и научно-технической революцией. Поверхность земного шара конечна и теперь ресурс географической экспансии исчерпан; исчерпан также и потенциал научно-технического развития ввиду системного кризиса схем управления научными исследованиями [2,3]. Попытки создать искусственные рынки (экспансия в виртуальное пространство, рынок экологически чистых продуктов и технологий) не сумели обеспечить нужные объемы капитализации [3]. Экспансия в Космос и Мировой океан оказалась необеспеченной технически [3].

По этой причине в период 2008-2009 годов была предпринята целенаправленная попытка максимально стимулировать рынок нанотехнологий, надеясь на возможность осуществления экспансии на «нижние этажи строения материи», в полном соответствии с известным высказыванием Р.Фейнмана: «Там, внизу, очень много места». Однако, высока вероятность того, что нанотехнологии (равно как и биотехнологии) не смогут обеспечить решение возложенной на них **макроэкономической** задачи. Главным образом, это связано отнюдь не с успехами или неудачами собственно исследований нанотехнологической (или биотехнологической) направленности. (Хотя необходимо отметить, что нанотехнология в известном смысле стала «модным брендом», который быстро превратился в нечто непонятное от чрезмерно частого (и далеко не всегда оправданного) употребления.)

Импульс, посланный попытками искусственно стимулировать развитие

нанотехнологий, рассеялся в пространстве, высветив еще одну составляющую системного кризиса. А именно, те институты, которые (теоретически) должны были отвечать за прогноз возникновения кризиса, а также за формирование решений, позволяющих его преодолеть (наука и высшее образование) сами испытывают влияние кризиса. Это вполне объяснимо: указанные институты формировались в **индустриальную** эпоху, и обладают инерционностью в той же мере, что и кредитно-финансовая система. Они создавались для решения совсем других задач, и условиях **постиндустриальной** эпохи работать не могут.

Более того, индустриальная наука и индустриальное высшее образование (как институты, обладающие относительной самостоятельностью) в принципе не могут внести решающий вклад в становление **постиндустриальной** науки и **постиндустриального** образования, так как это означает их собственный демонтаж. Указанный структуры неизбежно будут стремиться к самосохранению, несмотря на то, что потенциал их развития давно исчерпан.

Данный факт носит общий характер, что и заставляет говорить о системном кризисе, отвечающем периоду перехода от индустриальной фазы развития цивилизации к постиндустриальной. Все институты, сформированные в индустриальную эпоху, отвечали решению созвучных этому периоду исторического развития задач. Когда-то ради их становления человечеству пришлось отправить в небытие институты, составляющие основу предшествующей фазы развития (ее часто называют «традиционной»). С исчерпанием развития индустриальной фазы снова встает вопрос о масштабной реконструкции подавляющего большинства существующих институций.

Таким образом, существующая структура высшей школы, сформированная в индустриальную эпоху, не отвечает и, строго говоря, не может отвечать требованиям современного постиндустриального рынка труда [3]. Сходным образом, в условиях постиндустриальной эпохи заведомо неэффективными становятся традиционные методы управления наукой и образованием, которые также сложить в индустриальную эпоху.

Поэтому заслуживает пристально обсуждения, казалось бы простой и ясный вопрос – в чем состоит роль науки и

образования как общественных институций на современном этапе?

Необходимо сразу подчеркнуть, что поставленный вопрос далеко не тривиален. Напрашивающийся ответ «основной целью высшего образования является обеспечение отраслей экономики, здравоохранения, служб охраны правопорядка и т.п. квалифицированными кадрами» является верным только отчасти, если не полуправдой, которая, как известно, опаснее лжи. Несколько упрощая, именно такой ответ на вопрос о целях высшего образования исторически сложился в позднем средневековье; и в то время он полностью отвечал объективным процессам в обществе, переходящем в индустриальную фазу развития цивилизации.

Именно в тот период сложился существующий принцип разделения направлений деятельности, что выражается, в частности, в сохраняющемся делении сферы знаний на специальности, специализации и т.д. Сегодня такое деление в глазах большинства людей все еще представляется более чем логичным, если не единственно возможным, но в действительности за ним стоит преимущественно традиция и «сила порядка вещей».

Оттолкнемся от конкретного примера. На современном рынке труда востребована такая профессия как веб-дизайнер. Очевидно, что человек, профессионально создающий сайты, должен обладать, как минимум, хотя бы начальными навыками архитектора (или художника), программиста, маркетолога и PR-менеджера **одновременно**. Даже если предположить, что задачу решает некий коллектив, все равно руководство проводимыми работами требует от координатора обладания перечисленными навыками хотя бы на уровне, позволяющем профессионально поставить задачу перед подчиненными. Современные веб-дизайнеры, в лучшем случае, приобретают один из перечисленных навыков в стенах вуза, а остальными овладевают самостоятельно.

Перечень такого рода примеров можно продолжать очень долго, в совокупности они создают картину, известную из статистических данных: не более нескольких десятков процентов выпускников работают по официальной специальности (в действительности этот показатель еще ниже, так как с течением времени значительная часть выпускников де-факто перекавалифицируются в менеджеры).

Такое положение дел принято трактовать следующим образом: «высшая школа не отвечает требованиям современного рынка труда». И это верно, но тоже только отчасти. Точнее было бы сказать так: **парадигма** высшей школы, сформированная в **индустриальную** эпоху, не отвечает требованиям **постиндустриального** рынка труда. Иначе и не могло быть, потому, что сам рассматриваемый инструмент (высшая школа индустриальной эпохи) создавался для других целей (обеспечения кадрами общества, имеющего структуру и динамику, весьма далекую от современной), как это и отмечалось выше.

Из общетеоретических соображений такой вывод можно было сформулировать еще десять лет назад (если не больше), что, впрочем, и было сделано во многих публикациях, к сожалению, оставшихся незамеченными. Время, когда на нем можно и нужно заострять внимание, по-видимому, пришло только сейчас. Ранее общество было не готово принять эту, в общем-то, несложную истину; такого рода высказывания воспринимались как некие отвлеченные умствования.

В несколько упрощенной форме несоответствие индустриальной высшей школы и постиндустриального рынка труда можно пояснить следующим образом. Постиндустриальный рынок характеризуется, в частности, быстрым изменением не только характера представляемых на нем товаров и услуг, но и быстрым изменением своей структуры, причем скорость указанных изменений настолько велика, что можно говорить о переходе из количества в качество.

Если раньше высшая школа могла реагировать на появление новой технологии (шире, инновации) традиционным путем (через введение новой специальности и/или специализации), то теперь это путь заводит в тупик. Узкие сферы деятельности устаревают и/или трансформируются намного быстрее, чем предельно достижимая скорость реакции высшей школы, определяемая периодом обучения студента соответствующей специализации.

Существует еще целый ряд доводов, говорящих о несоответствии индустриальной высшей школы постиндустриальному рынку труда. В частности, можно показать, что для любой страны существует **критическое** значение общего числа специализаций, по которым производится обучение. При слишком большом их числе падение качества

образования **становится необратимым по объективным причинам**, так как перестают действовать такие факторы как внутрипрофессиональная конкуренция, формирование соответствующего сегмента экспертного сообщества и т.д. Упрощенно говоря, необратимо теряется возможность проверить, является ли индивид, позиционирующий себя как специалиста в некой ультра-узкой области, таковым в действительности.

Очевидно, что предельно возможное числа специализаций, по которым ведется обучение, зависит, в том числе, от численности населения государства, что является дополнительным фактором, усугубляющим рассматриваемые кризисные явления в таких странах как РК.

Еще одним фактором является объективно мульти-дисциплинарный характер любых инноваций (уже более полувека крупные открытия и финансово успешные инновации делаются на стыке наук, причем часто естественных и гуманитарных). Предугадать комбинацию навыков, требуемых для создания такой инновации, невозможно в принципе, и именно поэтому высшая школа индустриального периода в этом процессе де-факто остается в стороне. **Мультидисциплинарность по определению противоречит самой парадигме высшей школы индустриальной эпохи**, если бы это было не так, то не пришлось бы вводить сам термин – междисциплинарные исследования.

Очевидно также, что нет смысла развивать концепции, основанные на административном противодействии объективным процессам. В лучшем случае, они сведутся к неким благопожеланиям, в худшем – только создадут дополнительную бюрократическую нагрузку на высшую школу (что, впрочем, и имеет место в настоящее время).

Выход существует только один – в максимальной степени учесть особенности формирования постиндустриального рынка труда и действовать в соответствующей парадигме.

На практике это означает, что существующая ориентация на деление по специальностям и специализациям (и соответственно, гипертрофированная ориентация на такую характеристику специалиста как «компетентность») перестает отвечать требованиям времени. Более того, инновационная экономика в принципе не может поставить во главу угла «компетентность», так как **любая серьезная**

инновация есть некомпетентность по определению [3]; никто не может быть специалистом в том, чего ранее не существовало, включая самого автора открытия, который тоже двигается вперед методом проб и ошибок.

Акцент, с очевидностью, должен быть перенесен на «креативность» (в смысле максимально полного развития и утилизации творческого потенциала), а в качестве основного навыка любого специалиста должна рассматриваться его способность к **самообучению**, включая навыки работы с разноплановыми источниками информации, в том числе, их критический анализ и творческое переосмысление.

Подчеркнем еще раз, если подавляющее большинство выпускников вузов в реальности получают **востребованные** навыки именно за счет **самообразования** (в силу трудоустройства не по специальности), причем данная тенденция определяется объективными причинами фундаментального характера, то эту тенденцию надо не пытаться переломить, а **использовать, направлять и регулировать**.

Соответственно, высшая школа постиндустриальной эпохи должна ориентироваться не столько на выпуск специалиста (хотя отдельные их категории все же остаются востребованными), сколько на подготовку **мыслящего** человека, способного легко адаптироваться к изменяющейся обстановке и умеющего «жить» в перенасыщенной информационной среде.

Аналогичные проблемы характерны и для управления научными исследованиями, структура которых, унаследованная от индустриальной эпохи, также устарела и нуждается в кардинальном пересмотре [2]. Доказательством этому является, в частности, крайне низкая эффективность финансовых инструментов управления научными исследованиями, использующихся как в РФ, так и в РК [1].

Использование парадигмы постиндустриальной высшей школы, основано только на комплексном решении перечисленных проблем. Основой предлагаемой концепции является тезис о необходимости максимально полного вовлечения обучающихся в научные исследования: «творчеству можно обучить только в процессе самого творчества», т.е. возвращение к классическому принципу Гумбольдта на новом витке развития. Приобретение студентами и магистрантами конкретных, в особенности узкоспециальных,

знаний и навыков в процессе учебы уже перестает играть ключевую роль.

Для реализации этой парадигмы на первый план выступает разработка эффективных методов управления образовательной средой нового типа. Этой цели отвечают методы креативного менеджмента, активно разрабатываемые в настоящее время, а также подходы, основанные на создании научно-образовательных инновационных кластеров.

Поступила 23 июля 2012 г

Литература:

1. Дежина И.Г. Российская наука как фактор мировой политики // Космополис, 2003, №2. С.43-56.
2. Yergozhin Ye.Ye., Aryn Ye.M., Suleimenov I.E., Mun G.A., Belenko N.M., Gabrielyan O.A., Park N.T., Negim El-S. M. El-Ash., Suleymenova K.I. Nanotechnology versus the global crisis / Seoul, Hollym Corporation Publishers, 2010, 300 p.
3. Переслегин С. Опасная бритва Оккама. М. 2010.

УДК 697.94; 66.074.7; 542.924

АДСОРБЦИОННО - КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ ТОКСИЧНЫХ ПРИМЕСЕЙ

Досумов К., Чурина Д.Х., Тельбаева М.М., Суюнбаев У.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Центр физико-химических методов исследования и анализа, г. Алматы

В настоящем обзоре описаны адсорбционно-каталитические и другие методы очистки вредных примесей в виде твёрдых частиц, капелек жидкости, а также вредных газообразных продуктов, содержащихся в отходящих газах промышленных производств и выхлопных газах автотранспорта. Рассмотрены условия окисления вредных веществ на катализаторах и носителях различной природы. Приведены данные по наиболее перспективным катализаторам для использования в процессах адсорбционно-каталитической очистки отходящих промышленных газов от токсичных примесей. Обсуждается механизм каталитического процесса.

В крупных городах и промышленных регионах, где сосредоточены металлургические, химические, газо- и нефтеперерабатывающие заводы, энергетические установки, тепловые электростанции, большое количество автомобилей и других видов транспорта, наибольшую опасность представляют промышленные газы, выбрасываемые в атмосферу, которые содержат разнообразные, в том числе и вредные примеси. Так, тепловая электростанция мощностью 2400 Мвт, работающая на угле средней зольности, выбрасывает в атмосферу около 9 млн. м³/час дымовых газов, содержащих 180 т золы. С ростом населения и с развитием промышленности нагрузка на биосферу газообразными выбросами приобрела угрожающий характер. Одним из сильнейших загрязнителей атмосферы является оксид углерода, который попадает в атмосферу при сжигании всех видов топлива и, особенно, при работе автомобильных двигателей, а также вместе с выбросами промышленных предприятий. Поступающее в воздушную среду количество СО стремительно увеличивается симбатно с ростом автомобильного парка. Оксиды азота (NOx) являются одними из самых опасных загрязнителей. Ежегодно в атмосферу Земли попадает около 150 млн. тонн оксидов азота,

из которых 75% приходится на выбросы тепловых электростанций и автомобильного транспорта [1].

Источники и формы загрязнения промышленных газов

Отходящие промышленные газы содержат примеси в виде твёрдых частиц, капелек жидкости, а также вредные газообразные продукты. Твёрдые примеси в промышленных газах мелко раздроблены и находятся в виде пыли или дыма. Размеры частиц пыли - от сотен мкм до долей мкм, размеры частиц дыма обычно меньше 1 мкм, но в отдельных случаях достигают и 2-3 мкм. Частицы пыли отличаются от частиц дыма не только размером, но и химическим составом. Твёрдые частицы выпадают из отходящих газов, засоряют воздух, вредно действуют на организм человека, растительность, загрязняют почву [1].

Газообразные примеси в промышленных газах образуются, как правило, в ходе производства этих газов. В настоящее время безотходная технология является необходимостью и основной задачей газоочистки служит доведение содержания токсичных примесей в газах до предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных санитарными нормами (таблица 1).

Таблица 1 - Предельно допустимые концентрации некоторых атмосферных загрязнителей [2]

ВЕЩЕСТВА	ПДК, мг/м ³	
	макс.	разовая среднесуточная
Аммиак	0,2	0,2
Ацетальдегид	0,1	0,1
Ацетон	0,35	0,35

Бензол	1,5	1,5
Гексахлоран	0,03	0,03
Ксилолы	0,2	0,2
Марганец и его соединения	—	0,01
Мышьяк и его соединения	—	0,003
Метанол	1,0	0,5
Нитробензол	0,008	0,008
Оксид углерода (CO)	3,0	1,0
Оксиды азота (в пересчете на N ₂ O ₅)	0,085	0,085
Оксиды фосфора (в пересчете на P ₂ O ₅)	0,15	0,05
Ртуть	0,0003	0,0003
Свинец	—	0,0007
Сероводород	0,008	0,008
Сероуглерод	0,03	0,005
Серы диоксид SO ₂	0,5	0,05
Фенол	0,01	0,01
Формальдегид	0,035	0,012
Фтороводород	0,05	0,005
Хлор	0,1	0,03
Хлороводород	0,2	0,2
Тетрахлорид углерода	4,0	2,0

В соответствии с характером вредных примесей различают методы очистки газов от аэрозолей и от газообразных и парообразных примесей. Все способы очистки газов определяются в первую очередь физико-химическими свойствами примесей, их агрегатным состоянием, дисперсностью, химическим составом и др. Разнообразие вредных примесей в промышленных газовых выбросах приводит к большому разнообразию методов очистки, применяемых реакторов и химических реагентов.

Способы очистки газов

В промышленности применяют механический, электрический и физико-химический способы очистки газов. Механическую и электрическую очистку используют для улавливания из газов твёрдых и жидких примесей, а газообразные примеси улавливают физико-химическими способами. Методы физико-химической очистки применяют для удаления газообразных примесей. К таким методам относятся промывка газов растворителями (абсорбция); промывка газов растворами реагентов, связывающих примеси химически (химическая абсорбция); поглощение примесей твёрдыми активными веществами (адсорбция);

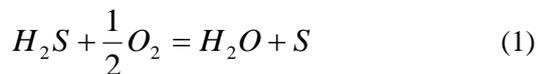
физическое разделение, каталитическое превращение примесей в безвредные соединения.

Адсорбционно-каталитические методы

Трудно провести границу между адсорбционными и каталитическими методами газоочистки, так как такие традиционные адсорбенты, как активированный уголь, цеолиты, служат активными катализаторами для многих химических реакций. Очистку газов на адсорбентах–катализаторах называют адсорбционно-каталитической. Этот прием очистки выхлопных газов весьма перспективен ввиду высокой эффективности очистки от примесей и возможности очищать большие объемы газов, содержащих малые доли примесей. Но методы утилизации соединений, полученных при катализе, иные, чем в адсорбционных процессах.

Адсорбционно-каталитические методы применяют для очистки промышленных выбросов от диоксида серы, сероводорода и серо-органических соединений. Катализатором окисления диоксида серы в триоксид и сероводорода в серу служат модифицированный добавками активированный уголь и другие углеродные сорбенты. В присутствии паров воды на

поверхности угля в результате окисления SO_2 образуется серная кислота, концентрация которой в адсорбенте составляет в зависимости от количества водяного пара при регенерации угля от 15 до 70%. Окисление H_2S происходит по реакции:



Активаторами этой каталитической реакции служат водяной пар и аммиак, добавляемый к очищаемому газу в количестве $\sim 0,2$ г/м³. Активность катализатора снижается по мере заполнения его пор серой и когда масса S достигает 70-80% от массы угля, катализатор регенерируют промывкой раствором $(NH_4)_2S$. Промывной раствор полисульфида аммония разлагают острым паром с получением жидкой серы. Представляет большой интерес очистка дымовых газов ТЭЦ или других отходящих газов, содержащих SO_2 (1-2% SO_2), во взвешенном слое высокопрочного активного угля с получением в качестве товарного продукта серной кислоты и серы.

Каталитическое окисление токсичных органических соединений и оксида углерода

Широко распространен способ каталитического окисления токсичных органических соединений и оксида углерода в составе отходящих газов с применением активных катализаторов, не требующих высокой температуры зажигания, например металлов группы платины, нанесенных на носители. В промышленности применяют также каталитическое восстановление и гидрирование токсичных примесей в выхлопных газах. На селективных катализаторах гидрируют CO до CH_4 и H_2O , оксиды азота - до N_2 и H_2O . Применяют восстановление оксидов азота в элементарный азот на палладиевом или платиновом катализаторах. Каталитические методы получают все большее распространение благодаря глубокой очистке газов от токсичных примесей (до 99,9%) при сравнительно невысоких температурах и обычном давлении и при весьма малых начальных концентрациях примесей. Каталитические методы позволяют утилизировать реакционную теплоту, т.е. создавать энерготехнологические системы. Установки каталитической очистки просты в эксплуатации и малогабаритны.

Каталитическая очистка отходящих газов от органических соединений

Выбросы коксохимических предприятий содержат твердые частицы, сернистые соединения, капельки смолы, нафталин, фенолы и другие вредные вещества. Для удаления из газов вредных примесей применяют различные методы очистки, в том числе и каталитические, когда удаляемые примеси не выводятся из системы, а превращаются в другие вещества, которые остаются в газовой смеси или легко удаляются на последующих стадиях очистки.

Авторы [3] проводили очистку газов от органических примесей каталитическим окислением на различных катализаторах с размером частиц 5-10 мкм. Использовались известные катализаторы, наиболее доступные и дешевые: I-нанесенный оксидный меднохромовый на шамотной крошке; II-марганцевую руду Никопольского месторождения; III-ферромарганцевый агломерат Донецкого металлургического завода. Катализатор был выбран по степени обезвреживания газов от органических соединений (бензола, фенола, нафталина). Сравнительный анализ каталитического окисления бензола, фенола и нафталина свидетельствует о том, что высокая степень их обезвреживания (85-100 %) достигается при 340-350 °С на марганцевой руде и ферромарганцевом агломерате, стоимость которых меньше, чем промышленных катализаторов. Результаты исследований могут быть использованы для различных производств, технологические выбросы которых содержат органические вещества.

Авторами [4] разработан способ очистки газов от токсичных летучих органических соединений, а также соединений, содержащих азот, серу, галогены и другие вредные вещества и решена задача снижения энергозатрат на очистку газов с низкими концентрациями токсичных примесей при высокой степени очистки и проведение непрерывной очистки от токсичных примесей отходящих очищаемых газов. Очистка осуществляется в двухстадийном циклическом режиме. На первой стадии цикла, называемой стадией адсорбции, очищаемые отходящие газы пропускают через слой катализатора без подогрева, при этом происходит адсорбция и/или хемосорбция имеющихся в очищаемом газе токсичных примесей. Очищенные газы выбрасывают в атмосферу. Степень очистки на стадии адсорбции $\sim 100\%$. На второй стадии, называемой стадией окисления, проводят окисление кислородом адсорбированных в слое катализатора токсичных примесей.

Эффективное использование энергии при предварительном нагреве слоя катализатора до характерной температуры и прекращение нагрева по достижении этой температуры приводят к тому, что энергозатраты на осуществление очистки газов в целом значительно ниже, чем в известных способах [5, 6, 7].

К числу вредных примесей, выбрасываемых в атмосферу в больших количествах, относятся оксид углерода и органические соединения [8]. При каталитическом дожигании токсичные органические примеси и СО превращаются в безвредные продукты - диоксид углерода и воду. Наиболее активны и универсальны катализаторы очистки на основе благородных металлов, однако они весьма дороги, поэтому актуальной задачей является разработка контактов на основе соединений переходных металлов, не уступающих по своим характеристикам катализаторам с драгметаллами, но более дешевых и доступных и приготовленных по безотходной или малоотходной технологии из относительно недорогих и недефицитных соединений. Разработке высокоактивных, механически прочных и термостабильных марганецалюмокальциевых катализаторов для процессов дожигания органических примесей в выбросных газах посвящена работа [8]. Проведено комплексное физико-химическое исследование фазовых превращений, происходящих при формировании Мп-Аl-Са катализаторов, полученных на основе системы ГКМп - алюминаты кальция методами «химического смешения» и «гидротермального синтеза». В результате исследования характеристик образцов с различным содержанием активного компонента найден оптимальный состав и условия приготовления катализаторов. Разработан способ и технология приготовления Мп-Аl-Са катализаторов, позволяющие получать эффективные катализаторы, в том числе различной геометрической формы, для процессов дожигания 126 органических примесей в выбросных газах. Перспективность применения разработанных марганецалюмокальциевых катализаторов не вызывает сомнения. Особенностью процесса каталитического сжигания является природа окисляющего вещества. К этой категории относятся катализаторы, целиком состоящие из активного материала, включая и подложку; такие катализаторы называются иногда «бесподложечными». К их числу относятся

смесь оксидов меди и марганца («Хопкалит»), обеспечивающая полное сгорание углеводородов при 300-400°C, за исключением метана (30% при 400°C).

Наиболее сложной проблемой, возникающей в процессе каталитического сжигания, является постепенная дезактивация или отравление катализатора при длительном сроке службы или при неожиданном появлении ядов в газовом потоке. Дезактивация обусловлена либо химическим взаимодействием газов с катализатором, либо покрытием катализатора слоем дезактивирующего вещества. При использовании катализаторов с активным компонентом оксидом меди хлор и газообразный хлористый водород реагируют с ним с образованием хлорида меди. Если в основе катализаторов используются оксиды алюминия, газы, содержащие сернистые соединения, реагируют с образованием сульфатов. С другой стороны, взаимодействие оксидов с SO₂ при 300°C очень ограничено. Фосфорорганические соединения, встречающиеся в аэрозолях, образуемых смазками, при окислении дают фосфорную кислоту, которая покрывает катализатор тонким дезактивирующим слоем. Однако присутствие небольших количеств фосфинов и органических фосфатов практически незначительно влияют на эффективность работы катализатора с большой площадью поверхности.

Тяжелые металлы – свинец и мышьяк – действуют подобно фосфатам, образуя тонкие дезактивирующие пленки. Дезактивация и засорение катализатора могут быть обусловлены присутствием пыли в очищаемом газе. Если эта пыль огнеупорна (оксиды алюминия, кремния и железа), ее дезактивирующее действие может быть постоянным; если не произошло спекание, фильтрующие элементы могут быть очищены и активность катализатора частично восстановится.

Наиболее перспективны для использования в процессах адсорбционно-каталитической очистки отходящих промышленных газов от токсичных примесей оксидные катализаторы. Взгляду на будущее смешанных оксидных катализаторов, гетерополикислот и перовскитов посвящен обзор известного японского ученого М. Мисоно.[9] .

Применение перовскитных катализаторов

Перовскитные катализаторы были впервые коммерциализованы для каталитического

удаления запаха и дыма от приготовления пищи на кухне. В последнее время, в соответствии с принципом дизайна катализаторов был успешно разработан Daihatsu Motor новый автомобильный катализатор. Другие перспективные приложения перовскитных катализаторов – кислород - восстанавливающий электрод топливных элементов и дизельный сажевый фильтр. Несмотря на малую поверхность и высокую чувствительность к SOx, перовскиты могут найти новые применения. Так, группа Тэраока из Университета Кюсю Японии проводит широкий спектр R&D мероприятий, направленных на практическое использование перовскитных катализаторов в GEST Проекте Экологических Нано-катализаторов [9].

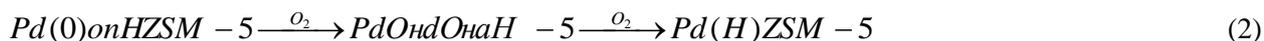
Pd-цеолит

Найдено значительное различие [9] между Pd на HZSM-5 и Pd на NaZSM-5 для восстановления NO в NO-CH₄-O₂ смесь: первый очень активен для обоих: восстановления NO и окисления метана, но

последний активен только для окисления метана, в то время, как скорость окисления метана почти одинакова для обоих катализаторов. Причина была в том, что отдельные Pd ионы в HZSM-5 активны для восстановления NO и стабилизировались в окислительной атмосфере, потому что металлические кластеры Pd могут редиспергироваться в Pd ионы в окислительных условиях. С другой стороны, металлические кластеры Pd на NaZSM-5 только окисляются в PdO частицы в условиях окисления. Окисление Pd кластера на HZSM-5 происходит в два этапа, как показано в уравнении (2). Поведение Pd на HZSM-5 очень напоминает то, что было обнаружено ранее для Cu на гидроксипатите;

Cu кластер (на поверхности) → CuO (на поверхности) → Cu²⁺ (на решетке), при окислении и

Cu²⁺ → Cu кластера (через Cu⁺), после восстановления [9].

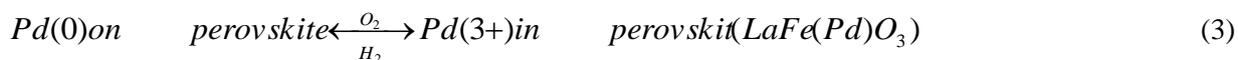


Активность и долговечность Pd-ZSM-5 достаточно высока для практического применения, но только в отсутствие воды. В присутствие воды, он значительно дезактивируется, в связи с ростом кристаллов Pd или PdO.

Pd-перовскит

Pd может быть включен в структуру перовскита в определенном количестве в

трехвалентном состоянии, например, как La(Fe,Co)_{0,9}Pd_{0,1}O₃, в условиях окисления. Используя это свойство, спекание Pd наночастиц на поверхности перовскитов сильно подавляется в рабочих условиях автомобильных выхлопных газов, где окислительная атмосфера и восстановительная атмосфера быстро чередуются [9]. Это видно из уравнения (3).



Поскольку рост размера частиц в основном является причиной каталитической дезактивации трехфункционального катализатора (TWC), Pd в сочетании с перовскитом, разработанный Танака и др. (Daihatsu Motor), показал значительно продленную длительность жизни катализатора [9]. В соответствии с Daihatsu, количество использованного Pd было снижено до 30% (сохранение 70%). Pd частицы не обнаружены рентгеновской дифракцией после длительного использования, а Pd(O) был обнаружен XPS, демонстрируя, что Pd присутствует в виде очень тонких частиц. Этот катализатор назван «intelligent катализатор», так как он восстанавливает свою первоначальную

атомную дисперсию сам, почувствовав изменение атмосферы. «Intelligent катализатор» имел огромные продажи и был награжден несколькими престижными премиями в Японии.

Тип окислительно-восстановительного механизма реакции, состоящего из отдельного взаимодействия реактивов с окисной поверхностью катализатора [10] рассмотрен на примере реакции парциального окисления толуола и о-ксилола на V₂O₅ и V₂O₅-TiO₂ - катализаторах в дифференциальном проточном реакторе при 548 К. Показано, что превращения толуола в бензальдегид и о-ксилола в о-толуол альдегид подчиняются окислительно-восстановительному типу

механизма, поскольку более окисленные продукты - малеиновый ангидрид и CO - при окислении толуола и фталевый ангидрид и CO - при окислении о-ксилола, образуются в основном через механизм с сопряженной поверхностью окисления. Сделаны выводы о том, что: а) разветвленные цепные реакции играют важную роль в низкотемпературном процессе окислительного сочетания метана (ОСМ) при повышенном давлении и б) катализатор, будучи инициатором цепной реакции, не является основным источником радикалов метила. Важна роль цепной реакции при высокой температуре в процессе окислительного сочетания метана. Очевидно, катализатор также взаимодействует с промежуточными звеньями реакции, изменяя распределение конечного продукта [10].

Экспериментально изучено влияние различных условий на эффективность удаления разложенных органических соединений ВТЕХ - бензола, толуола этилбензола и ксилола и РАН - полиароматических углеводородов на Pd в каталитическом реакторе [11]. Отходящий газ при сжигании моделируемого сырья для промышленности содержал органические соединения, тяжелые металлы и кислотный газ. На Pd катализаторе органические соединения в отходящем газе сжигания были полностью окислены. Предложено современное управляющее устройство удаления загрязнения воздуха в системе сжигания:

- При использовании сотовидного Pd катализатора для очистки отходящего газа сжигания, эффективность удаления разрушенных (DRE) органических соединений РАН и ВТЕХ была более 80% и не содержала ядов. Средняя рабочая температура поддерживалась в диапазоне 200–425⁰С и объемная скорость составляла 20,000-40,000 час⁻¹. Присутствие тяжелого металла Cd может ингибировать окисление Pd катализатора, но эффекты дезактивации Pb и Cг не были очевидны. Когда тяжелые металлы присутствуют в сырье эффективность удаления разрушенных (DRE) органических соединений ВТЕХ была больше, чем 80%, а DRE РАН уменьшилась. Когда промышленное сырье содержало S и Cl, глубина реакции и активность PdO катализатора уменьшались и органические соединения в отходящем газе не были окислены полностью. Влияние серы на характеристики Pd катализатора увеличило концентрацию ВТЕХ и РАН при выходе, чем на входе. Cl в ПВХ реагировал с окисью

алюминия в покрытии до образования AlCl₃ и отравил катализатор. С образованием коксов и увеличенным блокированием слоя катализатора, снижение давления реактора катализатора стало больше.

Бензол, толуол и ксилолы (известные как БТК) - воздушные загрязнители с неблагоприятным медицинским воздействием и пределы их эмиссии связаны с интенсивным движением в городских территориях и использованием органических растворителей и промышленных красок [12]. Эти составы играют ключевую роль в формировании тропосферного озона и других окислителей в атмосфере. Среди различных технологий, доступных для управления газообразной эмиссией, адсорбция на пористых монокристаллических углеродистых аэрогелях - интересный выбор, потому что она предлагает возможность восстановления ценных органических соединений [12]. Однако микропористая структура адсорбентов должна быть тщательно оптимизирована, чтобы гарантировать и соответствующую адсорбционную способность и легкий процесс регенерации, чтобы позволить восстановление загрязнителя и переиспользование адсорбентов без потери их адсорбционных свойств. Для удаления БТК из потоков газа использованы монокристаллические адсорбенты, такие как монокристаллические углеродистые аэрогели (МУА). Это новый пористый углерод, чья сетевая структура сформирована связанными наноразмерными основными частицами. Микропоры находятся в пределах основных частиц, а мезопоры - в структуре межчастицы. Поэтому возможно управлять концентрацией микропор и мезопор, что является одним из преимуществ углеродистых аэрогелей, как пористых углеродистых материалов. Кроме того, они могут быть получены с высокой чистотой и в форме монокристаллов, бусинок, порошков или тонких пленок. Эти уникальные свойства делают их многообещающими материалами для применения в адсорбции и катализе. В работе [12] изучено удаление БТК из сухого воздуха с использованием колонки с монокристаллическими углеродистыми аэрогелями.

Монокристаллические углеродные аэрогели (МУА) с поверхностью по БЭТ в диапазоне между 740 и 934 м²/г были получены при помощи различных методик. Этот параметр увеличился со степенью активации, достигая величины 1622 м²/г. Микропористость, полученная по адсорбции CO₂ и N₂, показала, что не было никаких сжатий микропоры. Упругий модуль и сжимающая сила монокристаллических углеродных

аэрогелей показали закономерность по плотности, которая характерна для аэрогелей открытой ячейки. При использованных экспериментальных условиях адсорбция БТК (бензол, толуол, ксилол) на монолитных углеродных аэрогелях по существу управляет микропористостью адсорбента. Один из лучших полученных адсорбентов был образец К18, т.к. он показал самую низкую высоту зоны перемещения массы и одно из самых больших количеств адсорбированного вещества. Регенерация выбросных адсорбентов позволила восстановить БТК, адсорбированные без любой заметной потери адсорбционной способности углеродистого слоя [12].

Литература

1. Гордон Г. М., Пейсахов И. Л., Пылеулавливание и очистка газов. - 2 изд., М., 1968. - 234с.; Гигина О.С. Методы и технические средства защиты атмосферного воздуха от загрязнения и очистки отходящих газов. - М., 2010. - 176 с.
2. Реферат «Химические методы очистки отходящих газов» по дисциплине «Технология очистки и утилизации газовых выбросов». <http://www.TopRef.ru/referat/196028.html>
3. Батура П. И. Каталитические реакторы для дожигания отходящих газов// Кокс и химия. -1991. - №5.- С. 46-48.
4. Изобретение. Регистрационный номер заявки: 97108848/12. Способ очистки газов от токсичных примесей: Загоруйко А.Н.; Носков А.С. 2000.04.20
5. Термические методы обезвреживания отходов. - Л. : "Химия", 1975.- С. 25-40.
6. А.с. СССР N 1674933, МПК В 01 D 53/36, Опубл. 07.09.91
7. Патент США N 4234549, МПК В 01 D 53/42
8. Автореферат и диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Трошиной В.А. на тему: «Разработка и исследование марганецалюмокальциевых катализаторов для процессов дожигания органических примесей в выбросных газах».- 2003. - Москва. 05.17.01 Специальность: Технология неорганических веществ
9. Misono M. A view on the future of mixed oxide catalysts. The case of heteropolyacids (polyoxometalates) and perovskites. // Catalysis Today – 2005. - № 100. - P. 95-100
10. Pyatnitsky Yu.I., Ilchenko N.I. Some kinetic aspects of unsteady-state partial oxidation reactions. Dynamic processes on metal oxide surfaces // Catalysis Today. - 1996. - №32.- P. 21-28
11. Ming-Yen Wey, Wen-Yi Yang, and Hsing-Chung Huang, Jyh-Cherng Chen. Catalytic Oxidation of Organic Compounds in Incineration Flue Gas by a Commercial Palladium Catalyst // Journal of the Air & Waste Management Association.- 2002.- Volume 52.- P. 198-207
12. Fairren-Jimenez D., Carrasco-Marrin F., and Moreno-Castilla C.. Adsorption of Benzene, Toluene, and Xylenes on Monolithic Carbon Aerogels from Dry Air Flows // American Chemical Society, Langmuir, 2007, 23, P. 10095-10101

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

ГИДРОГЕЛЕВЫЕ ПОВЯЗКИ БИМЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ермухамбетова Б.Б., Рахметуллаева¹ Р.К., Ишанова¹ А.К., Шайхутдинов^{1,2} Е.М.,
Темирханова Г., Мун¹ Г.А., Журкабаева А.Б.

¹Казахский Национальный университет им. аль-Фараби,

²Казахский Национальный технический университет им. К.Сатпаева

Гидрогелевые повязки получены радиационным сшиванием водной реакционной смеси, содержащей поли-N-винипирролидон (ПВП), агар-агар, полиэтиленгликоля (ПЭГ) и нитрата серебра. Изучены основные закономерности формирования трехмерной структуры в данной системе, а также физико-химические свойства полученных повязок. Показано, что повязки обладают сорбционной способностью по воде, эластичностью, прозрачностью, имеют желтоватый цвет, что обусловлено наличием в их объеме наночастиц серебра. Биомедицинские испытания показали, что повязки, обладают антимикробной активностью, которая закономерно возрастает с повышением концентрации наночастиц серебра в их объеме.

В настоящее время в странах с высокоразвитыми технологиями в различных областях медицины широко используются полимерные гидрогели, способные обратимо набухать в воде и биологических жидкостях в десятки и сотни раз [1-3]. Полимерные гидрогели, представляющие собой пространственно сшитые гидрофильные полимеры, обладают уникальным комплексом ценных физико-химических и медико-биологических свойств (регулируемая в широких пределах сорбционная способность по воде и биологическим жидкостям, биосовместимость, мягкая тканеподобная консистенция, проницаемость по отношению к большим и малым молекулам, нетоксичность и др.). Это обуславливает высокую эффективность их практического использования в самых различных областях медицины в качестве внутриорганых и интритканевых протезов (пластика мягких тканей, хрящей, сухожилий и др.), контактных линз для коррекции зрения, гемосовместимых материалов, принципиально новых средств для лечения ран и ожоговых поражений кожи, систем с контролируемым выделением и направленным транспортом лекарственных веществ в орган-мишень, различных вспомогательных средств для диагностических целей и т.д.

В Казахстане несмотря на наличие богатых сырьевых ресурсов полимерные гидрогели не производятся, а потребности в них медицины, косметологии и химико-фармацевтической промышленности частично удовлетворяются за счет импорта.

Целью настоящей работы является разработка рецептуры и методики получения полимерных гидрогелевых перевязочных средств, структурированных наночастицами

серебра, для использования в хирургии при лечении обширных ран и ожогов.

Для синтеза полимерных гидрогелей был использован метод радиационного сшивания, который является наиболее перспективным методом получения полимерных гидрогелей био-медицинского назначения [4,5]. В отличие от других способов получения гидрогелей, для радиационного сшивания не нужен «вещественный» сшивающий агент или инициатор, что позволяет изменять свойства полимерного материала в требуемом направлении уже непосредственно в готовом изделии. Этот метод, в частности, позволяет совместить в одной технологической стадии формирование изделия и его стерилизацию, т.е. в процессе производства сохраняется возможность использования всех ценных технологических и физико-химических свойств исходного продукта.

Для повышения лечебного эффекта разрабатываемые гидрогелевые материалы были структурированы добавками наночастиц серебра. Необходимо отметить, что гидрогелевые перевязочные средства имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными жировыми и углеводородными основами, в частности, обеспечивают активное очищение ран благодаря дренирующему эффекту, совместимость с разнообразными лекарственными средствами, их более полное и равномерное высвобождение, пролонгированное действие, легкое и безболезненное удаление, что в совокупности обеспечивает высокий терапевтический эффект [7].

2 Экспериментальная часть

2.1 Характеристика и очистка исходных веществ и растворителей

Полимеры поли-N-винилпирролидон (ПВП) с молекулярной массой (ММ) 1000000, агар-агар и полиэтиленгликоль (ПЭГ) с ММ=600, а также нитрат серебра производства фирмы "Aldrich Chemical Co." (U.S.A.) использовались без дополнительной очистки.

2.2 Синтез и характеристика гидрогелей.

Радиационное облучение осуществлялось на линейном ускорителе электронов ЭЛВ-4 в Институте Ядерной физики; кинетику набухания изучали гравиметрическим методом с использованием электронных аналитических весов (точность 0,0001 г); исследование морфологии и надмолекулярной структуры гелей проводили с использованием сканирующего зондового микроскопа Ntegra Therma (Россия, г. Зеленоград, фирма "НТ-МДТ") и оптического микроскопа Leica DM 6000 M (Германия, г. Ветзлар, фирма Leica Microsystems).

Равновесную степень набухания α полимерных гидрогелей определяли по формуле:

$$\alpha = (m - m_0) / m_0 \quad (1)$$

где m - масса равновесно набухшего полимерного гидрогеля,

m_0 - масса сухого вещества в геле.

Массу сухого вещества в геле определяли после высушивания образца в вакуумном шкафу до постоянного веса. Степень набухания определяли в нескольких параллельных опытах.

Результаты и их обсуждение

В настоящей работе в качестве исходной реакционной смеси (ИРС) был использован водный раствор, содержащий поли-N-винилпирролидон (ПВП), агар-агар, полиэтиленгликоля (ПЭГ) и нитрата серебра. При этом варьировалось содержание ПВП от 5,0 до 15,0 масс. %. Радиационное облучение осуществлялось на линейном ускорителе электронов ЭЛВ-4 в Институте Ядерной физики при варьировании дозы облучения от 25 кГр до 75 кГр. Полученные при этом результаты приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Зависимость равновесной степени набухания (α) гидрогелей ПВП и выхода гель-фракции от содержания ПВП исходной реакционной смеси ($D=30$ кГр)

Содержание ПВП в ИРС, масс. %	α , г/г	Γ , %
5,0	17,2	33,0
7,0	15,9	45,7
9,0	13,3	56,5
11,0	11,2	63,5
13,0	9,8	71,1
15,0	7,5	86,4

Таблица 2 – Зависимость равновесной степени набухания (α) гидрогелей ПВП и выхода гель-фракции от дозы облучения D (содержание ПВП в ИРС= 7 масс.%)

Доза облучения, кГр	α , г/г	Γ , %
25,0	18,2	30,0
37,0	14,9	51,7
53,0	10,3	59,9
62,0	8,2	73,7
75,0	6,8	87,1

Как видно из данных таблиц 1 и 2 с повышением содержания ПВП в ИРС или дозы облучения выход гель-фракции возрастает, а степень набухания α снижается. Наблюдаемые эффекты, очевидно, обусловлены повышением степени сшивания полимерной сетки.

В таблице 3 представлены данные по влиянию концентрации нитрата серебра в ИРС на выход гель-фракции и равновесную степень набухания гелей ПВП. Видно, что с повышением содержания нитрата серебра выход гель-фракции несколько снижается, а

величина α возрастает. В связи с этим можно предположить, ионы серебра захватывают быстрые электроны, восстанавливаются и формируют наночастицы в объеме геля. Однако, при этом фактически поглощенная

доза облучения уменьшается, что и приводит к уменьшению выхода гель-фракции и снижению плотности сшивания формируемой полимерной сетки.

Таблица 3 – Зависимость равновесной степени набухания (α) гидрогелей ПВП и выхода гель-фракции от концентрации нитрата серебра в ИРС (содержание ПВП в ИРС= 7 масс.%, доза облучения $D=30$ кГр)

Концентрация нитрата серебра в ИРС, ppm	α , г,г	Γ , %
20,0	16,3	43,9
50,0	17,9	41,7
100,0	18,7	39,9
200,0	19,2	37,7
500,0	21,3	35,1

Известно, что наличие в окружающем растворе ионов низкомолекулярной соли может существенным образом влиять на поведение набухания полимерных гидрогелей, в особенности полиэлектролитного типа.

Действительно, как видно, из данных представленных в таблице 4, с повышением концентрации хлорида натрия в воде степень набухания гидрогелей ПВП снижается.

Таблица 4 – Данные по равновесному набуханию (α) гидрогелей ПВП в водных растворах хлорида натрия различной концентрации (содержание ПВП в ИРС=7 масс.%, доза облучения $D=30$ кГр)

Концентрация хлорида натрия в окружающем водном растворе, моль/л	α , г,г
0,0	16,3
0,01	15,1
0,02	14,2
0,05	10,7
0,10	9,2
0,20	8,3

Очевидно, что снижение степени набухания полимерных гидрогелей с повышением содержания низкомолекулярной соли в окружающей среде обусловлено снижением сродства раствора к полимерной сетке.

Полученные повязки представлены на рисунке 2. Видно, что повязки обладают высокой эластичностью, прозрачностью, имеют желтоватый цвет, что обусловлено наличием в их объеме наночастиц серебра. Очевидно, что последние формируются в процессе радиационного сшивания гелей под действием быстрых электронов в результате восстановления ионов серебра.

Наличие наночастиц серебра в полученных повязках подтверждаются данными, полученными с помощью оптического микроскопа Leica DM 6000 M (Германия, г. Ветцлар, фирма Leica Microsystems), а также методом атомной силовой спектроскопии (сканирующий зондовый микроскопа Ntegra Therna (Россия, г. Зеленоград, фирма "НТ-МДТ"). Соответствующие данные, для лиофильно высушенных образцов гидрогелевых повязок представлены на рисунках 1-4.

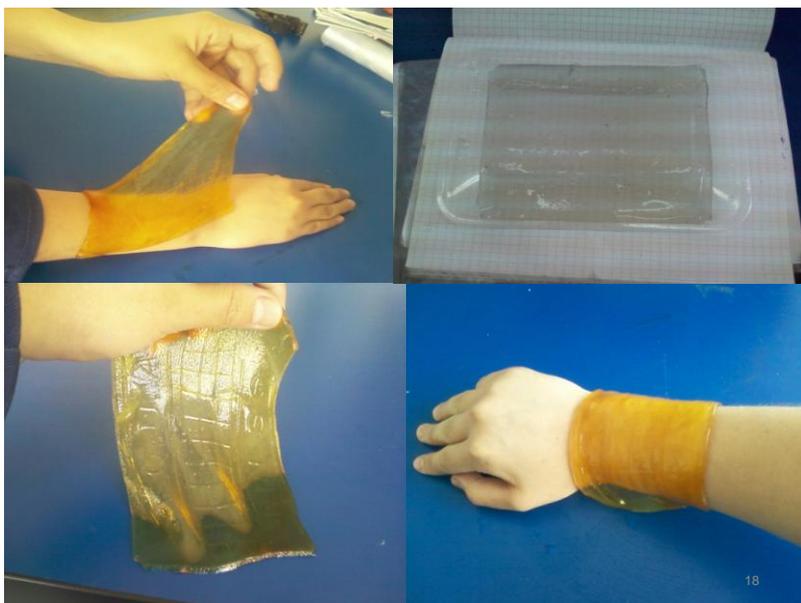


Рисунок 1 – Фотографии полученных гидрогелевых повязок

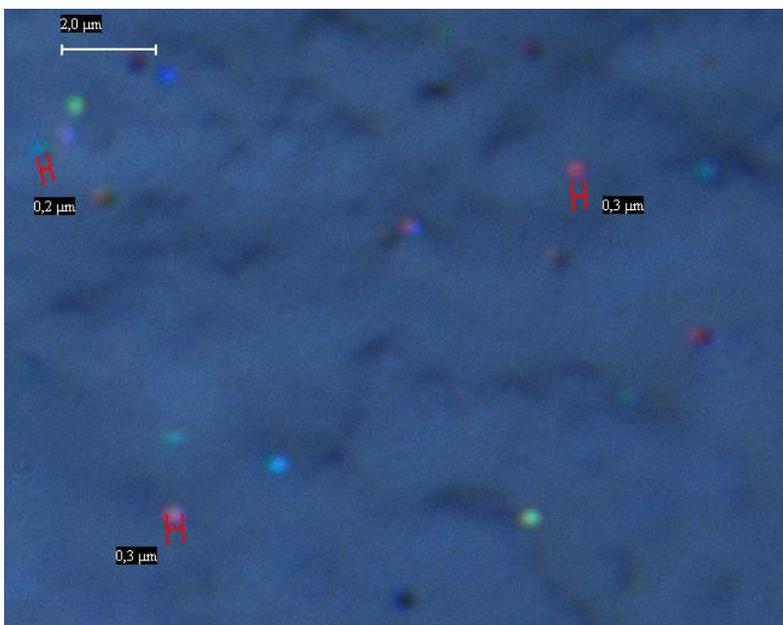


Рисунок 2 - Данные оптической микроскопии для лиофильно высушенного образца гидрогелевой повязки (Содержание нитрата серебра в ИРС – 50 ppm)

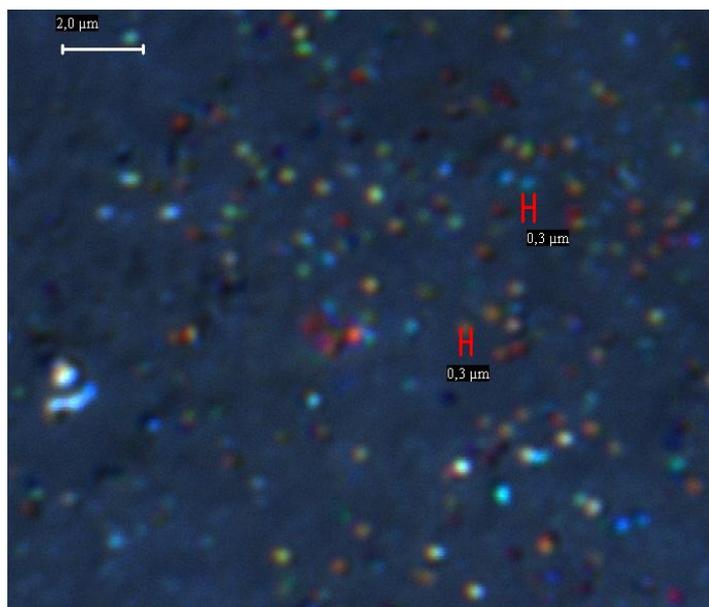


Рисунок 3 - Данные оптической микроскопии для лиофильно высушенного образца гидрогелевой повязки (Содержание нитрата серебра в ИРС – 500 ppm)

Анализ данных полученных методами оптической и атомно-силовой микроскопии показывают наличие в объеме образцов полученных повязок наночастиц серебра от 150 нм до 200 нм. При этом, как видно из сравнения данных рисунков 3 и 4 повышение

концентрации нитрата серебра в ИРС сопровождается закономерным повышением содержания наночастиц серебра в объеме формируемой в процессе радиационного сшивания гидрогелевой повязки.

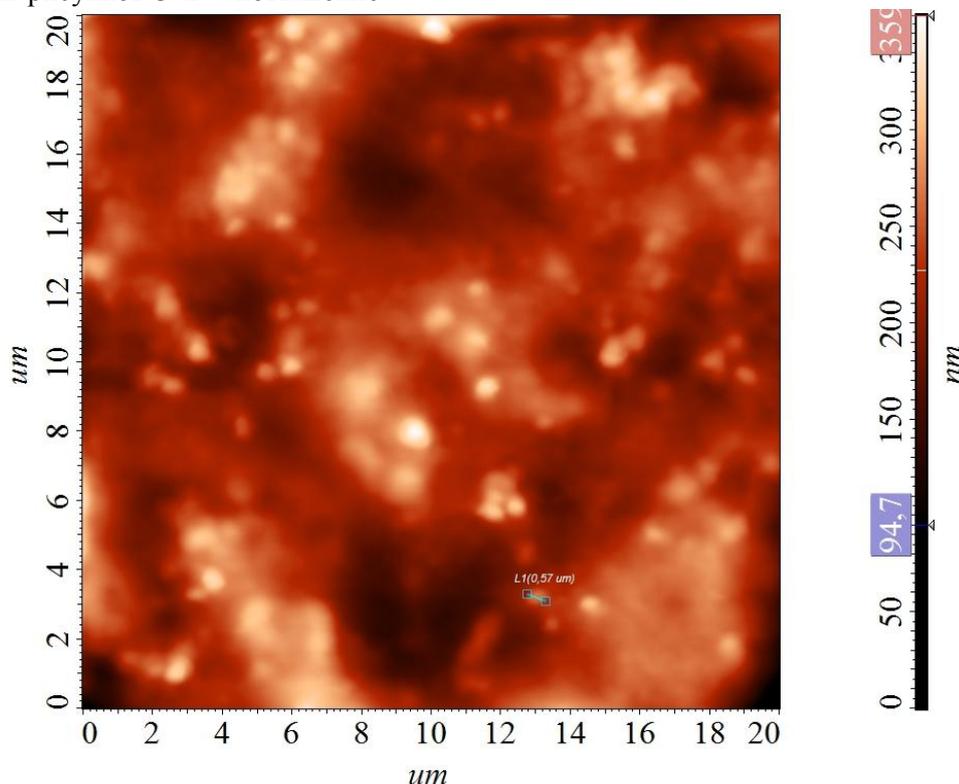


Рисунок 4 – Данные атомно-силовой сканирующей зондовой микроскопии для лиофильно высушенного образца гидрогелевой повязки (Содержание нитрата серебра в ИРС – 500 ppm)

Данные, полученные методом атомно-силовой сканирующей зондовой микроскопии

представлены на рисунке 5. Видно, что в образце лиофильно высушенного образца

гидрогелевой повязки, наряду с наночастицами серебра размером от 150 нм до 200 нм, обнаруживаются также значительное количество наночастиц меньшего размера (50-100 нм).

Опытные образцы повязок с различным содержанием наносеребра (от 20 до 500 ppm) были переданы для исследования их антимикробной активности. Исследования были проведены в условиях *in vitro*. При этом было установлено, что все повязки являются стерильными, причем образцы повязок, содержащих частицы наносеребра, обладают антимикробной активностью, которая закономерно возрастает с повышением концентрации наночастиц серебра в повязках.

Таким образом использование радиационного облучения водных растворов, содержащих смесь поли-N-винипирролидона, агар-агара, полиэтиленгликоля и нитрата серебра позволяет в одной технологической стадии совместить процесс формирования (сшивания) гидрогелевых повязок, их стерилизацию, а также структурирование наночастицами серебра. Такие повязки благодаря наличию

антимикробной активности, эластичности, высокой сорбционной способностью по воде и биологическим жидкостям перспективны для использования в хирургии при лечении обширных ран и ожогов.

Литература

1. Biomedical Applications of Hydrogels Handbook. Offenbrite R.M. (Editor-in-Chief), Park K. and Okano T. (Editors), Springer, 2010, 423 p.
2. Yoshida R., Okano T. Stimuli-Responsive Hydrogels and Their Application to Functional Materials // In the Book: Biomedical Applications of Hydrogels Handbook. Offenbrite R.M. (Editor-in-Chief), Park K. and Okano T. (Editors), Springer, 2010, Part 1, P. 19 -44.
3. Miyata T. Biomolecule-Responsive Hydrogels // In the Book: Biomedical Applications of Hydrogels Handbook. Offenbrite R.M. (Editor-in-Chief), Park K. and Okano T. (Editors), Springer, 2010, Part 1, P. 65-86.
4. Oishi M., Nagasaki Y. Stimuli-Responsive PEGylated Nanogels for Smart Nanomedicine In the Book: Biomedical Applications of Hydrogels Handbook. Offenbrite R.M. (Editor-in-Chief), Park K. and Okano T. (Editors), Springer, 2010, Part 1, P. 87-120.
5. Peppas N.A. Physiological responsive gels // J. Bioact. Compat. Polym. – 1991. – Vol.6. – P. 241-246.

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

NOVEL HYDROPHILIC THERMO-SENSITIVE COPOLYMERS BASED ON 2-HYDROXYETHYLACRYLATE AND 2-HYDROXYETHYLMETHACRYLATE

B.B.Yermukhambetova, Shaikhutdinov A., Yeligbaeva G.Zh., P.I.Urkimbayeva, Ischanova A., R.A.Mangazbayeva

al-Faraby Kazakh National University, al-Farabi ave., 71, Almaty, 050040, Kazakhstan

Thermo-sensitive linear and cross-linked copolymers based on 2-hydroxyethylacrylate and 2-hydroxyethylmethacrylate were synthesized and their physicochemical properties were investigated. It was found that copolymer solutions have lower critical solution temperature (LCST) and copolymer hydrogels of certain composition undergoes sharp collapse at temperature increase. The interaction of copolymers with surfactants was studied. It was shown that swelling behavior of copolymers in surfactants aqueous solutions depend on several factors: copolymer composition, surfactant concentration. The reason for the observed phenomenon is discussed. Treatment of some hydrogels in surfactant solutions resulted in great enhancing of collapse amplitude and its sharpening.

Introduction

Among all stimuli-sensitive polymers, those demonstrating temperature dependent behavior attract a great attention from both fundamental and practical points of view. In particular, thermo-sensitive polymers may find widespread application as sensors, actuators, controlled and targeted drug delivery systems (Galaev et al, 1993, Peppas, 1986) etc.

Modification of existing thermo-sensitive polymers in order to vary conditions of the phase transition along with pure synthetic methods can be carried out by complexation with ionic surfactants through hydrophobic interaction (Langer, 1998; Mun, 2004). Normally it results in conversion of the polymer into ionic one that enhances the polymer solubility in aqueous environment and this effect is more impressive with higher surfactant concentrations (Hoffman, 2000; Langer, 1998). Efficiency of interaction between non-ionic polymer and ionic surfactant depends on hydrophobicity of polymer as well as on both structure and hydrophobicity of the surfactant (Langer, 1998; Mun, 2004).

Safrany A. synthesized hydrogels based on 2-hydroxyethylacrylate (HEA) and 2-hydroxyethylpropylacrylate (HPA) by free radical γ -induced copolymerization (Safrany, 1999). Due to the presence of both hydrophilic (HEA) and hydrophobic (HPA) units, those copolymers exhibited thermo-induced collapse behavior in water solutions (Safrany, 1999). But pure HEA hydrogels swell at all temperatures up to 70°C and pure HPA hydrogels collapse above 16°C, therefore inverse thermo-response of HEA-HPA copolymers was predictable. In general, a copolymerization of hydrophilic and hydrophobic comonomers is a common method to obtain highly swollen hydrogels contracting at increasing of the temperature. The new thermo-sensitive copolymers of linear and cross-linked structure based on HEA and 2-hydroxyethylmethacrylate (HEMA) by free radical copolymerization have

synthesized (Khutoryanskaya, 2008). In this paper we have attempted to modify thermo-sensitive properties of non-ionic amphiphilic copolymers based on 2-hydroxyethylacrylate and 2-hydroxyethylacrylate through interactions with ionic surfactant.

Materials and methods

Materials

Commercial 2-hydroxyethylacrylate (HEA), 2-hydroxyethylmethacrylate (HEMA) (96% wt. purity), crosslinker poly(poly-ethylene glycol dimethyl acrylate) (PEGDMA), 2,2-azobis(isobutyronitrile) (AIBN) were purchased from Aldrich Chemical Co. HEA and HEMA were purified by vacuum distillation (<1 Pa) under argon atmosphere. AIBN was double recrystallized from ethanol ($T_{\text{melting}}=374$ K). Surfactants sodium dodecyl sulfate (SDS) and cetyl pyridinium bromide (CPB) (99% wt. purity) were purchased from Altey Co. and were used as received.

2.2. Copolymerization and copolymer characterization

Synthesis of HEA-HEMA copolymers of linear and cross-linked structure in ref. (Mun et al) has been described. The compositions of the copolymers were determined by ^1H and ^{13}C NMR-spectroscopy (Bruker ARX300 spectrometer at 300 and 75 MHz, respectively). Molecular-weight characteristics were obtained using gel-permeation chromatograph, equipped by Aligent 1100 series RI detector, quaternary pump and WATER Ultrahydrogel columns.

LCST diagram was obtained by using turbidity method (UV-VIS spectrophotometer Shimadzu, Japan, Mun et al., 2007). The swelling ratio was calculated from V/V_0 , where V is the volume of the gel at ambient conditions, and V_0 is its volume at the synthesis. Value of the volume of hydrogel samples was obtained using cathetometer B-320. Temperature dependent measurements were carried out in a thermostated water bath.

Thermo-induced phase transition

Thermo-induced collapse was studied in water in term of swelling ratio V/V_0 of the hydrogels as a function of temperature. The temperature was gradually increased with step about 3-5 degrees, and the hydrogels were allowed to adjust conditions for 30 min at each experimental point prior measurement.

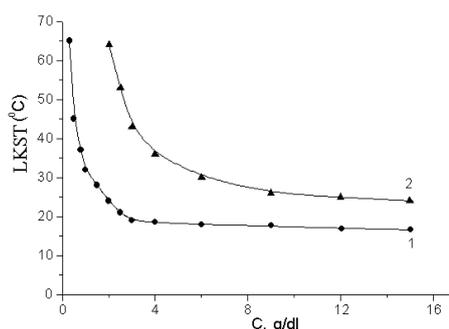
Results and discussion

Copolymers synthesis and characterization

We used PEGDMA as cross-linker to enhance swelling degree of HEA-HEMA hydrogels. Also we have chosen copolymerization in the ethanol:water (50:50 v/v) mixture instead of the copolymerization in bulk for the same reason. It is

found that HEA and HEMA differ in the structure just for one methyl group but this negligible change in the structure results in appearance of lower critical solution temperature (LCST) of aqueous solutions of HEA-HEMA.

Composition (obtained by NMR-spectroscopy) and molecular-weight characteristics (obtained by gel permeation chromatography) of the synthesized HEA-HEMA copolymers are shown in table 1. It is shown, that content of monomers in copolymer is the same as content of monomers in initial monomer mixture. Evidently, it is related to the same activity of HEA and HEMA in copolymerization reaction.



[HEA]:[HEMA], mol%: 1 – 91.3:8.7; 2 – 81.5:18.5.

Figure 1 - Dependence of LCST of HEA-HEMA copolymers on the temperature in aqueous solutions

Table 1. Characteristics of HEA-HEMA copolymers

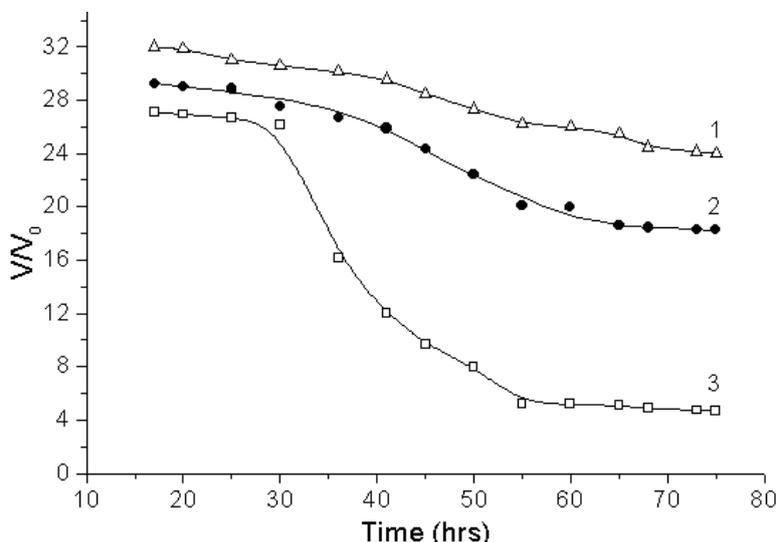
[HEA]:[HEMA], mol% in initial monomer mixture	[HEA]:[HEMA], mol% in copolymer	M_n	M_w	Polydispersion degree
90:10	91.3:8.7	$1,67 \times 10^6$	$2,79 \times 10^6$	1,66
80:20	81.5:18.5	$2,73 \times 10^6$	$3,14 \times 10^6$	1,15
70:30	71.7:28.3	$2,75 \times 10^6$	$3,08 \times 10^6$	1,12
60:40	60.8:39.2	$2,95 \times 10^6$	$3,30 \times 10^6$	1,12
50:50	50.2:49.8	$3,23 \times 10^6$	$3,54 \times 10^6$	1,09

It should be note HEA homopolymer is high hydrophilic and aqueous solutions of these homopolymer do not show LCST. Apparently, LCST of HEA-HEMA copolymers is caused by appearance of hydrophobic methyl groups of HEMA in copolymer structure. As shown in Fig. 1, linear HEA-HEMA copolymers have phase temperature transition in the range 17-65 °C, depending on the monomer ratio: the higher the ratio of more hydrophobic HEMA, the lower the LCST.

The data obtained for linear copolymers correlate with data obtained for copolymer hydrogels. For those synthesized in this work, the swelling behavior upon the temperature presented in Fig. 2. As it is seen, all samples undergo contraction with increasing temperature. For samples 1 and 2 (Fig. 2, curves 1, 2) that are more hydrophilic, contraction occurs not expressively. Hydrophobic interaction in their macromolecules is not strong enough due to a low content of hydrophobic methyl groups. So that higher

temperature is required to turn the macromolecules to collapsed state. The difference in swelling ratio at the lowest and the highest temperatures in studied range for these samples that we call here as amplitude of contraction, is

significantly less than that for the sample 3 (Fig. 2, curve 3). It is characterized by the highest content of hydrophobic units. That is why it exhibits an expressive contraction with high amplitude upon the temperature increase.



Copolymers [HEA]:[HEMA]., mol%: 1 – 91.3:8.7(sample V1); 2 – 81.5:18.5 (sample V2) ; 3 – 71.7:28.3 (sample V3)

Figure 2 - Dependence of swelling ratio of HEA-HEMA hydrogels on the temperature in aqueous solutions

Interaction of copolymers with surfactants

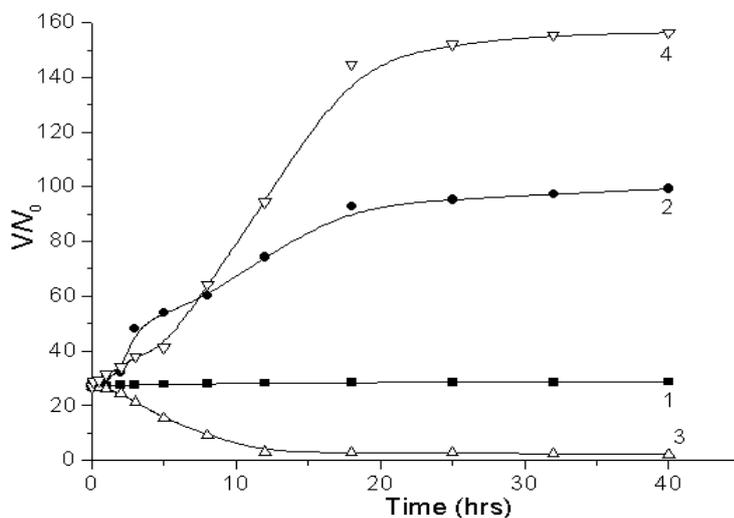
Thus, for a hydrogel to show impressive thermo-collapse, it should swell significantly in water and simultaneously have sufficiently high content of hydrophobic groups along its polymer backbone to provide strong hydrophobic interaction. As mentioned in the introduction, an interaction of non-ionic polymers contained hydrophobic moieties with ionic surfactants is a very effective method to increase solubility of the polymers due to electrostatic repulsion between likely charged surfactant's heads attached along the polymer backbone, while concentration of hydrophobic groups in copolymer composition remains to be high. Here this method was used to improve stimuli-sensitive properties of HEA-HEMA copolymers. Cationic cetyl pyridinium bromide (CPB) and anionic sodium dodecyl sulfate (SDS) were used as surfactants.

For investigation of interaction between HEA-HEMA hydrogels and surfactants, samples in equilibrium-swollen state were transferred from water into CPB and SDS solutions at fixed temperature of 20°C. Their swelling behavior was observed in course of interaction through measurement of their swelling ratio V/V_0 (Fig. 3). HEA-HEMA hydrogels either swell or contract depending on surfactants concentration: if

concentration of surfactants is sufficiently high (Fig. 3, curves 2, 3) then hydrogels swell else hydrogels contract (Fig. 3, curve 4). Because the mechanism of surfactant binding onto hydrophobically (if we will consider that HEMA is a hydrophobic comonomer) modified hydrogels is unknown and the complexity introduced by multiple interaction parameters (polymer-polymer; polymer-water; polymer-surfactant; water-water; water-surfactant; and surfactant-surfactant) in these multicomponent systems, the explanation for such behavior is at present tentative. We can note firstly that the hydrogels do not contain ionizable groups in their chemical structure; hence, they should not be any electrostatic repulsion forces between the polymer chains. The observed effects of the ionic surfactants SDS and CPB on HEA-HEMA hydrogels can thus be readily understood by assuming that the gel is ionized upon binding of surfactant molecules to the polymer network. It is reasonable to suppose that the SDS binds to the polymer network within the gel phase through hydrophobic interactions. The SDS and CPB molecules consist of a long aliphatic hydrocarbon chain and HEA-HEMA copolymers have hydrophobic methyl moieties as side groups. When SDS and CPB molecules diffuse into the

gel network of copolymer, association should take place through the hydrophobic interaction between the methyl groups of hydrophobic comonomer and long chain alkyl groups of

surfactants, thus increasing the surface charge density of hydrogels as the neutral polymers chains become polyelectrolytes.



T = 20°C, [HEA]:[HEMA] = 71.7:28.3 mol%, in [SDS], mol/L: $5 \cdot 10^{-3}$ (1); $16 \cdot 10^{-3}$ (2); in [CPB], 10^{-4} mol/L: $1 \cdot 10^{-3}$ (3); $10 \cdot 10^{-4}$ (4)

Figure. 3 - Kinetics of swelling ratio changes of HEA-HEMA hydrogels in various concentration of surfactant solutions

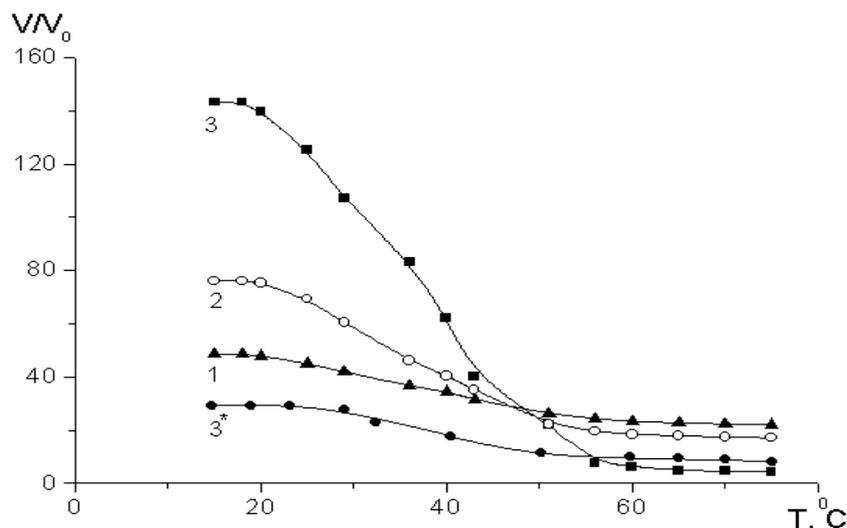
These acquired network charges and the counterions associated to the charges exert an extra osmotic pressure on the network. As a result, the polymer conformation will become more like an expanded coil than a globule, and hydrogels swell. On the other hand at low concentration of surfactant such interaction leads to formation of additional junctions. It is caused by surfactant micelles formed in the hydrogel act as additional cross-linking aggregates, resulting in contraction of hydrogel. Swelling behavior of copolymer hydrogels in surfactant solutions can be explained by dominance of the one of two factors above mentioned.

The HEA-HEMA hydrogel-surfactant polycomplexes were studied from their thermo-sensitive properties point of view in terms of swelling ratio versus temperature (Fig. 4). As seen from fig. 4, for polycomplexes, obtained by interaction of hydrogels with high concentrated aqueous solutions of CPB amplitude of contraction is great. But for slightly hydrophobic

sample (Fig. 5, curve 1) the contraction is not expressed, while the sample with the highest content of hydrophobic component (Fig. 4 curve 3) undergoes strongly pronounced collapse with extremely high amplitude, what was not observed for the initial hydrogels of any composition (Fig. 1).

The greatest value of swelling ratio that we could achieve for HEA-HEMA hydrogels varying synthesis conditions in wide range, was 32, whereas hydrogels modified with CPB demonstrate value of V/V_0 at room temperature close to 156. Except for noticeable increase of amplitude and narrowed temperature interval of collapse, a certain shift in temperature interval of collapse to a higher range should be noted.

Obviously, the presence of ionic heads of the surfactant increases the network hydrophilicity while the presence of hydrophobic tails of the surfactant helps contraction of the modified network.



[CPB] = $1 \cdot 10^{-3}$ mol/l
 [HEA]: [HEMA], mol.% = 91.3:8.7(1); 81.5:18.5(2); 71.7:28.3 (3*)
 3* - initial hydrogel of HEA-HEMA copolymer.

Fig. 4. Influence of temperature on swelling behavior of hydrogels complexes of HEMA-HEA copolymers with CPB

Thereby in present work HEA-HEMA copolymers were prepared by free radical copolymerization and their physicochemical properties were investigated by NMR-, spectroscopy, gel permeation technique. The interaction of copolymers with surfactants was studied. It was observed that thermo-sensitive properties of HEA-HEMA hydrogels modified by complexing with cationic CPB and anionic SDS, are greatly improved, and hydrogels treated by surfactant solutions undergo sharp thermo-induced collapse with high amplitude.

References

- [1] Galaev I.Yu., Mattiasson B. Thermoreactive water-soluble polymers, nonionic surfactants, and hydrogels as reagents in biotechnology. *Enzyme and Microbial Technology*. 1993;15:354-366.
- [2] Peppas N.A. *Hydrogels in medicine and pharmacy*. Vol. 1: Fundamentals. Boca Raton, FL: CRS Press. 1986.
- [3] Langer R. Drug delivery and targeting. *Nature*. 1998;392:5.

- [4] Mun G.A., Nam I.K., Sarsengaliev R.R., Nurkeeva Z.S., Urkimbaeva P.I., Park K. Swelling behavior of amphiphilic hydrogels of copolymers of the vinyl ether of ethylene glycol and vinyl isobutyl ether, and their interaction with cationic surfactant. *Colloid Polym Sci*. 2004;282:1111-1117.

- [5] Hoffman A.S. Really smart bioconjugates of smart polymers and receptor proteins. *J. Biomed. Mater. Res*. 2000;52:577-586.

- [6] Safrany A. Synthesis and characterization of superclean thermo-reversible copolymer hydrogels. *Radiat. Phys. Chem*. 1999;55:121-126.

- [7] Khutoryanskaya O.V., Mayeva Z.A., Mun G.A., Khutoryanskiy V.V. Designing Temperature-Responsive Biocompatible Copolymers and Hydrogels based on 2-Hydroxyethyl(meth)acrylates. *Biomacromolecules*. 2008;9 (12):3353-3361.

- [8] Mun G.A., Nurkeeva Z.S., Beissegul A.B., Dubolazov A.V., Urkimbaeva P.I., Park K., Khutoryanskiy V.V. Temperature-Responsive Water-Soluble Copolymers Based on 2-Hydroxyethyl Acrylate and Butyl Acrylate // *Macromol. Chem. Phys.* – 2007. - V. 208, #9. - P. 979-987

Поступила 23 июля 2012 г.

УДК 621.37

АНАЛИЗ СТАБИЛЬНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В РАСТВОРАХ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Шалтыкова Д.Б., Желтаев Т., Семенякин Н., Седлакова З.

Д.Б.Шалтыкова¹, Т.Желтаев, Н.Семенякин^{1,2}, З.Седлакова³, И.Э.Сулейменов¹

¹Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, Казахстан

²Казахстанско-британский технический университет, Алматы, Казахстан

³Институт макромолекулярной химии АН ЧР, Прага, Чехия

В работе найдены количественные критерии стабильной работы тензорной схемы воспроизведения изображений. Данная схема построена на использовании термочувствительных полимеров, ее отличительной особенностью является существенное упрощение блока развертки.

Введение

В работах [1,2] был предложен принцип действия дисплейного (телевизионного) экрана нового типа, основанного на фазовых переходах в растворах стимул-чувствительных полимеров. Изображение, формируемое таким экраном, представляет собой, как и в известных ЖК-экранах, совокупность дискретных элементов (пикселей), отличающихся друг от друга по степени освещенности.

Отличие состоит в том, что работа экрана обеспечивается не вращением плоскости поляризации излучения, а процессами светорассеяния. В отдельных пикселях происходит фазовый переход, сопровождающийся резким увеличением оптической плотности среды (помутнением). При боковом освещении экрана пиксели, рассеивающие свет, воспринимаются как освещенные, а остающиеся прозрачными – как затемненные. Регулировать освещенность можно, варьируя оптическую плотность среды.

Существенно, что используемый фазовый переход может происходить под влиянием различных факторов, в частности, вариаций температуры раствора. При этом зависимость оптической плотности среды от температуры является нелинейной: фазовый переход происходит в интервале температур до нескольких градусов Цельсия.

Нелинейность температурного отклика рабочего вещества на управляющий (температурный) сигнал позволяет перейти к принципиально новому построению схемы управления изображением, которую в [2] было предложено назвать тензорной. В данной схеме каждый элемент изображения содержит два нагревательных элемента (в простейшем случае – резистора). Можно подобрать условия [2], когда нагрев, обеспечиваемый одним

резистором, будет недостаточен для фазового перехода, который происходит только тогда, когда управляющий ток проходит через оба нагревательных элемента сразу.

Соответственно, с электротехнической точки зрения каждый пиксель представляет собой четырехполюсник, к выходам которого можно подключить четыре управляющих ключа. (Для сравнения: пиксель типового ЖК-экрана следует рассматривать как двухполюсник, к которому можно подключить только два ключа).

Группируя ключи, как показано, на рис.1, переходим к тензорной схеме воспроизведения изображений. В этой схеме «освещенный» пиксель появляется тогда, когда управляющий ток проходит через строку и столбец задающей резистивной матрицы одновременно.

Ранее [2] было показано, что предложенная схема воспроизведения изображений является работоспособной. Однако создание полноценного дисплейного экрана требует построения методики инженерного расчета, которая позволяла бы заранее вычислять необходимые для синтеза изображения токи.

Построение такой методики является целью данной работы.

Формулировка теплофизической модели тензорного дисплейного экрана

Будем рассматривать тензорный дисплейный экран, представляющий собой систему пикселей (отдельных элементов изображения), каждый из которых содержит два нагревательных элемента (резистора). Резисторы соединены в строки и столбцы в соответствии с рис.1.

С теплофизической точки зрения задача синтеза изображения сводится к обеспечению заданного распределения температур в плоскости экрана, причем «темному» пикселю соответствует фрагмент плоскости,

температура которого не превышает величины, отвечающей фазовому переходу, а для «светлого» пикселя – наоборот.

Данная задача может решаться в двух вариантах, отвечающих статическому и динамическому режимам эксплуатации экрана.

Наиболее прост для анализа случай статического изображения, который, отвечает и более простой технической реализации. (Отметим, что случай статического изображения также обладает определенной практической ценностью; такие изображения могут быть использованы в рекламных системах, где не требуется высокая частота смены кадра, например, билбордах.)

В данной работе теплофизическая модель экрана строится для статического случая.

При использовании тензорной схемы воспроизведения изображений для создания экранов больших размеров можно считать, что размеры нагревательных резисторов

пренебрежимо малы по сравнению с размерами отдельного пикселя. Здесь и далее выбор конкретных условий эксплуатации экрана отвечает такому коммерчески значимому продукту как рекламный щит с характерными размерами 3x2 м. В этом случае размер отдельного пикселя составляет около 2 см, а резистора – 1-2 мм, что и оправдывает использование указанного выше допущения. Можно также считать, что оба нагревательных элемента (резистора) локализованы в одной точке. С технологической точки зрения это условие отвечает максимально близкому расположению резисторов, управляющих отдельным пикселем. Именно такое расположение обеспечивает максимальную эффективность использования упоминавшихся выше нелинейных свойств рабочей среды, которые являются ключевыми для предлагаемой схемы.

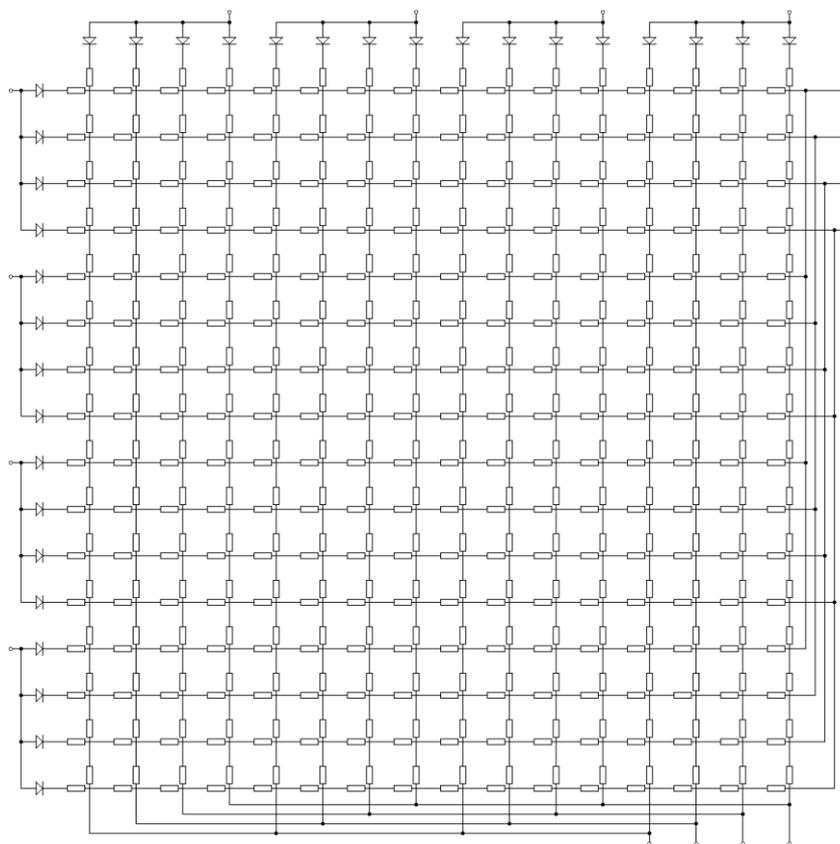


Рисунок 1 - Подключение нагревательных резисторов в тензорной схеме воспроизведения изображений

При сделанных допущениях общее уравнение теплопроводности, описывающее рассматриваемую систему, имеет вид:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = D \nabla^2 T + \sum_{i,j=0}^{N,M} \gamma_{ij}(t) \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_{ij}) \quad (1)$$

где $T(\mathbf{r}, t)$ - поле температур, D - коэффициент теплопроводности, $\delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_{ij})$ - дельта-функция Дирака, центрированная на местоположение точечного источника, соответствующего пикселю с номерами i, j по сетке строк и столбцов, $\gamma_{ij}(t)$ - функция, характеризующая зависимость тепловыделения нагревательных элементов от времени, N, M - число строк и столбцов в проектируемой схеме, соответственно.

Отметим, что процесс, отвечающий воспроизведению статического изображения, можно рассматривать как периодический. Действительно, наиболее экономичная развертка отвечает следующей процедуре.

На первом такте управляющий ток подается на 1-ый столбец. Среди множества пикселей, отвечающий данному столбцу, есть те, которые необходимо перевести в светлые, т.е. реализовать в них фазовый переход. На строки, отвечающие местоположению данных пикселей надо также подать управляющий ток. Далее аналогичный процесс осуществляется вплоть до N -ного такта, который отвечает последнему столбцу.

Поскольку речь идет о воспроизведении статического изображения, то указанный процесс повторяется периодически. По существу, подводимое тепло в стационарном режиме призвано только компенсировать потери, связанные со сбросом тепла в окружающую среду.

Соответственно, функции $\gamma_{ij}(t)$ в уравнении (1) при рассмотрении статического изображения можно рассматривать как обладающие периодом $N\tau_0$, где τ_0 - продолжительность отдельного такта.

Из общих соображений очевидно, что характерное время воздействия на пиксель следует выбирать намного меньшим, нежели характерное время теплотери, которое определяется оценкой:

$$\tau_d \approx \frac{\lambda^2}{D} \quad (2)$$

где λ - характерные размеры отдельного пикселя (уточнение будет дано позже)

При выполнении неравенства:

$$\tau_d \gg N\tau_0 \quad (3)$$

можно считать, что тепло подводится в квазистационарном режиме, т.е. каждый из пикселей, в силу собственной тепловой инерционности, осуществляет интегрирование управляющего сигнала от времени.

С учетом периодичности рассматриваемого процесса, данный эффект можно описать через усреднение уравнения (1) по времени, равному периоду $N\tau_0$. При проведении процедуры усреднения, разумеется, необходимо корректно учесть граничные условия. Для любой модели экрана естественно предположить, что они определяются условием постоянства температуры окружающей среды T_0 . Однако, существует нюанс, связанный с тем, что объем экрана в действительности ограничен наружными стенками, обладающими теплопроводностью, отличной от теплопроводности рабочей среды (рис.2).

В соответствии с [3], влияние стенок может быть учтено через их тепловое сопротивление θ в соответствии с формулой:

$$J = \theta(T_b - T_0) \quad (4)$$

где J - тепловой поток в заданной точке, отвечающей границе объема, заполненного рабочим раствором, T_b - температура указанной точки.

При этом тепловой поток можно определить как величину, пропорциональную градиенту температур, в точке, непосредственно примыкающей к границе рабочего объема

$$J = D\nabla T|_{s^-} \quad (5)$$

Нижний индекс подчеркивает, что производные берутся в области, заполненной рабочим раствором.

Проинтегрируем уравнение (1) по периоду $N\tau_0$. Имеем:

$$\frac{1}{N\tau_0} \int_0^{N\tau_0} \frac{\partial T}{\partial t} dt = D\nabla^2 \frac{1}{N\tau_0} \int_0^{N\tau_0} T dt + \sum_{i,j=0}^{N,M} \int_0^{N\tau_0} \gamma_{ij}(t) dt \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_{ij}) \quad (6)$$

Определим:

$$\Gamma_{ij} = \frac{1}{N\tau_0} \int_0^{N\tau_0} \gamma_{ij}(t) dt \quad (7)$$

Физическая мотивировка использования функций (7) состоит в следующем. Неравенство (2) позволяет считать, что усредняемые по времени функции $\gamma_{ij}(t)$ являются квазистационарными величинами. Сброс тепла в окружающую среду является достаточно медленным (при сделанных предположениях) процессом. Поэтому в формуле (1) вместо $\gamma_{ij}(t)$ можно использовать значения, полученные при усреднении за период $N\tau_0$:

В силу того, что рассматриваемый процесс является периодическим, левая часть уравнения (1) обращается в ноль. Имеем:

$$D\nabla^2 \langle T \rangle_t + \sum_{i,j=0}^{N,M} \Gamma_{ij} \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_{ij}) = 0 \quad (8)$$

Проинтегрируем (8) по объему отдельного пикселя и воспользуемся теоремой Остроградского:

$$\int_V \nabla^2 \langle T \rangle_t dV = \int_S \nabla \langle T \rangle_t d\mathbf{S} \quad (9)$$

Имеем:

$$D \int_S \nabla \langle T \rangle_t d\mathbf{S} \Big|_{ij} = -\Gamma_{ij} V_0 = -q_{ij} \quad (10)$$

Полученное соотношение имеет прозрачный смысл. Раствор, сосредоточенный в пределах отдельного пикселя, в рассматриваемом случае теряет тепло только за счет его переноса через границы выделенного объема. В соответствии с (10) в стационарном случае эти потери должны

$$2\lambda^2 \theta (T_{i,j} - T_0) + aD(4T_{ij} - T_{i-1,j} - T_{i+1,j} - T_{i,j-1} - T_{i,j+1}) + q_{ij} = 0 \quad (15)$$

При получении уравнения (15) учтены ориентации нормалей к объему, по которому

компенсироваться подводом тепла от нагревательных элементов.

Перейдем к рассмотрению средних температур, отвечающих каждому из пикселей:

$$T_{ij} = \frac{1}{V_0} \int_S \langle T \rangle_t dV \Big|_{ij} \quad (11)$$

Для физических оценок, а также в пределах точности, необходимой для построения инженерного расчета, градиенты температур, развивающиеся в плоскости экрана, могут быть приближенно рассчитаны как:

$$\frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{i,i+1,(j)} \approx \frac{T_{i+1,j} - T_{i,j}}{\lambda} \quad (12)$$

где λ - характерный размер пикселя, отчитываемый в плоскости экрана.

Аналогичная запись справедлива и для другого измерения:

$$\frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{(i),j+1,j} \approx \frac{T_{i,j+1} - T_{i,j}}{\lambda} \quad (13)$$

Приближенная оценка для градиента температур в направлении, перпендикулярном плоскости экрана, соответственно, дается выражением:

$$\frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{ij} \approx \frac{\theta}{D} (T_{i,j} - T_0) \quad (14)$$

в котором предполагается, что тепловое сопротивление стенки достаточно велико и, следовательно, граничная температура достаточно близка к средней по объему отдельного пикселя.

Подставляя приближенные соотношения (12) – (14) в равенство (10), имеем:

производится интегрирование. Данное уравнение исчерпывает теплофизическую

модель экрана, так как оно позволяет связать температуры каждого из пикселей с энергией, вкладываемой в его нагрев. (Для пикселей, расположенных по краям экрана, могут быть записаны аналогичные соотношения.)

Рассмотрим, как полученным соотношением (15) можно пользоваться на практике.

Критерии независимого управления элементами изображения

В тензорной схеме управления величина q_{ij} может принимать только два значения. Если пиксель не должен высвечиваться, то в его объем вкладывается тепло, отвечающее величине q_0 . Это вытекает из способа осуществления развертки: управляющий ток поочередно пропускается через все столбцы управляющей матрицы, т.е. в такой схеме минимальный «квант» энергии вкладывается во все без исключения пиксели.

Если пиксель должен высвечиваться, то в нем необходимо обеспечить фазовый переход, который обеспечивается за счет нагрева двумя резисторами сразу. При использовании симметричной схемы токи, протекающие через строки и через столбцы, являются равными. Соответственно в объем такого пикселя вкладывается тепло, отвечающее величине $2q_0$.

$$(2\lambda^2\theta + 4aD)T_{i,j} = q_{ij} + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aD\Sigma_{ij} \quad (19)$$

Для обеспечения нормальной работы экрана необходимо, чтобы при любом значении Σ_{ij} из указанного выше интервала выполнялись следующие неравенства:

$$T_{i,j} = \frac{2q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aD\Sigma_{ij}}{2\lambda^2\theta + 4aD} > T_{kr}, \quad (20)$$

$$T_{i,j} = \frac{q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aD\Sigma_{ij}}{2\lambda^2\theta + 4aD} < T_{kr}, \quad (21)$$

где T_{kr} - критическая температура фазового перехода.

Указанные неравенства, очевидно, будут

Исходя из этого, можно определить максимально возможную температуру отдельного пикселя через равенство:

$$2\lambda^2\theta(T_{\max} - T_0) = 2q_0 \quad (16)$$

Запись (16) предполагает, что не имеет места сброса тепла в пиксели, окружающие выделенный.

Аналогично, минимально возможная температура отдельного пикселя определяется равенством

$$2\lambda^2\theta(T_{\min} - T_0) = q_0 \quad (17)$$

Здесь, напротив, предполагается, что не имеет места подвода тепла от пикселей, окружающих выделенный.

На основании равенств (16) и (17) можно заключить, что величина

$$\Sigma_{ij} = T_{i-1,j} + T_{i+1,j} + T_{i,j-1} + T_{i,j+1}, \quad (18)$$

входящая в уравнение (15), изменяется в пределах от $4T_{\min}$ до $4T_{\max}$.

Выразим значение T_{ij} из формулы (15).
Имеем

выполняться при любых значениях Σ_{ij} , если в соотношении (20) величину Σ_{ij} заменить на T_{\min} , а в выражении (21) – заменить ее на T_{\max} . Таким образом, количественные критерии стабильной работы тензорной схемы экрана можно записать в следующем виде:

$$\frac{2q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aDT_{\min}}{2\lambda^2\theta + 4aD} > T_{kr}, \quad (22)$$

$$\frac{q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aDT_{\max}}{2\lambda^2\theta + 4aD} < T_{kr}, \quad (23)$$

Неравенства (22) и (23) можно объединить в одно:

$$\frac{q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aDT_{\max}}{2\lambda^2\theta + 4aD} < T_{kr} < \frac{2q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aDT_{\min}}{2\lambda^2\theta + 4aD}, \quad (24)$$

или

$$q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aDT_{\max} < 2q_0 + 2\lambda^2\theta T_0 + 4aDT_{\min}, \quad (25)$$

Откуда

$$4aD(T_{\max} - T_{\min}) < q_0, \quad (26) \quad \frac{(2 + \alpha)T_q + (1 + \alpha)T_0}{1 + \alpha} > T_{kr}, \quad (31)$$

Выразим значения максимальной и минимальной температуры из уравнений (16) и (17), имеем:

$$T_{\max} = \frac{2q_0}{2\lambda^2\theta} + T_0, \quad T_{\min} = \frac{q_0}{2\lambda^2\theta} + T_0 \quad (27)$$

Подставляя (24) в (27), получаем искомое необходимое условие стабильной работы тензорной схемы:

$$\alpha = \frac{2aD}{\lambda^2\theta} < 1, \quad (28)$$

Смысл условия (28) вполне прозрачен: оно показывает, что теплоотвод через наружные стенки экрана должен быть более эффективным, чем теплообмен между соседними пикселями. В противном случае нагрев тех пикселей, в которых должен иметь место фазовый переход, будет приводить к паразитному нагреву соседних. Подчеркнем, что в полученное условие, как и следовало ожидать, не входит величина q_0 .

Исходя из смысла условия (28) величину α можно трактовать как коэффициент тепловой эффективности работы тензорной схемы. Определим также величину

$$T_q = \frac{q_0}{2\lambda^2\theta} \quad (29)$$

которую можно трактовать как приведенный энергозатрат, выражаемый в единицах температуры. Величины T_{\min} и T_{\max} выражаются через эту характеристику как

$$T_{\max} = 2T_q + T_0, \quad T_{\min} = T_q + T_0 \quad (30)$$

Тогда соотношения (22) и (23), разделив их на $2\lambda^2\theta$, удобно переписать как:

$$T_q + T_0 < T_{kr}, \quad (32)$$

Эти неравенства позволяют определить допустимый диапазон изменения величины T_q , в котором тензорная схема развертки будут работать стабильно:

$$\frac{1 + \alpha}{2 + \alpha}(T_{kr} - T_0) < T_q < T_{kr} - T_0, \quad (34)$$

Можно легко показать, что оптимальное значение параметра T_q отвечает середине данного диапазона, т.е.

$$T_{q0} = \frac{1}{2} \left(T_{kr} - T_0 + \frac{1 + \alpha}{2 + \alpha} (T_{kr} - T_0) \right), \quad (35)$$

или

$$T_{q0} = \frac{3 + 2\alpha}{4 + 2\alpha} (T_{kr} - T_0), \quad (36)$$

Таким образом, существует возможность определить оптимальное значение энергозатрат (а, следовательно, и оптимальное значение управляющего тока) исходя из теплофизических характеристик самого экрана. Параметр α также может быть оптимизирован, но расчет оптимального значения этой величины выходит за рамки настоящей работы. На рис. 2 представлены результаты расчетов для конкретного диапазона изменения α вблизи точки $\alpha = 1/2$, выбранной из следующих соображений. При α , близком к 1, экран заведомо будет работать нестабильно, так как любые температурные флюктуации приведут к нарушению критериев (22) и (23). Чрезмерно низкое значение α означает повышенный расход энергии, так как оно соответствует высокой теплопроводности стенок. При

проведении расчетов использовано значение $T_{kr} = 37^{\circ}\text{C}$ ($\approx 310\text{K}$), которое отвечает температуре фазового перехода

полиизопротилакриламида, использованного для доказательства работоспособности экрана в [3].

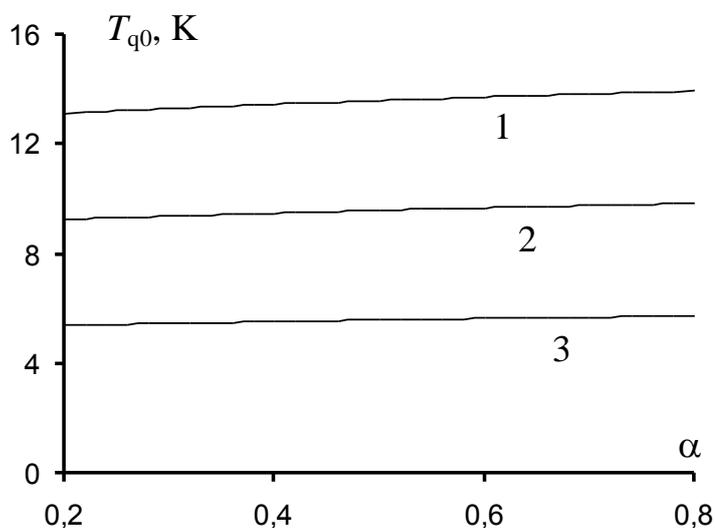


Рисунок 2 - Зависимость приведенного оптимального энергозатрата от коэффициента тепловой эффективности тензорной схемы при различных значениях температуры окружающей среды; $T = 20$ (1), 25 (2) и 30 (3) $^{\circ}\text{C}$

Заключение

Результаты работы показывают, что для каждого конкретного условия (в том числе и температуры окружающей среды) имеет место свое оптимальное значение энергозатрата (α , следовательно, и управляющего тока), обеспечивающего работу тензорной схемы. Это говорит о том, что блок управления тензорной схемой экрана целесообразно собирать, включив в него обратную связь, обеспечивающую слежение за изменением температуры окружающей среды.

Литература:

1. Ергожин Е.Е., Зезин А.Б., Сулейменов И.Э., Мун Г.А. Гидрофильные полимеры в нанотехнологии и наноэлектронике (монография) / Библиотека нанотехнологии, Алматы-Москва: LEM, 2008, 214 с.
2. Suleimenov I.E., Zaitova L., Reva Yu., Mun G.A., Proskura K. Using of nanoparticles in image reproduction systems // Proc. EuroNanoForum 2009, Prague, 2-5 June 2009, P. 163.
3. Mun G.A., Suleimenov I.E., Semenyakin N., Bobronnikov D., Zaitova L., Gapparova G. Application of Nanotechnologies for Creation of 3D-imagery // 6th Nanoscience and Nanotechnology Conference (NanoTR-VI), Izmir, Turkey, Jun 2010, P. 659.

Поступила 23 июля 2012 г.

РЕФЕРАТЫ

Шайхутдинов Е.М., Еликбаева С. Б., Кайркулов С.Б., Григорьев П.Е.

ҒЫЛЫМИ-БІЛІМДІК КЕҢІСТІКТІҢ АҚПАРАТТЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІ

Зерттеу топтарының арасында ақпарат ауысу үрдістерін санды сипаттауға мүмкіндік беретін математикалық модель ұсынылған. Коммуникациялық кеңістіктің байланысы ұғымы келтірілген. Ғылыми-білімдік кеңістіктің ақпараттық құрылымы бірнеше сапалы өзгеше күйлерге жауап бере алатындығы көрсетілген. Олардың біреулерінде байланыстық өте аз, зерттеу топтары өз-өзін оқшаулау тәртібіне өтеді, басқаларында зерттеу топтарының қоры өзара ақпарат ауысу есебінде күрт өседі. Бір режимнен екінші режимге өту жүйенің ортақ қорының артуы есебінде жүзеге асады.

Mun G.A., Kairkulov S.B., Grygoriev P.E.

MATHEMATICAL MODEL OF THE INFORMATION STRUCTURE OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SPACES

A mathematical model that allows quantitative description the information exchange processes between research groups was introduced. The concept of a connectivity of communication area was formulated. It is shown that the information structure of scientific and educational space can meet several qualitatively different states. In one of them the connection is negligibly small, research teams go into self-isolation mode, in other resource research groups increases sharply due to the mutual exchange of information. The transition from one mode to another is due to increasing of shared resource of the system.

Григорьев П. Е

ВОЗМОЖНАЯ СВЯЗЬ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ С ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

Была исследована возможная связь глобальной террористической активности (33 619 случаев происшествий за 1968-2007) к энергии инфразвука вызванной гелиогеофизическими факторами. Из экспериментальных работ Владимирского и Сорока известно, что энергия инфразвука растет как с уменьшением солнечной активности, так и увеличением геомагнитной активности. Именно поэтому было принято отношение геомагнитной активности к солнечной активности как возможная мера интенсивности инфразвука. Было установлено, что в течение ± 1 дня по отношению дня вспышки отношение геомагнитной активности к солнечной активности максимальна; ее рост высока на второй день до вспышки. Известно, что инфразвук обладает мощным биологическим действием, мы предполагаем, что гелиогеофизические факторы, влияя на уровни инфразвука может вызвать нарушений в организме человека приводя к раздражительности, тревожности и другим психическим особенностям состояния, которое, в свою очередь, может стать побуждению генерации террористического поведения.

Григорьев П. Е

ТЕРРОРЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІКТЕРДІҢ ГЕЛИОГЕОФИЗИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРМЕН МҮМКІН БОЛАТЫН БАЙЛАНЫСЫ

Гелиогеофизикалық факторлармен туындалған энергияның инфрадыбысына глобалды террористтік белсенділік (1968-2007 жылдар аралығында 33 619 террорлық шабуыл) мүмкін болатын байланыс зерттелген. Владимирский және Сороканың тәжірибелік жұмыстарынан белгілі болғандай, инфрадыбыс энергиясы күннің белсенділігі төмендеген сайын және геомагниттік белсенділік артқан сайын өседі. Осыған байланысты геомагниттік белсенділіктің күн белсенділігіне қатынасы инфрадыбыстың мүмкін болатын қарқындылығы ретінде қабылданған. Инфрадыбыс күшті биологиялық әсерге ие екені белгілі, біздің пайымдауымызша, гелиогеофизикалық факторлар инфрадыбыс деңгейіне әсер ете отырып, адам ағзасында тітіркенгіштік және тағы басқа психикалық жағдайлардың ерекшеліктерге әкеп соғады. Ал бұл өз кезегінде террорлық іс-әрекеттерді тудырады.

Судейменова К.И., Мун Г.А., Пак И.Т., Шалтыкова Д.Б., Панченко С.В.

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТЕОРИЯЛАРДАҒЫ АНАЛОГТАРЫ ЖӘНЕ АҒЫМДАҒЫ МАКРОЭКОНОМИКАЛЫҚ ДАҒДАРЫСТАН ШЫҒУ ЖОЛДАРЫ ҒЫЛЫМИ САЛА РЕТІНДЕ

Макроэкономикадағы дағдарыстық құбылстар жеке ғылыми сала ретінде «басқару иерархиясы – бөлінген басқарылымды» қарсы қою тұрғысынан талдауға болады. «фон Нейман машинасы –

нейрондық жүйелерді» басқаруға мен қарама-қайшы қоюға көрсетілген тәсілдер арасында ұқсастық анықталып жатыр. Олардың бірі экономикадағы мемлекеттік басқаруды ұсыну, ал бірі – либералды және неолибералды ұсыну болып табылады.

Suleimenova K.I, Mun G. A., Pak I.T., Shaltykova D.B., Panchenko S.V.

ANALOGUES NEURAL NETWORKS IN THE ECONOMIC THEORIES AND WAYS TO OVERCOME THE CURRENT CRISIS OF MACROECONOMICS AS A SCIENTIFIC DISCIPLINE

It is shown that crisis phenomena in macroeconomics as an independent scientific discipline can be analyzed from the point of the opposition of "hierarchical control - distributed control." The correspondence between these two approaches to the management and the opposition of "von Neumann machines - neural network" is being established. The first of them could be considered as a representation of the state regulation in the economy and second one as a representation of the liberal and neo-liberal schemes.

Ахажанов А.Ж., Боканова Г.Ш

ЖАҒДАЙДЫҢ САРАЛАНУЫ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ НАРЫҚТЫҢ КЕҢАЛҚАПТЫ ҚОЛЖЕТІМДІ ЖАҒДАЙЫНЫҢ АРЫ ҚАРАЙ ДАМУ БОЛЖАМЫ

Мақалада Интернет желісіне қазақстандық нарығының кең алқапты қолжетімділік қызметін ұсыну даму тренді мен виртуалды болжау моделі көмегімен құрастырылған жақын 3 жылға экономикалық өзгеріс болжамы келтірілген; болжамдардың сенімділігін дәлелдейтін бірнеше жылдық нарық дамуының статистикалық анализі көрсетілген.

АНАZHANOV A.J., BOKANOVA G.SH

ANALYSIS OF THE STATUS AND FORECAST FOR FURTHER DEVELOPMENT OF THE KAZAKHSTANI MARKET OF BROADBAND ACCESS SERVICE

This article provides the trend of further development of the Kazakhstani market of broadband access to the Internet and the economic forecast of changes for the next 3 years, generated by developed predicting model; presents the statistical analysis of the development of the market for several years which demonstrates credibility of the prediction.

Сулейменова К.И.

КӨПШІЛІК ӘДЕБИЕТТІҢ МАКРОЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ДАМУЫНА ӘСЕРІ

Көпшілік әдебиеттің макроэкономикалық жүйелердің дамуына, оған белгілі бір тіртіптегі паттерндерді, тәртіптік стереотиптерді, тұтынудың жіне т.б. енгізу арқылы елеулі әсер ететіні көрсетілген. Көпшілік әдебиеттің элиталық және контрэлиталық қылықтарға жанама әсері маңызды да болып табылады.

Suleimenova K.I.

THE INFLUENCE OF THE MASS LITERATURE ON THE EVOLUTION OF MACROECONOMIC SYSTEMS

It is shown that the mass literature has a significant impact on the evolution of macroeconomic systems at the expense of the introduction into it a certain pattern of behavior, stereotypes of behavior and consumption, etc. An indirect impact of the mass literature on the behavior of the elites and kontrelit is significant, as well.

Сулейменов.И., Жунусов А.Р., Обухова П.

ПОЛИМЕРЛІ ГИДРОГЕЛЬДЕР НЕГІЗІНДЕГІ ОПТИКАЛЫҚ КОДТАЛҒАН БАТЫРМАЛАРЫ БАР КЛАВИАТУРАЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Дербес компьютерлер мен ұялы телефондардың жиынтықтауы үшін арналған «оптикалық» клавиатураның жаңа түрі ұсынылған. Оның жұмыс істеу принципі басылып тұрған батырма кезінде бір бірімен оптикалық контактқа түсетін сүеткізгіш жүйелерінің көмегімен батырмалардың оптикалық кодталуына негізделген.

Suleimenov I., Zhunusov A. R., Obukhova P.V.

DESIGNING THE KEYBOARDS WITH OPTICAL ENCODING OF KEYS ON THE BASIS OF POLYMERIC HYDROGELS.

In this paper a new type of "optical" keyboard designed to equip mobile phones and personal computers was proposed. Its principle of action is based on the optical encoding of keys through the waveguide system coming onto optical contact with each other while pressing the key

Tursogulova P. Zh.

КОГЕРЕНТТІ РАДИО БАЙЛАНЫС КАНАЛДАРЫН ЖАСАУ

Бұл жұмыс шағылысқан дыбыс қатысындағы когерентті жинақтауды зерттеуге арналған. Шағылған дыбыс тіркемі қосылу есеп санының жоғарлауына алып келуі тиіс. Мақалада нақты тәсіл жағдайы мен ортаның беттік шағылыстыру қасиетінен берілген тәуелділік зерттелінеді.

Tursogulova R. Zh.

THE DEVELOPMENT OF COHERENT RADIO CHANNELS

This work describes the research of the coherent integration taking into account the reflected signal. Records of the reflected signal should result to an increase in the estimated number of additions. In this paper the dependence on consistent reception conditions and the properties of the reflective surface medium is being studied.

Baikenov A. S., Urgenishbaev K. M.

VOIP ТЕХНОЛОГИЯСЫНДАҒЫ АҚПАРАТТЫ САҚТАУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Мақалада SIP хаттамасын қорғау секілді өзекті сұрақтар қарастырылған. Жұмыста SIP-серверге негізделген, флудинг-атақтың VOIP жүйесіне әсерінің сараптамасы жүргізілген.

Baikenov A. S., Urgenishbaev K. M.

THE STUDY OF METHODS OF INFORMATION SECURITY IN THE VOIP TECHNOLOGY

In article topical issues of protection of the SIP protocol are considered. In work the analysis impact of fluding-attacks to the VOIP systems based on the SIP server is carried out.

Pak I. T., Shaltykova D. B., Panchenko S. V.

ЭВОЛЮЦИЯЛАНАТЫН НЕЙРОНДЫ ЖЕЛІСІНЕ АРНАЛҒАН БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІ АЛГОРИТМ ЖАСАУ НЕГІЗДЕРІН ПАЙЫМДАУ

Жұмыста нейронды желінің тура баламасы ретінде қарастыруға болатын, құраушы элементтер арасында бәсекелестікті сипаттайтын, жүйелердің көп кластарының бар екендігі жайында сипатталған.

Pak I. T., Shaltykova D. B., Panchenko S. V.

PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF A COMPETITIVE ALGORITHM FOR EVOLVING NEURAL NETWORKS

It is shown there is a wide class of systems characterized by competition between the constituent elements that can be considered as direct analogues of neural networks.

Shaltykova D. B., Sapanova E., Suleimenova K. I.

ИННОВАЦИЯНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ ДАМУЫНА АҚПАРАТТАРДЫҢ ЕКІНШІЛІК ТАРАЛЫМДАР ПРОЦЕСІНІҢ ӘСЕРІ

Бұл жұмыста тұжырымдаманың үздіксіз дамуы жалпыға мәлім Басстың диффузиялық моделі қоғамда ақпараттың динамикалық таралуының таралымдық сипаттамаларға қажеттіліктерді азайтуы және тауарлар мен қызметтерді сатып алу динамикасы көрсетілген.

Shaltykova D. B., Sapanova E., Suleimenova K. I.

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ВТОРИЧНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ДИНАМИКУ ПРОДВИЖЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

Показано, что последовательное развитие концепции ведущей к общеизвестному диффузионному модели Басса уменьшает необходимость сепарабельного описания динамики распространения информации в обществе и динамики приобретения товаров или услуг.

Baikenov A. S., Panchenko S. V., Dyusengalieva D., Obukhova P. V.

ҰЯЛЫ ТЕЛЕФОНДАРҒА АРНАЛҒАН КЛАВИАТУРАНЫ ЖАСАУДЫҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ

Қазақстандық нарықтан импорттық жоғары технологиялық өнімдерді ығыстырудың мүмкін мәселелері қарастырылып жатыр. Импортты алмастырудың нақты стратегиялық жолдары жоспарланған. Сәйкес өнімнің айқын үлгісі – жаңа нұсқадағы ұялы телефондарға арналған клавиатура қарастырылуда.

Baikenov A.S., Panchenko S. V., Dusengalieva D., Obukhova P. V.

NEW APPROACHES FOR DESIGNING KEYBOARDS FOR MOBILE PHONES

The opportunities to displace imported high-tech products from the Kazakhstani market are being examined. Particular strategies are outlined to ensure import substitution. A concrete example of the relevant products – keyboard for a new type of mobile phone.

Шалтыкова Д.Б., Ангальд Л.

ОСЫ ЗАМАНҒЫ ҚОҒАМНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

Қазіргі заман қоғамындағы коммуникационды дара топтарды нейронның баламасы ретінде қарастыруға болатыны жайында айтылған. Мұндай нейрондардың бір күйден екінші күйге ауысуын сипаттайтын теңдеулер қорытылған. Қорытындының негізі ретінде топ мүшелерінің арасындағы ақпараттық алмасу процесінің сараптамасы қарастырылады. Жинақтап алғанда, коммуникационды топтар Хопифилдің нейропроцессорының баламасын жасақтайтындығы көрсетілген. Мұндай желінің салмақты коэффициенті нейрон баламасы ретінде жүретін топтар арасындағы ақпараттық алмасу тиімділігімен анықталынатыны белгіленді. алынған нәтижелердің тәжірибеде қолданылуы жайында сұрақтар қарастырылады. Коммуникационды құрылымның барабар тіркеулері PR-компаниялары мен жарнамалық акцияларды жүргізу тактикаларын оңтайластыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

Shaltykova D.B., Angaltd L.

THE INFORMATION STRUCTURE OF THE MODERN SOCIETY

A single communication group in modern society can be considered as analogous to a neuron was shown. The equations describing the transition of such neuron from one state to another are derived. The basis of the derivation is the analysis of information exchange processes among group members. In the aggregate the communication groups form an analogous of Hopfield neuroprocessor was shown. The weight coefficients of such a network determines the efficiency of information exchange between the two groups that serve analogues of neurons were established. The practical application of obtained results is being discussed. An adequate consideration of communication structure allows to optimize tactics of carrying out PR-campaigns and promotions was shown.

Долаев М., Панченко С. В., Бакытбеков Р.В., Ивлев Р. С.

СҮЛЕЙМЕНОВ-МУН ТОЛҚЫН КӨМЕГІМЕН ТАРАЛҒАН ОРТАЛАРДА АҚПАРАТТЫ ЖАЗУДЫҢ НЕГІЗДЕРІ

Температура ауытқуы салдарынан туатын мәжбүр қоздырғыш толқындар негізінде таралған орталарда ақпаратты жазуға жаңа тәсіл ұсынылған. Жұмыста ұсынылған тәсілді іске асыруды қамтамасыз ететін құрылғының сызба-нұсқасы қарастырылған.

Долаев М., Панченко С. В., Бакытбеков Р.В., Ивлев Р. С.

ПРИНЦИП ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СРЕДАХ С ПОМОЩЬЮ ВОЛН СУЛЕЙМЕНОВА-МУНА

Было предложено новый подход к записи информации в распределенных средах на основе вынужденной волны возбуждения, являющийся последствием колебания температур. Рассматривается схема устройства, обеспечивающего реализацию предлагаемого подхода.

Сулейменов И. Э., Мун Г. А., Обухова П. В., Панченко С. В., Семенякин Н. В.

ГИДРОФИЛЬДІ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК АССОЦИАТТАРДЫҢ ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК КОМПЛЕКСТЕРДІҢ ТҮЗІЛУІНЕ ӘСЕРІ

Интерполимерлік комплекстердің түзілу шарттары кезінде динамикалық режимде болатын басқа да аз танымал полимер-гидрофильді интерполимерлі ассоциаттардың әрекеттесу өнімдері түзіледі. Мұндай ассоциаттар классикалық полимераралық комплекстер мен әрекеттеспейтін полимерлер арасында аралық өнім болып табылады.

Сулейменов И. Э., Мун Г. А., Обухова П. В., Панченко С. В., Семенякин Н. В.
**ВЛИЯНИЕ ГИДРОФИЛЬНЫХ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ АССОЦИАТОВ НА
ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Показано, что при условиях формирования интерполимерных комплексов, образуются другие малоизвестные продукты взаимодействия полимер – гидрофильные интерполимерные ассоциаты, представляющие структуры, существующие в динамическом режиме. Такие ассоциаты занимают промежуточное положение между классической меж-полимерных комплексов и невзаимодействующих полимеров.

Сулейменов И.Э., Панченко С.В., Житник Е.В, Игликов И.
**ПОЛИМЕРЛІ ГИДРОГЕЛЬ НЕГІЗІНДЕГІ ҰЯЛЫ ТЕЛЕФОН КЛАВИАТУРАСЫНЫҢ
ҚҰРЫЛЫСЫ**

Мобильді байланыс тәсілін жинақтайтын, клавиатураның жаңа жұмыс жасау принципін жасауды мақсатқа сәйкестілігі баяндалған. Құбылмалы индуктивтілікті элементтерін пайдалануға негізделген клавиатурадардың жаңа принципі ұсынылып отыр. Мұндай элементтер үшін жұмыс құрамында нанобөлшегі бар жұмыс заты ретінде гель пайдаланудың мақсатқа сәйкесті технологиясы дәлелденген.

Suleimenov I., Panchenko S.V., Zhitnik E. V., Iglikov I.
THE KEYBOARD DESIGN FOR MOBILE PHONE BASED ON POLYMERIC HYDROGELS

The expediency of developing a new working principle for keyboards that accessories as part of mobile connection is substantiated. A new principle of action of such keyboards is based on the use of elements with variable inductance was proposed. The technological expediency of using gels containing nanoparticles as a working material for such items is proved.

Сулейменов И.Э., Джуматаев Е., Семенякин Н.В.²
**СТИМУЛ –СЕЗІМТАЛ ПОЛИМЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ИНДИКАТОРЛЫ
ПАНЕЛЬ ЖАСАУДЫҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ**

Жазықты толқын жинақтауыш қолданысына негізделген, индикаторлы әріпті-сандық панельдің жаңа түрі ұсынылып отыр. Мұндай панельде дара элементтің жарықтануы полимерлі ортада нөлдік емес оптикалық тығыздықтың жарық шашырау процесінің нәтижесінде іске асады.

Suleimenov I., Dzhumataev E., Semenyakin N.V.
**NOVEL APPROACHES TO THE CREATION OF INDICATOR PANELS USING THE STIMULI-
RESPONSIVE POLYMERS**

A new type of indicator alphanumeric panels, based on the use of planar waveguides were introduced. Display of a single item in such panel is provided by light scattering processes in a polymeric medium with non-zero optical density.

Шалтыкова Д.Б., Бекетауов Д
**ПРОМОУШЕН ОРТАСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ ҮШІН КЕРІ БАЙЛАНЫС
ЖАРНАМАСЫН ПАЙДАЛАҢУ**

Жарнамалардың дәстүрлі техникалық тәсілдерін қосымша жинақтайтын, әріпті-сандық индикаторлы панельде жарқырайтын, парольді пайдалануға негізделген, сыртқы жарнамалардың тиімділігін тура бағалау әдістері құрылған.

Shaltykova D.B., Beketauov D.
**THE USE OF ADVERTISEMENT WITH FEEDBACK TO ESTIMATE EFFICIENCY OF MEANS
PROMOTIONS**

The methods of direct estimation of the effectiveness of outdoor advertising based on the use of passwords displayed on the alphanumeric display panels supplementary set of traditional technical means of advertising (billboards, etc.)

Сулейменов И.Э., Мухамедиева А., Обухова П.В.
ЖАЗЫҚТЫ ТОЛҚЫН ЖИНАҚТАУЫШ СЕНСОРЛЫ ПАНЕЛЬДІҢ ЖАҢА ТҮРІНІҢ НЕГІЗІ

Ішкі механикалық күштеу арқылы келетін оптикалық контакт жазықты толқын жинақтаушыны пайдалануға негізделген сенсорлы панельдердің жаңа түрін іске асыру мүмкіндігі көрсетілген.

Сонымен қатар әсер ету нүктелерінің координаттары панель торцтарында орналасқан, жеке нүктелердегі жарық интенсивтілігін өлшеу арқылы анықталады.

Suleimenov I. E., Muhamedieva A., Obykhova P.V.

PLANAR WAVEGUIDES AS THE BASIS OF A NEW TYPE OF TOUCH PANELS.

There is a possibility of the realization of a new type of touch panels based on the use of planar waveguides that powered optical contact by an external mechanical force. The coordinates of the point impact while this determined by measuring the intensity of light at particular points located on the end panel.

Сулейменова К.И., Мун Г.А., Сулейменова Р.Н., Пак И.Т.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ИННОВАЦИОНДЫ ДАМУЫ: ЖОҒАРЫ МЕКТЕПТЕРДІҢ ПОСТИНДУСТРИАЛДЫ МОДЕЛЬГЕ КӨШУІ

Қазақстан Республикасының инновационды дамуының іргелі мәселелері талқыланады. Олардың шешімі өркениетті дамудың индустриалды фазадан постиндустриялыққа өтуін сипаттайтын, сапалы ауысудың қажеттілігін түсінуге байланысты екені көрсетілген.

Mun G. A., Suleimanov I., Shaltykova D.B., Pak I. T.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN: TRANSITION TO POST-INDUSTRIAL MODEL OF HIGHER EDUCATION

The fundamental problems of innovative development of the Republic of Kazakhstan are discussed. Their decision is connected with the necessity of understand the qualitative transformations that characterize the transition from an industrial to a post-industrial phase of civilization was shown.

Досымов К., Чурина Д.Х., Тельбаева М.М., Сүйінбаев У.

КӘСІПОРЫНДАРДАН ШЫҒАТЫН ГАЗДАРДЫ УЛЫ ҚОСПАЛАРДАН АДСОРБЦИЯЛЫҚ-КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТАЗАЛАУ

Бұл шолуда зиянды қоспаларды, сонымен қатар өнеркәсіпті өндірістен шығатын және автокөліктің лақтырылған газдарының құрамындағы зиянды газтәріздес өнімдерді қатты бөлшектер, сұйық тамшылар түрінде тазалаудың адсорбциялық-каталитикалық және басқа әдістері баяндалды. Катализаторларда және табиғаты әр түрлі тасымалдағыштарда зиянды заттардың тотығу жағдайлары қарастырылды. Өнеркәсіптік қалдық газдарды улы қоспалардан адсорбциялық-каталитикалық тазалау процестерінде қолдану үшін ең перспективті катализаторлар бойынша мәліметтер келтірілді. Каталитикалық процестің механизмі талданды.

Dossumov K., Churina D.Kh., Telbayeva M.M., Suyunbayev U.

ADSORPTIVE-CATALYTIC PURIFICATION OF INDUSTRIAL GASES FROM TOXIC IMPURITIES

This review describes the adsorption-catalytic and other methods of cleaning contaminants in the form of solid particles, liquid droplets, as well as hazardous combustion gases contained in exhaust gases of industrial production and emissions from motor vehicles. The conditions for the oxidation of harmful substances over the catalysts and supports of various nature are investigated. There are described the data on the most perspective catalyst for use in the processes of adsorption and catalytic cleaning of exhaust gases from industrial toxic impurities. The mechanism of the catalytic process is discussed.

Ермухамбетова Б.Б., Рахметуллаев Р.К., Ищанов А.К., Шайхутдинов Е.М., Темирханова Г.Е., Мун Г.А.

БИМЕДИЦИНАЛЫҚ ҚОЛДАНЫСҚА АРНАЛҒАН ГИДРОГЕЛЬДІ ТАҢҒЫШТАР

Құрамында поли-N-винилпирролидон (ПВП), агар-агар, полиэтиленгликоль (ПЭГ) және күміс нитраты бар, сулы реакциялы қоспада радиациялы тігу арқылы гидрогельді таңғыш алынды. Жүйеде түзілген үшөлшемді құрылымның негізгі заңдылықтары, сонымен қатар алынған таңғыштардың физико-химиялық қасиеттері зерттелінген. Алынған таңғыштардың суда сорбциялық қасиет көрсететіндігі, мөлдірлігі, серпімділігі, құрамында күміс нанобөлшектерінің болуы салдарынан пайда болған сарғыш түстілігі сипатталған. Биомедициналық сынамалардың көрсеткіштері бойынша, түрде таңғыштар микробқа қарсы белсенділік қасиетіне ие, күміс нанобөлшектерінің концентрациясы артқан сайын заңды түрде белсенділік артады.

Yermukhambetova B.B., Rahmetullaeva R.K., Ischanova A.K., Shaikhutdinov E.M.

Temirkhanova G.E., Mun G.A.

HYDROGEL DRESSINGS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

Hydrogel dressings received by radiation crosslinking of an aqueous reaction mixture containing poly-N-vinylpyrrolidone (PVP), agar-agar, polyethylene glycol (PEG), and silver nitrate. The main regularities of the formation of three-dimensional structure in the system, and also physical and chemical properties of the received dressings have been investigated. It is shown that dressings have on water sorption capacity, flexibility, transparency, have a yellowish color, which is caused in their volume of silver nanoparticles. Biomedical tests showed that the bandages have antimicrobial activity, which naturally increases with increasing concentration of silver nanoparticles in their entirety.

Ермухамбетова Б.Б., Шайхутдинов Е.М., Елигбаева Г.Ж., Уркимбаева П.И., Ищанова А.К., Мангазбаева Р.А.

2-ГИДРОКСИЭТИЛАКРИЛАТ ПЕН 2-ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТ НЕГІЗІНДЕГІ ЖАҢА ГИДРОФИЛДІ ТЕРМОСЕЗІМТАЛ СОПОЛИМЕРЛЕР

2-гидроксиэтилакрилат пен 2-гидроксиэтилметакрилат негізіндегі термосезімтал тігілген және сызықты сополимерлер синтезделген және олардың физико-химиялық қасиеттері зерттелген. Сополимерлер ерітінділері төменгі критикалық ерітінді температурасына және белгілі құрамды гидрогельді сополимер температураның күрт көтерілуінде коллапсқа ұшырайтыны анықталған. Сополимерлердің беттік активті заттармен әрекеттесуі зерттелген. Беттік активті заттардың сулы ерітінділерінде сополимерлердің ісінуі сополимер құрамы мен БАЗ концентрациясына тәуелді екендігі көрсетілген. Құбылыстың себептері талқылануда. Кейбір гидрогельдердің ерітінділерде өңделуі ыдырау мен оның ұшталу амплитудасының зор көтерілуіне соқтырды.

Ермухамбетова Б.Б., Шайхутдинов Е.М., Елигбаева Г.Ж., Уркимбаева П.И., Ищанова А.К., Мангазбаева Р.А.

НОВЫЕ ГИДРОФИЛЬНЫЕ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СОПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ 2-ГИДРОКСИЭТИЛАКРИЛАТА И 2-ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА

Синтезированы новые термо-чувствительные линейные и сшитые сополимеры на основе 2-гидроксиэтилакрилата и 2-гидроксиэтилметакрилата и исследованы их физико-химические свойства. Установлено, что водные растворы сополимеров имеют нижнюю критическую температуру растворения (НКТР), а гидрогели сополимеров определенного состава претерпевают резкий коллапс при повышении температуры. Исследовано взаимодействие сополимеров с поверхностно-активными веществами (ПАВ). Показано, что поведение набухания сополимеров в водных растворах поверхностно-активных веществ зависит от нескольких факторов: состава сополимера, концентрации ПАВ. Причины наблюдаемого явления обсуждается. Обработка некоторых гидрогелей в растворах ПАВ приводит к увеличению амплитуды коллапса и его обострению.

Желтаев Т., Семенякин Н., Седлакова З., Сулейменов И.Е.

ТЕРМОСЕЗГІШТІ ПОЛИМЕРЛІК ЕРІТІНДІДЕГІ ФАЗАЛЫҚ ӨТУ НЕГІЗІНДЕ СУРЕТТІ ҮЛЕСТІРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖҰМЫСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ТАЛДАУ

Жұмыста тензорлы сұлба бейнесінің тұрақты критерийлері табылған. Берілген сұлба термосезгіншіті полимерді қолданып, тұрғызылды, оның негізгі жетістігі кескін жаймасы блоктарының аз болуы.

Желтаев Т., Семенякин Н., Седлакова З., Сулейменов И.Е.

ANALYSIS OF STABILITY OF SYSTEM OF IMAGES REPRODUCTION ON THE BASIS OF PHASE TRANSITIONS IN SOLUTIONS OF THERMOSENSITIVE POLYMERS

Quantitative criteria of stable work of the tensor scheme of images reproduction are determined in the article. The given scheme is constructed on use of thermosensitive polymers. Its distinctive feature is essential simplification of the scan block.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Журнал «Известия НТО «Кахак» публикует написанные на русском, казахском, английском, корейском языках оригинальные статьи, обзоры. Журнал дает информацию, связанную с деятельностью общества под рубрикой «ХРОНИКА НТО «Кахак».
2. В оригинальных статьях могут рассматриваться результаты как теоретических, так и прикладных НИР.
3. Авторы, желающие опубликовать обзорную статью, должны предварительно согласовать ее тематику, представив аннотацию на 1-2 стр. В обзорах следует освещать темы, представляющие достаточно общий интерес по выбранной тематике или отражающие какой-либо важный аспект применения в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и т.д. Допускается обобщение результатов многолетних исследований научных коллективов.
4. Объем статьи не должен превышать 10 страниц формата А4. Статья должна начинаться с введения. В нем должны быть даны: содержательная постановка рассматриваемого в статье вопроса, краткие сведения по его истории, отличие предлагаемой задачи от уже известных, или преимущество излагаемого метода по сравнению с существующим. Основная часть статьи должна содержать формулировку задачи и предлагаемый метод ее решения, заключительная часть – краткое обсуждение полученных результатов и, если возможно, пример, иллюстрирующий их эффективность и способы применения.
5. К статье прилагается АННОТАЦИЯ с названием статьи, ФИО авторов, названием организации на русском, казахском и английском языках.

Требования к оформлению рукописей

Статьи представляются в электронном виде (в текстовом редакторе MS WinWord 97 (95), формулы набираются с помощью редактора MS Equation 3.0 (2.0) или Chem.Draw.

Шрифт Times New Roman (Сyr) 11 pt. Интервал 1. Поля: верхнее - 2.0 см, нижнее - 2.0 см, левое – 2 см, правое – 2.0 см. Абзац – красная строка – 0,5 см.

Статья представляется в одном экземпляре и на электронном носителе, подписывается авторами с указанием сведений об авторах: имени, отчества, почтового домашнего и служебного адресов, места работы и телефонов.

Образец оформления статьи:

УДК

РАЗРАБОТКА ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Тен В.Б., Даулетьярова А.С., Канатбаев С., Михалев А.Н.

Научно-исследовательский ветеринарный институт

saule.daugalieva@mail.ru

В статье приводится методика изготовления препарата, предназначенного для лечения и профилактики бруцеллеза животных и результаты его испытания на лабораторных животных.

Создание новых препаратов осуществляется путем синтеза перспективных соединений, модификаций молекул широко известных препаратов и путем разработки комплексных препаратов...

Литература:

Ten V.B., Dauletyarova A.S., Kanatbaev S., Mihalev A.N.

DEVELOPMENT OF THE CHEMOTHERAPEUTIC PREPARATION

In article the technique of manufacturing of the preparation intended for treatment and preventive maintenance brucellosis of animals and results of his test for laboratory animals is resulted.

Тен В., Даулетьярова А.С., Қанатбаев С., Михалев А.Н.

ХИМИОТЕРАПИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫ ӨНДЕУ

Мақалада жануарларды бруцеллезден емдеу және алдың алуға арналған препараттың өндеу әдістемесі және оны зертханалық жануарларда тексеру нәтижелері келтірілген.

Компьютерный набор и макетирование Ли У.П.

Подписано в печать 20.12.2012 г.
Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная № 1.
Тираж 500 экз.